



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET
MOLECULAIRE**



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière: Sciences Biologiques

Spécialité: Toxicologie

THEME

**Évaluation des effets parasitaires sur la santé du
poisson des sables (*Scincus scincus*) dans la région
d'El-Oued**

Présenté par:

Melle: ACIA HAMIDI

Melle: GALIA MOUSAOUI

Devant les jury :

Présidente: M.A.A, Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.

Examinatrice: M.A.A, Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.

Promotrice : Zaime Sihem M.A.A, Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.

Année universitaire: 2024/205

Remerciements

Au terme de ce travail, louange à Dieu Tout-Puissant pour Sa grâce infinie, Sa force et Sa volonté qui nous ont permis d'achever ce travail après des années d'efforts.

Nous exprimons nos profonds remerciements à notre encadreur à Mademoiselle Zaimé Sihem, enseignante à l'université de Echahid Hamma Lakhdar faculté des sciences de la nature et de la vie,, pour son encadrement précieux, ses conseils éclairés et son soutien constant tout au long de ce travail.

Mes remerciements s'adressent également à tous ceux qui m'ont accompagné et soutenu durant mon parcours

الإهداء

بسم الله الذي علّم بالقلم، علّم الإنسان ما لم يعلم"
باسمه وحده تبدأ الرحلة، وبه تكتمل، فهو المانح والهادي، وإليه تُرفع
المحامد في كل حين.

إلى الله عزّ وجل، أولاً وأبداً، أرفع هذا العمل شكرًا وامتنانًا، فهو من يسّر
وسهّل، ومنحني القوة والصبر في أوقات الضعف، والثبات حين تزعزعت
الخطى.

إلى من كانا بعد الله سببا في وجودي و نور حياتي وسندي في دربي،
هاهي وحيدتكم وأميرتكم قد أصبحت بعد كل التعب خريجة
إلى سندي في الحياة أبي الغالي " عبد الله " ، يا من غرست في قلبي حب
العلم والعمل يا قدوتي يا من جعلتني افتخر بنفسي كل وقت ،يا من
ساندتني أوقات ضعفي حين تخلى عنى الجميع
وإلى أمي العزيزة جميلة بلعربي ، نبض قلبي،وصديقتي في الحياة وأختي
وكل ما املك، يا من تخاف عليا نسيم الرياح يا من ترسم ابتسامتي عند
حزني ،

أهديكما ثمرة نجاحي هذا في باقة ورد تفوح منها النسيم وفاء ومحبة
لكما.

وإلى نفسي ثم نفسي ...

يا من صبرت حين ضاقت بك ، وقاومت رغم التعب، وسهرت الليالي في
سبيل هذا الحلم، وتمسكت بالأمل رغم العثرات يا من ذرفتي الدموع يا
نفسى مهما أهديك من كلمات فلا أوافيك شكرا
إلى شمسي وقمري هاني ومحمد علي أنتما سند حياتي فمن قال أنا لها
نالها فانا لها

أهديكم جميعاً هذا العمل الذي لم يكن ليكتمل لولا دعواتكم وكلماتكم الطيبة
التي كانت بلسماً لي في أوقات التعب

أسديا

(وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)



الإهداء

أهدي هذه المطبوعة الرائعة إلى:
والدي العزيزين و إلى عائلتي الصغيرة. وإلى كل من ساهم من قريب أو
بعيد في تحقيق هذا الهدف

غالبية

2025



Sommaire

<i>Résumé</i>	9
<i>Summary</i>	10
<i>ملخص</i>	11
INTRODUCTION	12
Partie I	15
Chapitre I: PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	16
1. Situation géographique de la région d'El-Oued	18
<input type="checkbox"/> Les limites géographiques : (ANIREF)	18
2. Caractères climatiques	19
2.1 Climat :	19
2.2 Facteurs climatiques de la région	19
2.2.1 Température :	19
2.2.2 Vents :	19
2.2.3 Humidité relative de l'air :	20
2.2.4 précipitation :	20
2.3 Pédologie :	21
2.4 Végétation :	21
Chapitre II: MATERIEL BIOLOGIQUE	22
1) Modèle hôte :	23
1.1 Généralités:	23
<input type="checkbox"/> Synonymes:	23
<input type="checkbox"/> Noms usuels:	23
<input type="checkbox"/> Position systématique :	23
Comportement :	24
Habitat et répartition:	24
1.2 Définition:	25
1.3 Morphologie générale et Description détaillée :	25
1.4 Clasification:	27
1.5 Ecologie :	27
1.6 Déplacement du Scinque officinal dans le sable :	28
1.7 Cycle biologique:	28
(2) Habitat et répartition:	29
2.1 Reproduction:	29
2.2 Régime alimentaire :	30
2.3 Comportement :	31
2.4 Ultrastructure du tube digestif du poisson de sables :	31
2.5 Domain d'utilisation du Scincus scincus :	32
<input type="checkbox"/> Consommation:	32
<input type="checkbox"/> Utilisation en médecine traditionnelle :	32
<input type="checkbox"/> Autre utilisation:	33
Chapitre III Généralités sur les parasites	34
1) Définition :	35
2) Les types des parasites :	35
2.1 Parasites externes (Ectoparasites) :	35
2.2 Parasites internes (Endoparasites) :	35

3) Avantages et contraintes de la vie parasitaire :	36
3.1 Avantages :	36
3.2 Contraint :	37
4) parasites intestinaux	37
<i>Partie II Partie pratique</i>	38
Chapitre I Matériel et Méthode	39
.1 Period d'étude	40
2. Captures des lézards	40
3. Prélèvement intestinal	40
3.1 Technique de prélèvement	40
3.1.1 Intestin	40
3.2 Présentation du matériel utilisé pour l'étude	41
3.2.1 l'objectif de l'étude appliquée est :	41
3.2.2 Matériel utilisé dans l'échantillon de poisson de sable	41
3.2.3 Materiel utilisé dans laboratoire	42
3.2.4 Étapes détaillées de la préparation de la tranche de sang en laboratoire	43
Chapitre II Résultats et Discussion	49
1.Observation microscopique	
2. Identifier les parasites intestinaux :	51
2.1 Nématodes :	51
2.1.1 Définition:	51
2.1.2 Caractères généraux des Némathelminthes:	51
2.1.3 Classification	51
2.1.4 Le cycle de vie	52
3. Résultats biométrique :	53
3.1 Contamination selon le sexe:	54
3.2 Identification des parasites dans l'intestin:	55
3.2.1 Comparaison de la prévalence des parasites intestinaux entre les deux sexes 2025	55
3.2.2 Comparaison des parasites intestinaux chez les deux sexes 2024	56
3.2.2 Comparaison des parasites intestinaux chez les deux sexes 2024 /2025	57
<i>Discussion</i>	58
<i>Conclusion</i>	60
<i>Références bibliographiques</i>	62

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles à la station ONM d'El oued (2015/2024)</i>	19
<i>Tableau 2: Moyenne mensuelle de la vitesse du vent de la région d'étude durant l'année (2024) .</i>	20
<i>Tableau 3 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année (2024).</i>	20
<i>Tableau 4 : Données précipitation de la région d'El Oued durant l'année (2024).</i>	20
<i>Tableau 5:Classification de Scincus Scincus.</i>	27
<i>Tableau 6:Comparaison de la prévalence des parasites intestinaux entre les deux sexes</i>	55
<i>Tableau 7: Comparaison de la prévalence des parasites intestinaux entre les deux sexes (Amani ; Arib,2024)</i>	56
<i>Tableau 8:Comparaison des parasites intestinaux chez les deux sexes (2024 /2025)</i>	57

Liste des Figures :

<i>Figure 1:Carte géographique de la région d'El Oued et la localisation</i>	18
<i>Figure 2:photo original de Lézard du genre Scincus Scincus</i>	25
<i>Figure 3:Morphologie de Scincus scincus (A) :corps , (B) : tête, (C) : doigt</i>	26
<i>Figure 4:Image aux rayons X de la natation sous – sol de Scincus scincus</i>	28
<i>Figure 5:Accouplement de deux sexes de Scincus scincus (Diego et Tiffany, 2007).</i>	30
<i>Figure 6:L'alimentation de poisson sable</i>	30
<i>Figure 7: Photo du modèle biologique échantillonné.</i>	41
<i>Figure 8:photo du matériel utilisé dans le laboratoire.</i>	42
<i>Figure 9 :la pesée de le sac (Originale,2025)</i>	43
<i>Figure 10: Rendre des mesures externes de l'échantillon</i>	43
<i>Figure 11:Photos montrant la préparation l'anesthésie (Originale,2025)</i>	44
<i>Figure 12:photos montrant l'anesthésie de l'échantillon . (Originale,2025)</i>	44
<i>Figure 13:Préparation du prélèvement de l'échantillon</i>	45
<i>Figure 14:Technique de prélèvement d'échantillons. (Originale,2025)</i>	45
<i>Figure 15:Séchage les lames dans un récipient en plastique sans couvercle (Originale,2025)</i>	46
<i>Figure 16:Examen et lecture microscopique des lames</i>	46
<i>Figure 17: cellules intestinales de femelle de poisson de sable (Scincus scincus) sous microscope optique au grossissement x10 / x40</i>	50
<i>Figure 18:cellules intestinales de mâle de poisson de sable (Scincus scincus) sous microscope optique au grossissement x10 / x40.</i>	50
<i>Figure 19:Schéma de la structure d'un nématode (Source Biocyclopedia)</i>	50
<i>Figure 20:Nématode intestinales de femelle de poisson de sable(Scincus scincus) sous un grossissement x10 / x40. (Originale,2025)</i>	53
<i>Figure 21: Nématode intestinales de mâle de poisson de sable</i>	53
<i>Figure 22:Taux d'infection parasitaire chez Scincus scincus</i>	54
<i>Figure 23:des parasites intestinaux chez les deux sexes 2025</i>	55
<i>Figure 24 :Intensité des parasites intestinaux chez les deux sexes 2024) (Amani ;Arib,2024)</i>	56
<i>Figure 26:comparaison des parasites intestinaux chez les deux sexes</i>	57

Résumé

Notre travail évalue la propagation et la densité des parasites intestinaux chez 20 reptiles de la famille des Scincidae, surtout *Scincus scincus*, dans la région d'El-Oued. L'étude a impliqué 10 mâles et 10 femelles en laboratoire. 70 % des reptiles avaient des parasites. Un seul type de parasite, des Nématodes, a été identifié, plus présent chez les mâles (60 %) que chez les femelles (40 %). Les mâles sont donc porteurs plus fréquents de parasites, lié à leur poids

Mots-clés : El-Oued, *Scincusscincus*, *Frottis intestinal*, parasites intestinaux, nématodes

Summary

Our work evaluates the spread and density of intestinal parasites in 20 reptiles of the Scincidae family, especially *Scincus scincus*, in the El-Oued region.

The study involved 10 males and 10 females in the laboratory. 70% of the reptiles had parasites.

Only one type of parasite, Nematodes, was identified, more prevalent in males (60%) than in females (40%). Males are therefore more frequent carriers of parasites,

related to their weight

Keywords: El-Oued, *Scincus scincus*, *Frodit intestinal*, parasites intestinaux, nématodes

ملخص

يُقيّم عملنا انتشار وكثافة الطفيليات المعوية لدى 20 زاحفًا من فصيلة الزواحف (Scincidae)، وخاصة الزواحف من نوع *Scincus scincus*، في منطقة الوادي. شملت الدراسة 10 ذكور و10 إناث في المختبر. وُجدت طفيليات بنسبة 70% من الزواحف. تم تحديد نوع واحد فقط من الطفيليات، وهو الديدان الخيطية النيमतودا، وهو أكثر انتشارًا لدى الذكور (60%) منه لدى الإناث (40%). لذا، فإن الذكور أكثر عرضة للإصابة بالطفيليات، ويرتبط ذلك بوزنهم.

الكلمات المفتاحية

الوادي، *Scincus scincus*، طفيليات معوية، نيमतودا (الديدان الخيطية).

INTRODUCTION

Le parasitisme est un mode de vie très répandu et probablement le principal moyen de se nourrir parmi les organismes. Il peut entraîner des dommages importants chez l'hôte lorsque la charge parasitaire ou l'infestation devient massive (**Molnár, Buchmann, et Székely, 2006**). Parmi les différentes formes de parasitisme, les parasites intestinaux occupent une place particulière. Ces micro-organismes infestent l'intestin de leurs hôtes, provoquant des maladies dont la gravité dépend du type de parasite et du niveau d'infestation. Les poissons, en particulier, figurent parmi les organismes les plus exposés à ces parasites, que ce soit dans les milieux naturels ou en aquaculture (**Buchmann, 2012**). Cette forte exposition s'explique par le fait que les poissons sont soumis à de multiples agressions, d'origines anthropiques mais aussi naturelles.

Parmi ces agressions naturelles, le parasitisme est considéré comme un stress important (**Ben Hebireche et Gaamour, 2010**). Selon **Cassier et al. (1998)**, le parasitisme constitue une relation fondamentale dans le monde vivant. Il s'agit d'une association intime et obligatoire entre deux organismes, dans laquelle le parasite vit aux dépens de son hôte (**Eric, 2007**). Le mot « parasite » signifie littéralement « celui qui mange à côté, à la même table, dans la même assiette... ». Ainsi, le parasitisme est omniprésent dans le monde vivant, et c'est l'individu non parasité qui représente l'exception. Par conséquent, le maintien d'individus exempts de pathogènes requiert un effort considérable (**Euzet, 1989**).

Cette omniprésence des parasites justifie pleinement l'étude de leurs effets sur les systèmes naturels. Pourtant, le rôle des parasites a longtemps été négligé en écologie et en biologie de l'évolution. Aujourd'hui, l'écologie parasitaire connaît un essor croissant, notamment grâce à la reconnaissance de l'importance des parasites dans la régulation des populations hôtes et leur impact sur l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes (**Combes, 1995**).

L'écologie parasitaire connaît actuellement un développement rapide, principalement en raison de la prise de conscience croissante, par les écologistes, de l'importance du rôle que jouent les parasites dans la régulation des populations hôtes ainsi que de leur impact profond sur l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes (**Barroca, 2005**).

INTRODUCTION

Dans le cadre de cet intérêt croissant pour la biodiversité et les menaces qui la pèsent, les concepts tels que la « diversité biologique », la « crise de la biodiversité » ou la « biologie de la conservation » sont souvent évoqués, et les lézards figurent parmi les premiers reptiles pris en compte. En effet, ils représentent les reptiles les plus largement répandus dans le monde, occupant une vaste gamme d'habitats allant des déserts arides aux forêts de montagne, en passant par les zones écologiquement intermédiaires. En Algérie, environ 80 espèces de lézards ont été recensées, réparties en 16 familles, parmi lesquelles les Scincidés (Scincidae) se distinguent par leur large répartition et leur diversité (Soualah-Alila, 2009).

Cependant, de nombreuses espèces de lézards à travers le monde subissent aujourd'hui des déclinés préoccupants de leurs populations, une réduction significative de leurs aires de répartition, voire une extinction locale. Ces déclinés sont attribués à une diversité de facteurs, parmi lesquels figurent la destruction et la détérioration des habitats, l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, l'augmentation de l'exposition aux rayons ultraviolets, la pollution, ainsi que la propagation de maladies infectieuses et d'infestations par des parasites helminthes (Wake, 1992 ; Blaustein, 1994 ; Blaustein et al., 1994a, b ; Blaustein et Wake, 1995 ; Morrell, 1999 ; Gibbons et al., 2000 ; Kiesecker et al., 2001).

Dans cette étude nous intéressons uniquement par les parasites internes des lézards de la famille Scincidae de l'espèce *Scincus scincus*.

❖ Les objectifs de la recherche

Les objectifs essentiels fixés de cette étude sont :

- Se renseigner sur la diversité des parasites chez le poisson de sable de la région d'El Oued.
- Mettre en évidence les effets des infections parasitaires sur la santé des poissons de sable.
- La détermination des espèces de parasites, la quantification de leur abondance. Ces informations peuvent alors être utilisées pour signaler des stratégies de conservation, de précaution et de gestion afin de soutenir et protéger l'espèce contre l'extinction

Partie I

Chapitre I:
PRESENTATION DE LA ZONE
D'ETUDE

1. Situation géographique de la région d'El-Oued

La Wilaya d'El Oued est située au Sud-Est de l'Algérie, elle a une superficie de 44586.80Km2 (Neguia, 2014). Elle demeure une des collectivités administratives les plus étendues du pays. capitale du Souf, est surnommée "la ville aux mille couples", les Algériens l'appellent "Oued Souf. (Fr.m.wikipedia.org)

❖ Les limites géographiques : (ANIREF)

Elle est limitée :

- _ Au Nord par les wilayas de Biskra, Khenchela et Tébessa,
- _ A l'Est par la Tunisie .
- _ A l'Ouest par les wilayas Biskra, Djelfa et Ouargla
- _ Au Sud par la Wilaya d'Ouargla
- _ A l'Ouest par les wilayas Biskra, Djelfa et Ouargla
- _ Au Sud par la Wilaya d'Ouargla .

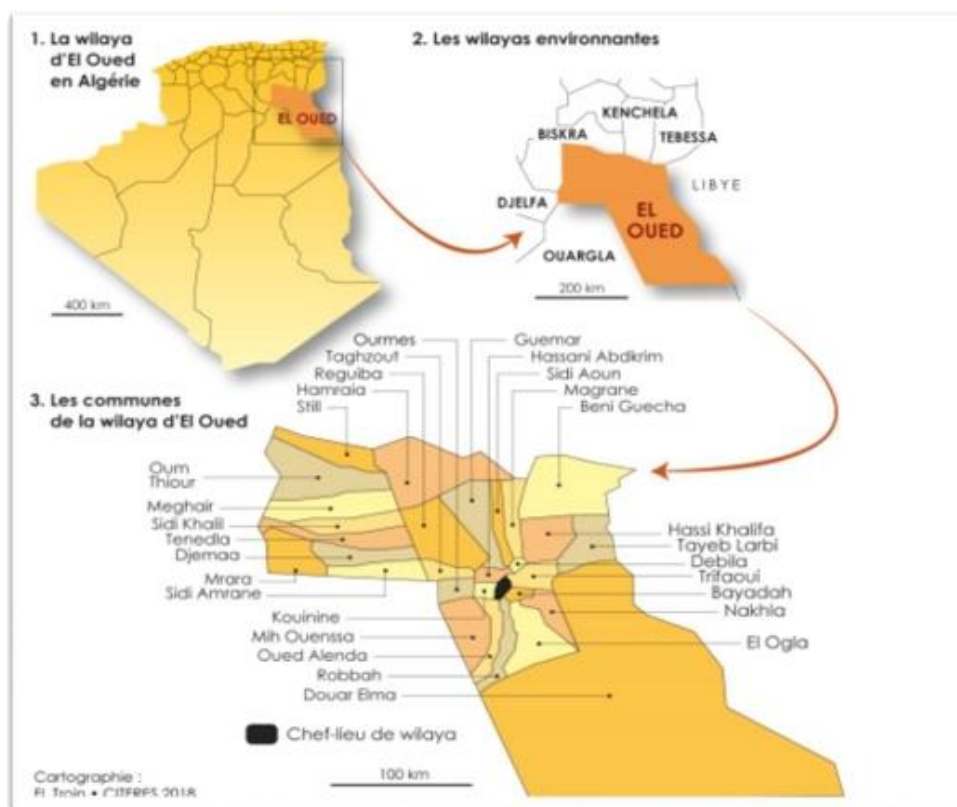


Figure 1: Carte géographique de la région d'El Oued et la localisation (Citeres, 2018)

2. Caractères climatiques

2.1 Climat :

La zone d'étude est caractérisée par des étés secs et des hivers chauds et froids, Les températures sont, généralement, très élevées en été (40°C dans le Souf) et peuvent descendre jusqu'à 5°C en hiver (à l'Mghaier) (Aniref), La précipitation moyenne varie entre 80 et 100 mm/an (période d'Octobre à février). Vent chaud et sec (Sirocco) peut être observé durant toute l'année et peu provoqué des dégâts très importants dessèchement, déshydratation (**Guemari et al , 2020**)

2.2 Facteurs climatiques de la région

2.2.1 Température :

La température est un facteur écologique capital (**Dreux, 1980**), La région du Souf est caractérisée par une température moyenne annuelle qui oscille entre 27,18 ° C. Les mois les plus froids sont Janvier et Décembre avec 11.22 et 12,43 °C. Les températures les plus élevées varient entre 35,34 et 34,18°C, et correspondent aux mois de Juillet et Août. (**Zair, 2018**)

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles à la station ONM d'El oued (2015/2024)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
T(c°)	30.08	23.88	16.93	12.43	11.22	13.82	17.59	21.95	27.07	33.06	35.34	34.18

2.2.2 Vents :

La direction des vents dans la région d'El-Oued est Est, Il souffle principalement pendant toutes les périodes (**Guemari et al , 2020**). À savoir que le vent qui vient de l'Est est appelé Bahri, il est apprécié au printemps, le vent qui vient d'Ouest, ou Gharbi, est un ventfroid et le vent du Sud, dit le Chihili, est un vent brûlant qui ne souffle qu'une quinzaine de jours par ans (**Voisin, 2004**).

Tableau 2: Moyenne mensuelle de la vitesse du vent de la région d'étude durant l'année (2024) .

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
V(m/s)	9.3	13.1	11.3	16.7	13.1	15.4	12.1	11	9.2	12.7	8.1	9.5

(O.N.M. EL-oued et WWW.TU Tiempo. Net 2024).

2.2.3 Humidité relative de l'air :

La région du Souf se caractérise par un air sec. L'humidité représente le pourcentage d'eau dans l'atmosphère sous forme de vapeur (Zair , 2018) , Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre (Benhaoua et Khaldi , 2019), L'humidité est mesurée au moyen de l'hygromètre (Zair , 2018).

Tableau 3 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année (2024).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
HR(%)	48.2	43.5	33	40.8	27.7	25.4	21.1	27.5	48.5	53.1	57.2	55.3

(O.N.M. EL-Oued et WWW.tu tiempo.net 2024)

2.2.4 précipitation :

Les précipitations sont très rares et irrégulières et En effet la moyenne des précipitations est de 3.05 mm/an (13) (Guemari et al , 2020)

Tableau 4 : Données précipitation de la région d'El Oued durant l'année (2024).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Précipitation (mm)	0	2.03	0.25	.3174	2.25	0	0	0	25.39	12.95	2.29	0.51

2.3 Pédologie :

Le sol de la région du Souf est un sol sableux typique des zones désertiques, pauvre en matière organique et caractérisé par une perméabilité et un pH alcalin très élevés (**Helisse, 2007**). (**Hanancha et al ; 2018**)

2.4 Végétation :

La végétation dans la région du Souf est un excellent exemple de végétation désertique, dans la région du Souf, la répartition de la végétation reste hétérogène d'un biome à l'autre. La richesse florale totale appliquée aux différentes espèces végétales caractéristiques des stations d'étude de la zone du Souf montre des fluctuations dues principalement à la nature de chaque biote. (**Medjber Teguig 2014**)

Selon (**Helisse , 2007**), la végétation du Souf une faible diversité et densité. Il est représenté par des plantes spontanées caractérisées par une croissance rapide, une petite taille et une adaptation aux conditions économiques et climatiques de la région. La culture traditionnelle du palmier dattier à Souf est un groupe de petites fermes en forme d'entonnoir, appelées "Gouts". Les plantes et herbes spontanées ont été étudiées par (**Helisse 2007**) et (**Voisin 2004**). Les plantes cultivées ont été étudiées par (**Nadjah 1971**) et (**Kachou 2006**). Parmi les familles les plus riches en espèces, les Poaceae se classent au premier rang avec *Stipagrostis pungens*. (**Sahraoui , 2022**) .

Chapitre II:
MATERIEL BIOLOGIQUE

1. Modèle hôte :

1.1 Généralités:

C'est un reptile qui peut mesurer jusqu'à 25 cm. Il est idéal pour les conditions climatiques chaudes et sèches et peut être trouvé de L'Arabie saoudite jusqu'au Sahara. C'est un animal diurne qui ne possède pas de terrier au sens propre du terme s'enfouit dans le sable pour se protéger de la chaleur du Sahara, le poisson du désert continue de vivre sous le sable. C'est un reptile qui n'habite que les dunes de sable. Après s'être caché à 10 à 40 cm de la surface, il parvient à s'y déplacer en produisant une "nage" rapide .Au Sahara, les vipères à cornes, le varan du désert et les fennecs sont les principaux prédateurs de ce lézard. Le poisson du sable est sensible aux vibrations et peut facilement localiser ses proies. **(Bechaa,2016)**

➤ **Synonymes:**

Lacerta scincus (**Linnaeus, 1758**)

Scincus officinalis (**Laurenti, 1768**)

Scincus scincus (**Grandison, 1956**).

➤ **Noms usuels:**

Français : Scinque officinal, Poisson des sables, Scinque des sables.

Arabe : Hout el Ber, Cherchmann, Sorbech, Sihilyia, Sararout, Solgaga, El Adda.

Anglais : Skink, Sand fish, Common skink

➤ **Position systématique :**

- Embranchement : Chordata
- Famille : Scincidae
- Genre : Scincus
- Espèce : Scincus scincus

- Taille : Longueur totale : jusqu'à 22 cm, Longueur du corps : 12 cm Longueur de la queue : 8,5 cm
- La Couleur : Dos de couleur jaune pâle à beige roux (présence de bandes sombres étroites alternant avec de larges bandes jaunes) ,Ventre de couleur blanche
- Écailles :
 - _ Écailles dorsales : lisses, imbriquées, légèrement plus grandes que les écailles ventrales
 - _ Écailles céphaliques :6 supra-oculaire , 7 à 9 supra-labiales , 26 à 28 (rarement 30) écailles autour du milieu du corps
- Yeux : Très petits, adaptés pour éviter l'infiltration du sable
- Museau : Pointu, en forme de coin, parfaitement plat au-dessus et en dessous
- Membres : Cinq doigts à chaque patte, facilitant le déplacement sur le sable
- Queue : Courte et conique, servant à l'équilibre et à la locomotion

Comportement :

- _ Solitaire, ne vit pas en groupe
- _ Diurne, actif durant la journée
- _ Ovipare, pond des œufs dans le sable
- _ Espérance de vie : environ 10 ans

Habitat et répartition :

- Vit dans les zones désertiques sableuses

Strictement associé aux sables fins, où il peut s'enfoncer jusqu'à 40 cm de profondeur

- Mode de déplacement : Se déplace comme un nageur sous le sable, grâce à son corps profilé
- Mécanisme de defense :S'enfouit rapidement sous le sable en cas de danger

Sa couleur lui permet de se camoufler dans l'environnement désertique

- Régime alimentaire: Se nourrit principalement de :

Insectes (coléoptères, criquets, etc.), Arachnides et autres arthropodes , Plantes désertiques

- Reproduction : Ovipare, la femelle pond ses œufs dans le sable

L'éclosion dépend de la température ambiante

- Prédateurs naturels : Serpents du désert , Oiseaux de proie ,Petits mammifères carnivores

- Utilisation par l'Homme : Consommé par les nomades, souvent grillé sur le feu
Considéré dans certaines cultures comme ayant des vertus médicinales
(Le berre, 1989 ,Trape , 2012)



**Figure 2:photo original de Lézard du genre Scincus Scincus
(A: Male , B: Femelle) (Originale,2025)**

1.2 Définition:

Est un lézard de la famille Scincidae, également connu sous le nom de "Cherchmena" dans le patois soufi local, est connu sous le nom de poisson de sable, poisson du désert ou lézard de sable. (Bechaa,2016).

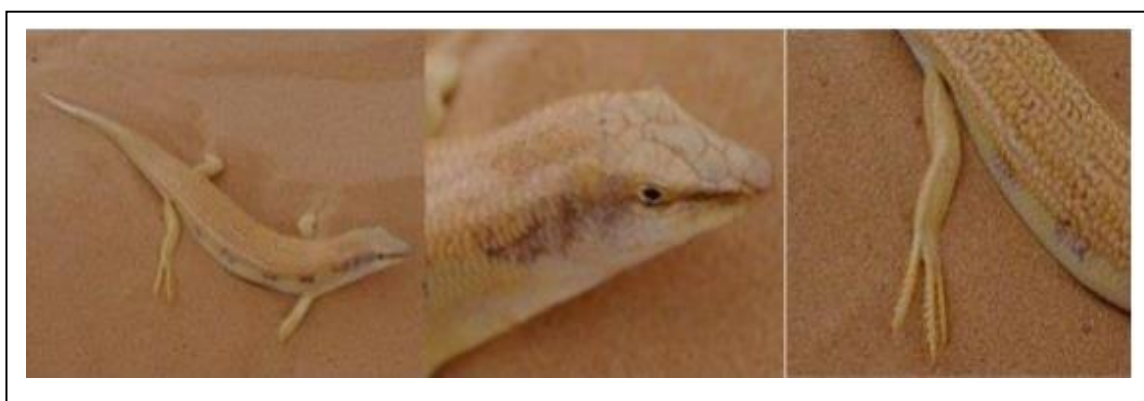
1.3 Morphologie générale et Description détaillée :

L'étude morphologique biométrique du poisson des sables montre qu'il a un caractère particulier, mais il est de grande taille avec des rayures brunes transversales sur la région dorsale proéminente, tandis que la femelle est caractérisée par une couleur de corps jaune similaire à la couleur du sable du désert et est inférieure à 10 cm. L'analyse des résultats de la tête de poisson de sable révèle également qu'il existe une similitude entre les deux groupes en ce sens que la longueur de la tête est supérieure à sa largeur, en raison des zones où elle vit où la longueur de la tête l'aide à plonger. Dans le sable pendant que les poissons plongent dans l'eau, échappant aux ennemis qui s'en nourrissent, c'est aussi ce qui lui a valu le nom de poisson. (Bekakkra, et al , 2022)

Le scinque officinal est un lézard hautement spécialisée aux milieux arides. Il est connu pour sa capacité de se déplacer à travers le sable très rapidement dans une baignade comme un poisson ce qui s'oppose avec les autres animaux qui peuvent s'enterrer dans le sable pour

se cacher des prédateurs mais qui ne se déplacent pas pour des distances significatives . Ce reptile a évolué plusieurs adaptations pour être en mesure de vivre dans le sable des déserts; incontestablement sa capacité de plonger et de se déplacer dans le sable est plus fascinante (**Rechenberg et al.2004, Baumgartner et al. 2008**). Cette vie souterraine est facilitée principalement par diverses adaptations morphologiques (**Hartmann , 1989**), le mode de locomotion (**Maladen, 2009**), et l'épiderme externe qui montre une propriété exceptionnelle en comparaison avec d'autres reptiles est la forte résistance à l'abrasion et l faible angle de frottement avec le quartz. Les écailles de poisson de sable résistent au sable beaucoup mieux que le téflon, le verre ou même l'acier, (**Rechenberg et al.,2009 Baumgartner et al.,2007**)

La couleur de la surface dorsale varie du jaune pâle au beige rougeâtre ou à l'orange, avec des rayures transversales noires, voilées ou brunes. Les ailes et la face ventrale sont blanches (**Anonyme, 2006**), cette dernière sans points noirs . Les juvéniles sont uniformément jaune sableux. Inconnu, la femelle est ovale (**Khammar, 2005**) . Avec une taille moyenne de 18-25 cm, il ne creuse pas de terriers, Mais il s'enfouit dans le sable à une profondeur de 10-40 cm afin de se protéger de la chaleur Du désert (**Louis , 2015**).



(A)

(B)

(C)

Figure 3: Morphologie de Scincus scincus (A) : corps , (B) : tête, (C) : doigt

www.sahara-nature.com/animaux. <https://www.aquaportail.com>

1.4 Clasification:

La classification du Scinque officinal est illustrée dans le tableau 1 (**Linnaeus, 1758**)

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embr	Vertebrata
Classe	Reptilia
Sous-classe	Lepidosauria
Ordre	Squamata
Sous-ordre	Sauria
Infra-ordre	Scincomorpha
Famille	Scincidae
Sous-famille	Scincinae
Genre	Scincus
Espèce	Scincus scincus

Tableau 5:Classification de Scincus Scincus.

D'après **Wizard (2008)**, l'espèce *Scincus scincus* comprend 5 sous-espèces :

- *Scincus scincus conirostris*
- *Scincus scincus cucullatus*
- *Scincus scincus laterimaculatus*
- *Scincus scincus meccensis*
- *Scincus scincus scincus*

1.5 Ecologie :

Ce lézard diurne a un arrêt complet de novembre à mars et avril (**Lebrre , 1989**). Il est solitaire et ne vit que dans des zones sablonneuses où il vit principalement sous le sable (jusqu'à une profondeur de 40 cm) (**Ahlam et al. 2012**). Il tourne entre les touffes de

végétation et active ses pattes comme des rames. Ce couteau ne creuse pas de terriers mais creuse dans le sable pendant le repos quotidien et la pause hivernale (**Selkh, 2015**).

1.6 Déplacement du Scincus officinal dans le sable :

Pour survivre dans son habitat désertique chaud, *Scincus scincus*, comme d'autres reptiles vivant dans le désert, passent beaucoup de temps sous terre (**Fountain, 2009**). Plus récemment, (**Maladen et al. 2011**) utilisent l'imagerie radiographique à grande vitesse pour visualiser le mouvement du poisson de sable. L'étude a révélé qu'il se déplace au-dessus de la surface en utilisant une démarche diagonale avec son petit corps fléchi, et nage sous le sable en utilisant une grande amplitude d'ondulations progressives. (**Sharpe et goldman,2013**). La caméra à rayons X a montré qu'en une demi-seconde il replie les jambes sur les côtés et que la vitesse de nage varie en fonction de la fréquence des ondulations, environ 2 à 4 par seconde (**Fountain, 2009**).



**Figure 4:Image aux rayons X de la natation sous – sol de Scincus scincus
(MALADEN et al.2011).**

1.7 Cycle biologique:

Contrairement à leurs congénères les Amphibien qui pondent leurs œufs dans l'eau, les Reptiles présentent une fertilisation interne, Les gamètes ne sont donc pas exposés aux rigueurs du milieu terrestre.

Les Reptiles pondent des œufs amniotiques (œufs à coquille). L'embryon est entouré d'une membrane (l'amnios) renfermant le liquide amniotique. Deux sacs membraneux sont rattachés à l'embryon: la vésicule vitelline et l'allantoïde. La vésicule vitelline contient le vitellus

(jaune) qui nourrit l'embryon, l'allantoïde sert à entreposer les déchets jusqu'à l'éclosion. Le tout est entouré d'une autre membrane, le chorion, qui est perméable aux gaz, mais pas à l'eau, puisque il est entouré d'une coquille souple (**O'shea et Halliday, 2001 ; Arnold et Ovenden , 2004**).

- Les Reptiles ont deux modes de reproduction:
 - Ovipare: les femelles pondent des œufs (le plus souvent sur des amas de matériaux organiques) qui éclosent au bout d'environ deux mois.
 - Vivipare: les embryons se développent dans le corps de la femelle qui reste dans des endroits très ensoleillés pour emmagasiner un maximum de chaleur nécessaire au développement des embryons; les jeunes naissent complètement formés (**Mamou, 2011**).

1) Habitat et répartition:

L'habitat principal de *Scincus scincus* est le sable meuble avec une végétation minimale comme l'herbe et les arbustes secs s (**Hartmann, 1989**). L'extension géographique du Scinque officinal est nord-africaine (du Sénégal au Soudan, en passant par la Mauritanie, le Mali, le Nigéria, le Niger, l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, la Lybie, et l'Egypte) et moyenne orientale (de la Palestine à l'Iran, en passant par la Jordanie, la Syrie, l'Arabie saoudite, le Yémen, les Emirats arabes unis, le Qatar, Bahreïn, le Koweït, et l'Irak). (**Baaisa, et al ; 2021**).

2.1 Reproduction:

La reproduction du scinque, appartenant à la famille des Scincidés, demeure peu documentée en captivité. Toutefois, il est généralement observé que la reproduction de cette espèce est favorisée par une période de repos hivernal de 1 à 2 mois, durant laquelle la température est maintenue entre 10 et 15 °C. À la sortie de cette phase, l'accouplement a lieu.

Par la suite, la femelle pond entre 3 et 5 œufs, lesquels sont incubés à une température de 29,5 °C pendant une durée de 64 jours (**Wizard, 2008**).



Figure 5:Accouplement de deux sexes de Scincus scincus (Diego et Tiffany, 2007).

2.2 Régime alimentaire :

Le scinque *Scincus scincus* présente un régime alimentaire principalement composé d'insectes du désert, notamment des orthoptères. Cependant, il consomme également des végétaux, tels que de l'herbe, des fruits et des graines, ce qui le classe parmi les carnivores . En raison des conditions de sécheresse extrême de son habitat, cette espèce a développé une adaptation lui permettant d'obtenir l'eau nécessaire à sa survie à partir de ses proies, bien qu'elle puisse s'hydrater directement lorsqu'une source d'eau est disponible (**Hartmann, 1989**). Malgré la nécessité de remonter à la surface pour chasser, se nourrir et se reproduire, *Scincus scincus* passe la majeure partie de la journée enfoui dans le sable (**Vihar, et al. 2015**)



Figure 6:L'alimentation de poisson sable

www.sahara-nature.com/animaux. <https://www.dunod.com>

2.3 Comportement :

Ce lézard adopte une stratégie d'évasion efficace face à ses prédateurs en courant sur la surface du sable avant de s'y enfoncer brusquement. Il se déplace ensuite sur une courte distance en « nageant » dans le sable meuble, laissant derrière lui une trace distincte marquant son passage. Son alimentation, principalement constituée d'insectes tels que les sauterelles, les araignées et les coléoptères, ainsi que de certaines plantes, se déroule en surface durant la journée. Par ailleurs, il entre en hibernation en s'abritant entre les racines des végétaux. Ce lézard localise ses proies en détectant les vibrations qu'elles génèrent sur le sable du désert (Anonyme, 2006).

2.4 Ultrastructure du tube digestif du poisson de sables :

L'ultrastructure du tube digestif du poisson des sables est étroitement liée à son alimentation, son habitat et son état nutritionnel, comme l'ont souligné (Delashoub et al. 2010). Chez les reptiles, le système digestif présente des structures similaires à celles des autres vertébrés supérieurs, mais avec certaines adaptations spécifiques à la vie souterraine, facilitant ainsi l'absorption, l'excrétion et la sécrétion (Guibé, 1970 ; Abo-Eleneen, 2010).

La muqueuse œsophagienne du poisson des sables présente des plis longitudinaux marqués, qui s'étendent complètement pour permettre le passage des aliments, optimisant ainsi leur transit vers l'estomac (Abo-Eleneen et al., 2010). De plus, une forte densité de cellules caliciformes a été observée, ce qui correspond à la fonction principale de l'œsophage, à savoir le transport des aliments de la cavité buccale vers l'estomac. Les mucines sécrétées par ces cellules augmentent la viscosité de la surface interne de l'œsophage, facilitant ainsi la déglutition des proies (Zaher et al., 2012). Comme l'ont indiqué (Marchetti et al. 2006), l'augmentation du nombre de cellules caliciformes dans l'œsophage compense l'absence de glandes salivaires, une caractéristique commune à tous les poissons. Par ailleurs, la surface épithéliale œsophagienne du poisson des sables présente des microcrêtes, qui constituent une adaptation mécanique pour amortir les chocs liés à l'ingestion de substances volumineuses (Abd El-Hafez et al., 2013).

L'examen de l'estomac de *Scincus scincus* par microscopie électronique à balayage révèle un réseau de plis primaires, accompagné de pentagonocytes et de nombreuses fosses gastriques. Ces plis gastriques complexes permettent probablement une expansion de la

capacité stomacale lors de l'ingestion, tout en augmentant la surface de contact pour optimiser la digestion (**Namulawa et al., 2013**). La structure complexe des plis de la paroi stomacale favoriserait également l'élasticité de l'estomac durant la consommation alimentaire, tout en maximisant la surface disponible pour les processus digestifs (**Sinha et Chakrabarti, 2006**).

Au niveau intestinal, les cellules cylindriques présentent de nombreuses mitochondries ainsi que des microvillosités orientées vers la lumière intestinale, avec des jonctions complexes au niveau de la surface apicale. La présence abondante de mitochondries suggère un besoin énergétique élevé pour assurer le transport actif des nutriments (**Toumi, 2018**)

2.5 Domain d'utilisation du *Scincus scincus* :

❖ Consommation:

Le poisson des sables est capturé à des fins commerciales et alimentaires. Sa consommation se fait principalement après épluchage, soit par friture, soit par grillade sur le feu, comme le pratiquent notamment les populations nomades (**Fethoui, 1998 ; Trape et al., 2012**). En plus d'être une source précieuse de protéines, la viande de *Scincus scincus* joue un rôle économique important en générant des revenus pour les populations locales. Elle occupe une place significative dans l'alimentation des habitants de la région du Souf, où elle est très prisée non seulement pour ses qualités organoleptiques, mais aussi pour ses vertus supposées, notamment son effet aphrodisiaque (**Toumi, 2018**).

Sa disponibilité à un coût réduit, en fait une source de protéines accessible à l'ensemble des couches sociales. Par ailleurs, l'exploitation et la commercialisation de *Scincus scincus* constituent une activité génératrice d'emplois, représentant ainsi une ressource économique non négligeable pour les communautés locales (**Toumi, 2018**).

❖ Utilisation en médecine traditionnelle :

Le *Scincus scincus* a longtemps été considéré comme un remède de grande valeur en médecine traditionnelle. Selon Pline l'Ancien, sa chair possédait des propriétés spécifiques permettant de traiter les blessures empoisonnées. De plus, cet animal entrait dans la composition de plusieurs préparations médicinales complexes (**Baillière, 1862**).

Dans la médecine des civilisations anciennes, *Scincus scincus* jouissait d'une réputation notable, notamment en tant qu'aphrodisiaque puissant. Il était considéré comme l'un des agents thérapeutiques les plus énergétiques et était largement employé à cet effet (**Chevallier et al., 1829**)

❖ **Autre utilization:**

Dans certaines régions, comme les ergs de Souf, le poisson de sable est l'objet de chasses destinés au commerce ou à des souvenirs touristiques (**Pellegrin,1923**). Dans l'oasis de Tabalbala, située dans le Sahara nord-occidental en Algérie, les garçons et les filles ont la possibilité de posséder des "jouets vivants" tels que les poissons de sable. Les scinques officinaux subissent souvent des mutilations, notamment des pattes brisées, pour les empêcher de s'échapper. Ils sont alors traités comme de véritables poupées, habillés de chiffons et choyés. Lorsqu'ils montrent des signes d'épuisement, ils sont égorgés par les adultes présents, puis mangés par les enfants (**Champault, 2003**) .

Chapitre III

Généralités sur les parasites

1) Définition :

Le parasite est un organisme vivant qui dépend d'un autre être vivant, appelé l'hôte, lequel représente pour lui un environnement biologique essentiel. L'hôte offre protection, sert d'incubateur ou de milieu de développement, de moyen de transport et de source d'énergie. Cette association est obligatoire pour le parasite, qui en tire seul profit durant tout ou partie de son cycle de vie. Il s'établit entre les deux organismes un équilibre dynamique, dans lequel le parasite se nourrit des substances produites par l'hôte. Bien que chacun exerce une influence sur l'autre, l'existence de l'un n'est généralement pas menacée par l'autre. **(Singleton, 2008).**

2) Les types des parasites :

Les parasites sont classés en fonction de leur mode de life et leur interaction avec les hôtes. Un parasite obligatoire dépend totalement de l'hôte, alors qu'un parasite facultatif peut vivre sans l'hôte. Un parasite direct n'a que un seul hôte, tandis qu'un parasite indirect a plusieurs hôtes et un hôte définitif. **(Guemari , 2019)**

2.1 Parasites externes (Ectoparasites) :

Ces parasites vivent à la surface externe de l'hôte et sont souvent visibles à l'œil nu. Ils comprennent principalement :

- Les trématodes (Flukes)
- Les sangsues (Leeches), qui se nourrissent de sang
- Les copépodes (Copepods), aussi appelés poux des poissons
- Les lamproies (Lampreys)

2.2 Parasites internes (Endoparasites) :

Ces parasites vivent à l'intérieur du corps du poisson. Ils incluent plusieurs types, tels que :

- Les trématodes
- Les cestodes (vers plats ou ténias)
- Les acanthocéphales (vers à tête épineuse)
- Les nématodes (vers ronds)

Les types de parasites sont classés en deux classes, selon leurs caractéristiques physiques, leur cycle biologique et le site d'infection de l'hôte. Les champignons et les algues, les protozoaires, les trématodes, les nématodes, les cestodes, les acanthocéphales, les crustacés parasites et les sangsues en font partie. (**Bula, Etana, Abdisa, et Getu, 2023**).

3) Avantages et contraintes de la vie parasitaire :

3.1 Avantages :

- **Détection d'un milieu stable :**

L'un des avantages du parasitisme est que le parasite se retrouve dans un environnement plus stable. En effet, les paramètres physico-chimiques d'un organisme en bon état physiologique sont généralement régulés par un processus appelé homéostasie, qui permet, par exemple, de maintenir la calcémie entre 2,2 et 2,6 mmol/L ou le pH entre 7,35 et 7,45 avec une grande précision. Cela fait de l'organisme hôte un milieu favorable pour les parasites.

- **Protection du parasite :**

Le parasitisme offre également une forme de protection au parasite contre les prédateurs auxquels il serait exposé s'il vivait librement. Toutefois, cet avantage est plus discutable dans le cas des ectoparasites, qui vivent à la surface de leur hôte et restent exposés au milieu extérieur. Ils sont souvent la proie d'autres organismes, comme certains poissons nettoyeurs qui se nourrissent en attrapant les ectoparasites présents sur d'autres poissons.

- **Dépendance à l'hôte :**

L'un des principaux avantages du parasitisme réside dans la capacité du parasite à obtenir des métabolites et de l'énergie de la part de l'hôte. Quel que soit le mode de nutrition de ce dernier (autotrophe ou hétérotrophe), le parasite est capable de détourner à son profit une quantité suffisante de nutriments et d'énergie. Le parasitisme permet non seulement l'acquisition directe de ressources (nutriments, fluides, matières), mais aussi de bénéfices indirects comme l'exploitation des voies de synthèse, du mouvement ou de la recherche de nourriture de l'hôte. (**Linnaeus, 1758**) .

3.2 Contraint :

- **Discontinuité du milieu vivant :**

Le milieu vivant est en effet limité à la fois dans l'espace et dans le temps, formant ainsi des « patchs » temporaires (**Dobson et Keymer, 1990**). Pour assurer sa pérennité, l'espèce parasite doit surmonter cette discontinuité en infectant de nouveaux hôtes et en s'adaptant à une phase plus ou moins longue dans le milieu extérieur.

Cette contrainte a conduit de nombreux parasites à développer des cycles de vie souvent très complexes (**Combes, 1995**).

- **Systèmes de défense de l'hôte :**

En réponse, les parasites ont mis en place des stratégies sophistiquées d'évitement des défenses immunitaires, qui varient considérablement selon les groupes taxonomiques. Ce phénomène est désigné sous le terme d'« évitement de l'immunité », la mise en œuvre de ces mécanismes d'évitement représente toutefois un coût supplémentaire pour les parasites. (**Combes, 1995**).

4) parasites intestinaux

Divers parasites entériques unicellulaires ainsi que des métazoaires (cestodes acanthocéphales, nématodes, sangsues, pentastomides et arthropodes) sont des parasites fréquemment retrouvés chez les reptiles. Certains par exemple les cestodes, les nématodes et les pentastomides sont pathogènes pour les reptiles (surtout en conditions d'élevage en captivité) et peuvent être transmis à l'Homme (**Magnino et al., 2009**).

Les varans constituent la principale source de contamination par *Angyostrongylus cantonensis*, un nématode responsable de l'angiostrongylose chez l'homme (**Parameswaran, 2006**). de même, la trichinellose peut se développer suite à l'ingestion de viande de varans contaminée et insuffisamment cuite (**Pozio et al., 2007**).

Partie II

Partie pratique

Chapitre I

Matériel et Méthode

1. Period d'étude

Notre étude a été menée d'avril 2025 à mai 2025. Nous avons attrapé des lézards

2. Captures des lézards

L'étude que nous décrivons porte sur l'observation du lézard *Scincus scincus* et a eu lieu sur une période de trois mois du printemps, la période la plus propice pour observer ces lézards.

Nous avons attrapé des lézards à l'aide d'un filet fauchoir et ont nécessité la présence de deux à trois personnes. Mais nous avons également utilisé des pièges à fin de faciliter leur capture. (un simple piège à partir d'un gobelet ou d'un récipient en plastique)

Les individus sont caractérisés par la taille, le sexe, l'intensité parasitaire sur le corps de l'animal.

3. Prélèvement intestinal

En règle générale, la plupart des protistes parasites des lézards se trouvent dans la circulation sanguine, à l'intérieur d'organes, ou encore dans l'appareil digestif.

Des frottis intestinaux pour la détection des parasites intestinaux peuvent être effectués en coupant un petit bout de queue ou d'orteil de l'animal sur le terrain (ou un hôte fraîchement tué) et en étendant le sang de façon uniforme sur une lame porte-objet.. (Zaime,2010)

3.1 Technique de prélèvement

3.1.1 Intestin

La zone du système digestif est ouverte à l'aide d'instruments chirurgicaux stériles tels que des ciseaux et des bistouris, permettant ainsi un accès facile à son contenu. Après l'ouverture des intestins, il est nécessaire de retirer soigneusement le contenu digestif à l'aide d'instruments tels que des pinces et des spatules, en collectant les substances présentes dans un récipient propre et stérile pour préserver l'intégrité des échantillons. Une fois préparé, l'échantillon est réparti sur une lame de microscope propre, puis des gouttes de méthanol sont déposées dessus et laissées à sécher. Ensuite, il est observé au microscope

3.2 Présentation du matériel utilisé pour l'étude

3.2.1 l'objectif de l'étude appliquée est :

Étudier l'effet des parasites sur la santé des poissons de sable dans l'intestins . Les parasites peuvent inclure une variété d'autres organismes et parasites qui vivent à l'intérieur des poissons de sable.

La Période d'étude au laboratoire de la faculté des sciences naturelles et de la vie de " l'université de Hama Lakhdar " a duré Trois semaines complètes, et l'étude de chaque lame au microscope électronique a duré deux heures. Dans cette étude nous avons utilisé un matériel sur le terrain et un matériel au Laboratoire.

3.2.2 Matériel utilisé dans l'échantillon de poisson de sable

- Les poissons de sable ont été pêchés selon des méthodes traditionnelles
- On a utilisé des récipients en plastique hermétiquement fermés pour conserver les poissons de sable.



Figure 7: Photo du modèle biologique échantillonné.

3.2.3 Matériel utilisé dans laboratoire

- Pinces pour attraper le poisson du sable
- Balance électronique
- L'eau distillée.
- Des lames
- Scalpel.
- Des gants.
- Masques.
- Etiquettes.
- Sac à plastique.
- une règle.
- microscope.
- règle
- Becher
- Pance
- Méthanol
- Chloroforme.

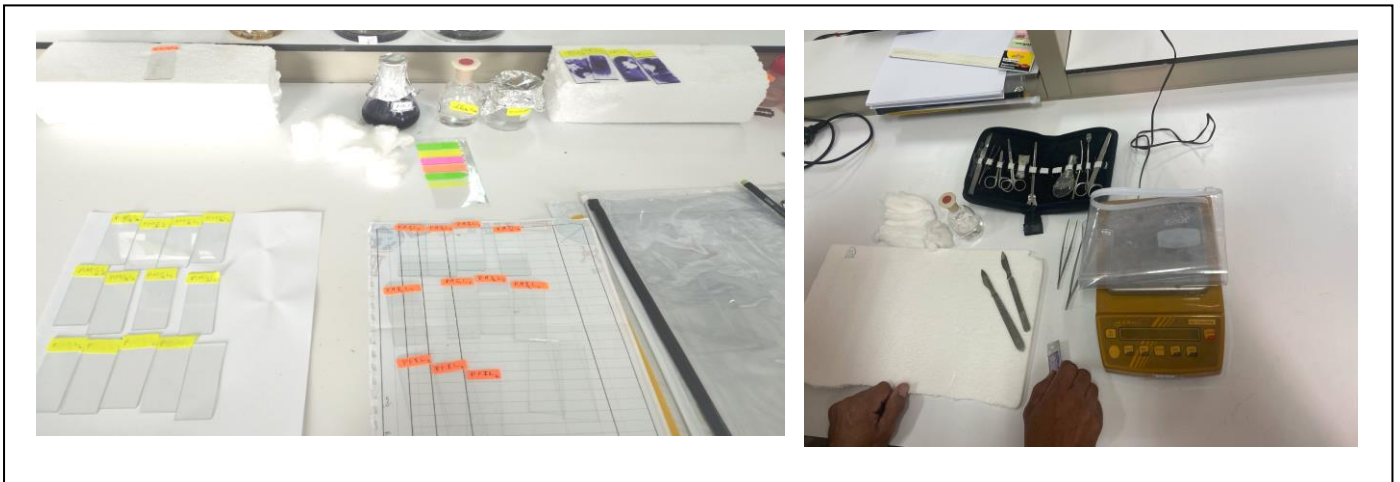


Figure 8:photo du matériel utilisé dans le laboratoire.

3.2.4 Étapes détaillées de la préparation de la tranche de sang en laboratoire

1. Nous commençons par peser les sacs plastiques afin de déduire leur poids de celui de l'échantillon et déterminer leur poids initial.



Figure 9 :la pesée de le sac (Originale,2025)

2. Rendre des mesures externes de l'échantillon



(A)

(B)

Figure 10: Rendre des mesures externes de l'échantillon

(A): Mesure de longueur ; (B) : la pesée de l'échantillon (Originale,2025)

3. L'anesthésie de l'échantillon est réalisée en l'exposant à des vapeurs de chloroforme dans un récipient en plastique hermétiquement fermé, contenant un tampon de coton imbibé de chloroforme placé sur un pansement, assurant ainsi une diffusion uniforme de l'agent anesthésiant dans l'environnement de l'échantillon



Figure 11:Photos montrant la préparation l'anesthésie (Originale,2025)

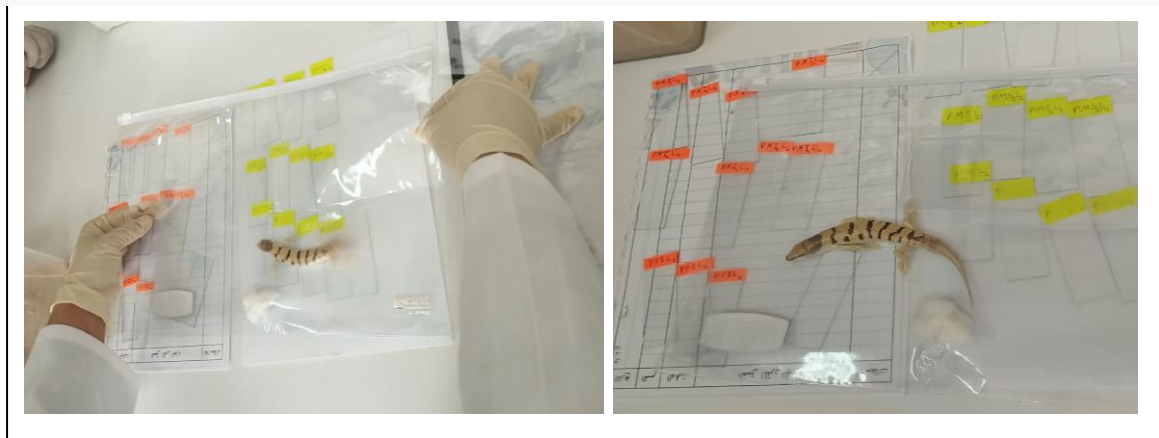


Figure 12:photos montrant l'anesthésie de l'échantillon . (Originale,2025)

4. Pour prélever un échantillon de l'intestin, l'échantillon est fixé et une petite incision est pratiquée avec un scalpel dans la peau recouvrant la zone ciblée.



(A)

(B)

Figure 13: Préparation du prélèvement de l'échantillon

(A): Fixation d'échantillon ; (B) : la prélèvement (Originale,2025)

5. Prélevez une partie de l'échantillon intestinal et videz son contenu sur une lame, Ensuite, l'échantillon est passé sur la surface et fixé avec du méthanol.



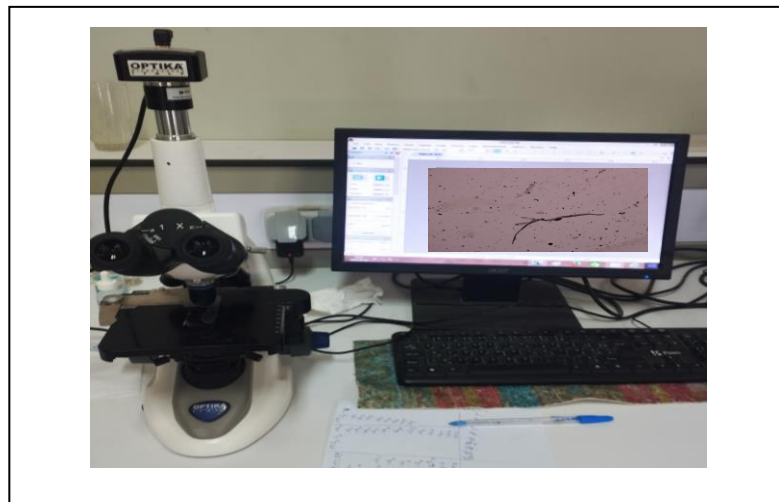
Figure 14: Technique de prélèvement d'échantillons. (Originale,2025)

6. Séchage des lames.



**Figure 15:Séchage les lames dans un récipient en plastique sans couvercle
(Originale,2025)**

7. Lecture des lames au microscope à grossissement



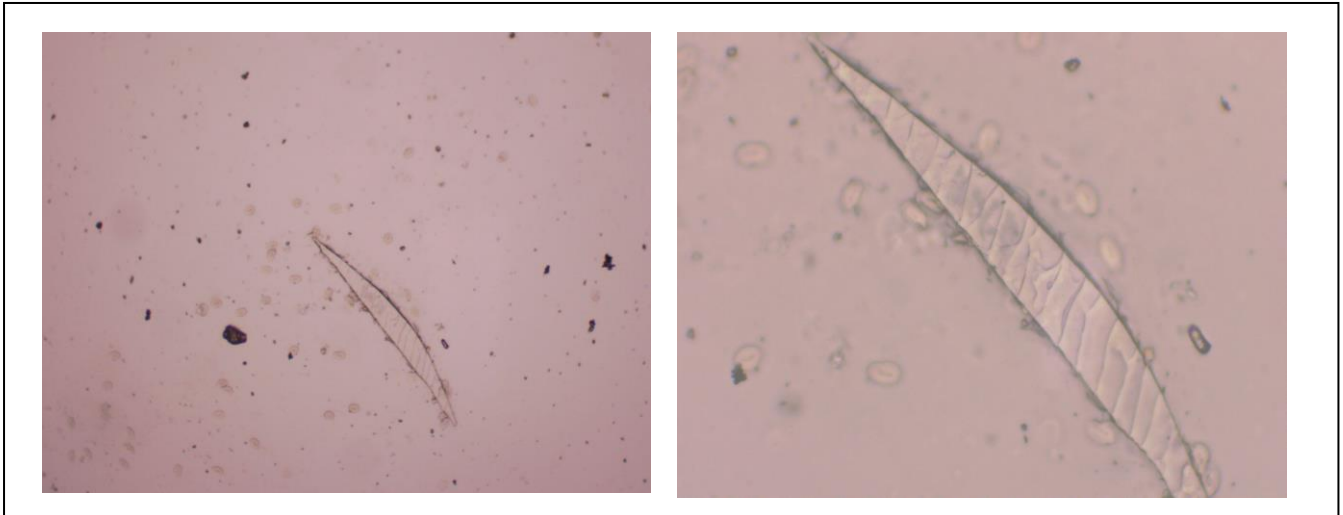
**Figure 16:Examen et lecture microscopique des lames
(Originale,2025)**

Chapitre II

Résultats et Discussion

1.Resultats

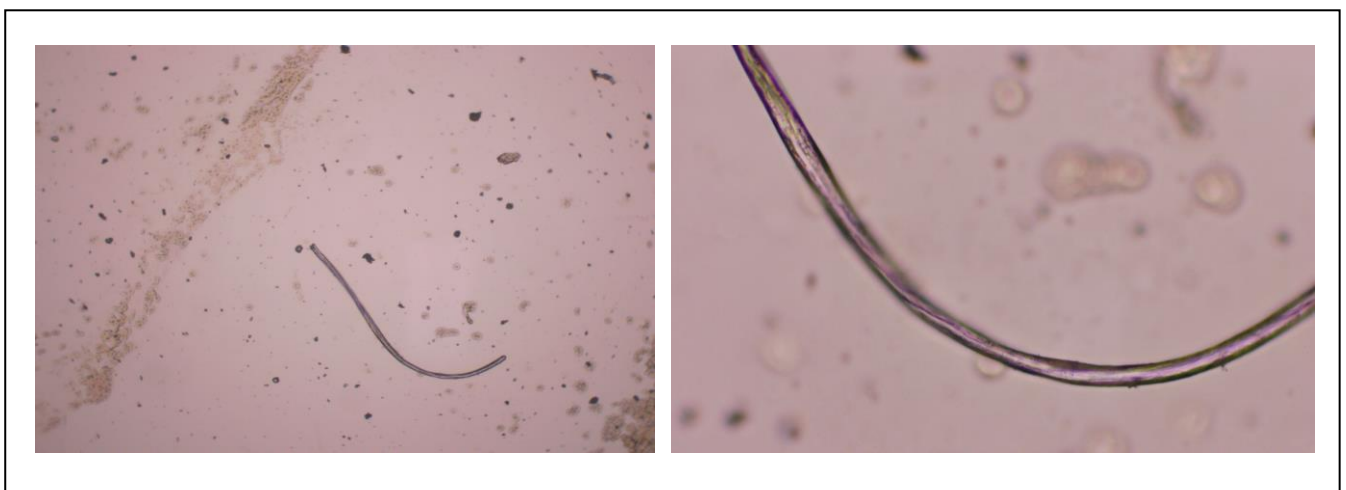
Observation microscopique des parasites intestinales au microscopique



(A): grossissement x10

(B) : grossissement x40

Figure 17: parasites intestinales de femelle de poisson de sable (*Scincus scincus*) sous microscope optique au grossissement x10 / x40 . (Originale,2025)



(A): grossissement x10

(B) : grossissement x40

Figure 18:parasites intestinales de mâle de poisson de sable (*Scincus scincus*) sous microscope optique au grossissement x10 / x40.

(Originale,2025)

2. Identifier les parasites intestinaux :

2.1 Nématodes :

2.1.1 Définition:

Les nématodes sont des parasites largement répandus qui vivent chez les reptiles. On les trouve dans le sang, les cavités corporelles, les membranes et les poumons, mais la grande majorité colonise le tube digestif (de la Navarre, 2008).

Les nématodes sont adaptés à tous les environnements habitables, des régions tropicales aux régions polaires. On le remarque même dans les sables du désert. (Bula , Etana, Abdisa, et Getu, 2023).

2.1.2 Caractères généraux des Némathelminthes:

Le terme « Nema » signifie « fil », soulignant ainsi que ces organismes sont allongés et minces.

Le nom commun « ver rond » indique quant à lui que leur corps présente une section transversale circulaire. Contrairement à d'autres helminthes parasites comme les vers plats – comprenant les monogènes, les trématodes et les cestodes – les nématodes possèdent une cuticule externe qui leur confère une rigidité structurelle. La pression interne permet de maintenir le corps en état de turgescence, lui donnant un aspect « gonflé ». La cuticule, associée aux muscles sous-jacents, forme un tube externe, tandis qu'un tube digestif central s'étend presque sur toute la longueur du corps, avec une bouche à l'avant et un rectum débouchant sur un anus situé près de l'extrémité postérieure.

La bouche peut prendre la forme d'un tube étroit, d'une capsule buccale plus large, ou encore être munie de lèvres. Elle est suivie d'un œsophage musculaire composé de fibres radiales et de tissu glandulaire. Lorsque le corps est turgescence, les muscles de l'œsophage permettent de pomper la nourriture ou les liquides vers l'intestin. (Berland, 2006).

Les nématodes femelles sont généralement plus grands que les mâles. Si la taille des ascaridoïdes, des camallanoïdes et des capillariides femelles est rarement deux fois supérieure à celle des mâles, les femelles philométrides peuvent atteindre 100 fois leur longueur et peser jusqu'à 100 000 fois leur poids. La plupart des nématodes sont jaunes ou blanchâtres, mais ceux qui vivent dans les vaisseaux sanguins (*P. obturans*, *Philometroides sanguinea*) ou se nourrissent de sang (*A. crassus*) peuvent être rouges ou brun foncé. Certains nématodes intestinaux peuvent avoir un corps transparent, mais une capsule buccale jaune distincte (*Camallanus*). (Molnár, Buchmann, et Székely, 2006).

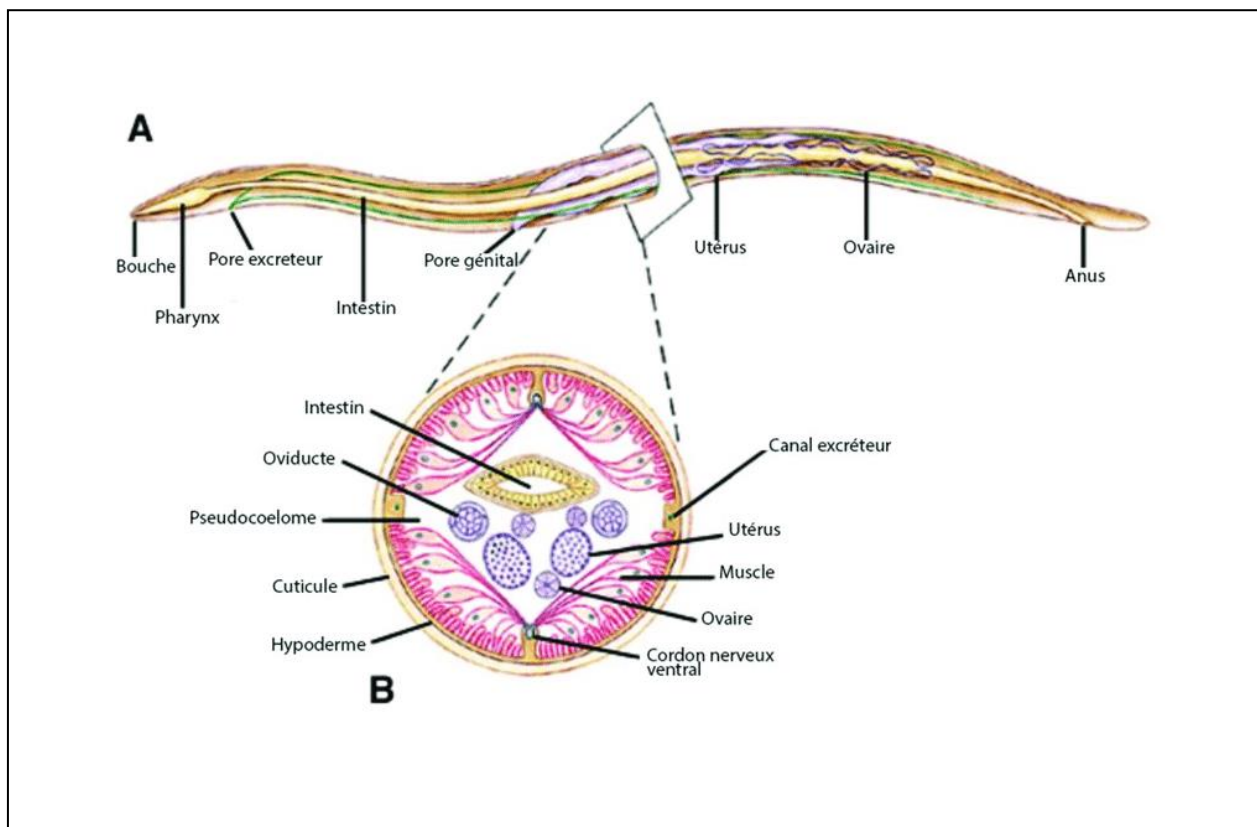


Figure 19:Schéma de la structure d'un nématode (Source Biocyclopedia)

(A) Morphologie générale d'un nématode illustré par un Ascaris femelle.

(B) Coupe transversale mettant en évidence l'organisation schématique d'un nématode

<https://images.app.goo.gl/XY4ACSnFdZF7jwKT6>

2.1.3 Classification

- **Embranchement** : Nematoda (nématodes)
- **Famille** : Anisakidae
- **Sous-famille** : Anisakinae (comprend les genres Anisakis, Pseudoterranova, Contracaecum, Phocascaris)

Une sous-famille sœur (comprend le genre Hysterothylacium)

- **Genres** :
 - Anisakis
 - Pseudoterranova
 - Contracaecum
 - Phocascaris
 - Hysterothylacium (anciennement Contracaecum et Thynnascaris)
 - Espèce mentionnée : Hysterothylacium aduncum

La plupart des parasites, et pas seulement les nématodes, sont spécifiques à un hôte. Un genre ou une espèce de parasite est souvent limité à une ou quelques espèces hôtes étroitement apparentées, et il est courant que quelques hôtes hébergent la majorité des parasites, tandis que les autres sont indemnes ou n'en ont que peu. Cela est logique : mâles et femelles sont nécessaires chez un hôte pour produire des « bébés ». Or, *H. aduncum* peut vivre dans presque tous les téléostéens, à l'état larvaire comme adulte. Cela indique qu'il s'agit d'un parasite anormal. (**Berland, 2006**).

Les espèces appartenant aux genres Anisakis, Pseudoterranova et Contracaecum/Phocascaris sont des parasites d'hôtes à sang chaud tels que les baleines, les phoques et les oiseaux piscivores. Elles possèdent trois lèvres, un pore excréteur situé à la base des lèvres, ainsi qu'un grand organe excréteur. Leurs larves au troisième stade s'encapsulent dans les poissons. Jusqu'à récemment, on pensait que ces genres ne comprenaient que quelques espèces largement réparties géographiquement, et que leurs larves présentes chez les poissons ne pouvaient être identifiées qu'au niveau du genre, en se basant uniquement sur des caractères morphologiques.

Anisakis et Pseudoterranova ont des lèvres similaires, ne possèdent pas d'interlabia, et présentent toutes deux un grand ventricule glandulaire. Toutefois, seul Pseudoterranova possède un caecum intestinal. Ces structures anatomiques ont évolué au fil du temps et

peuvent jouer un rôle fonctionnel important. Il est à noter que les espèces d'*Anisakis* parasitent plusieurs espèces de baleines, mais elles sont également connues pour infecter les phoques. (**Berland, 2006**).

2.1.4Le cycle de vie

Le cycle biologique des nématodes diffère selon l'espèce. Les organismes qui contiennent les stades adultes reproducteurs des nématodes sont appelés hôtes finaux ou définitifs. Les organismes nécessaires à l'achèvement du cycle biologique d'un nématode, ne contiennent pas le stade adulte reproducteur final, sont appelés hôtes intermédiaires.

Il existe deux grandes catégories de cycles de vie des nématodes : direct et indirect. Si le nématode a un cycle de vie direct, il n'a pas besoin d'hôte intermédiaire et l'infection peut se propager directement d'un poisson à un autre par ingestion d'œufs ou de larves.

Some nematodes have the ability to survive in alternative organisms known as paratenic hosts. These hosts are not required for completion of the life cycle, but they can contain infective nematode life stages and be a source of infection. . (**Bula, , Etana, Abdisa, et Getu, 2023**).

3.Résultats biométrique :

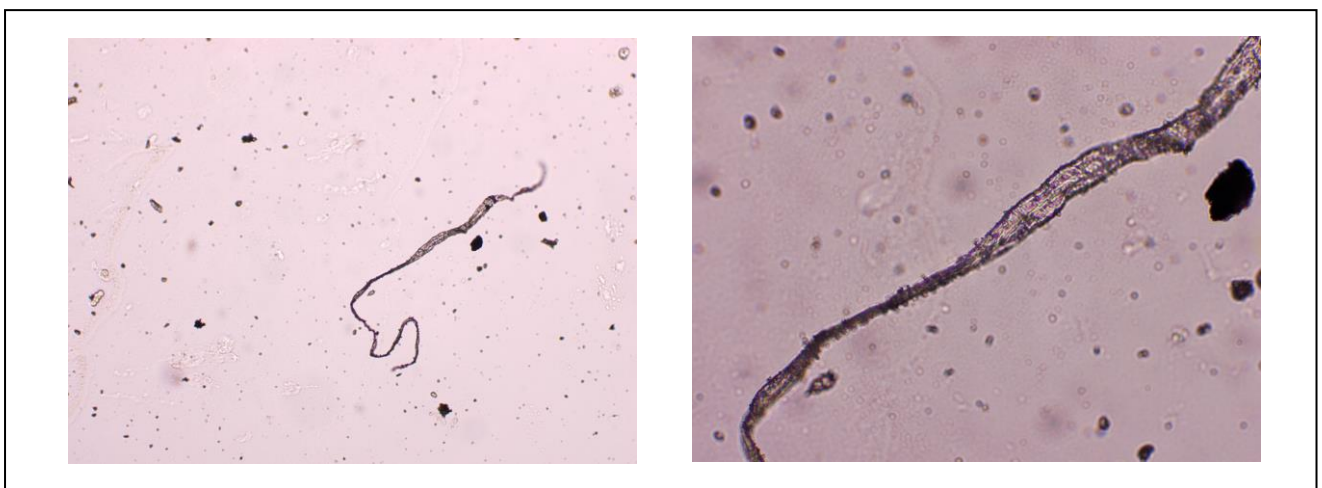
Durant la période de notre étude, nous avons pu collecter 4 espèces de poissons de sable de la famille (*Scincus scincus*) ; 2 males et 2 femelles ont été examinés.



(A): grossissement x10

(B) : grossissement x40

Figure 20: Nématode intestinales de femelle de poisson de sable (*Scincus scincus*) sous un grossissement x10 / x40. (Originale,2025)



(A): grossissement x10

(B) : grossissement x40

Figure 21: Nématode intestinales de mâle de poisson de sable (*Scincus scincus*) sous un grossissement x10 / x40. (Originale,2025)

2.1 Contamination selon le sexe:

D'après les résultats obtenus, nous n'avons pas observé de différence entre les sexes concernant le nombre d'espèces infectées représentent 60% tandis que les espèces non infectées représentent 40%. (Figure 22)

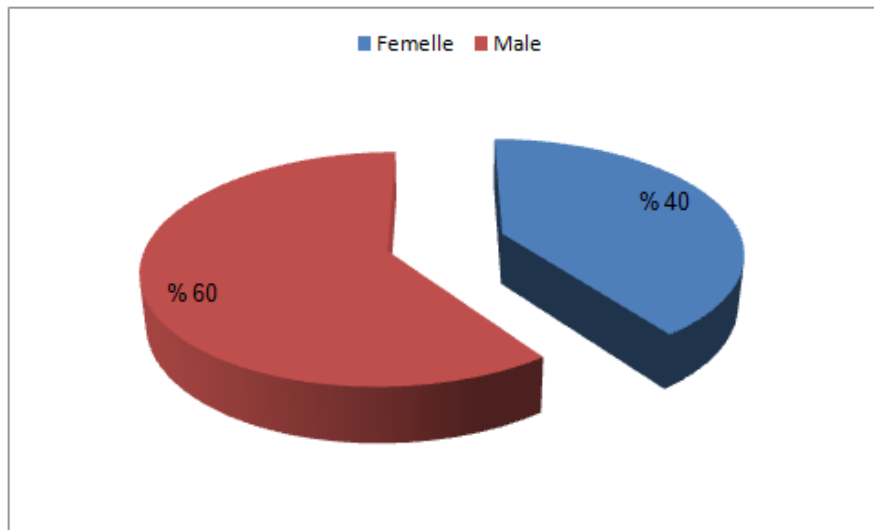


Figure 22: Taux d'infection parasitaire chez *Scincus scincus*

1.2 Identification des parasites dans l'intestin:

Cette analyse nous a permis d'examiner les prélèvements intestinaux et d'identifier un seul type de parasite intestinal, appartenant aux Nématodes, présent chez les deux sexes.

2.2.1 Comparaison de la prévalence des parasites intestinaux entre les deux sexes 2025

Tableau 6: Comparaison de la prévalence des parasites intestinaux entre les deux sexes

Sexes	Male	Femelle
Parasites du type Nématodes	29	15
Total		44

Les résultats intestinaux ont été analysés chez les mâles et les femelles (tableau 08), et nous avons constaté que le parasite nématode est 65 % plus abondant chez les mâles, tandis que la proportion est 35 % plus faible chez les femelles. (Figure 23)

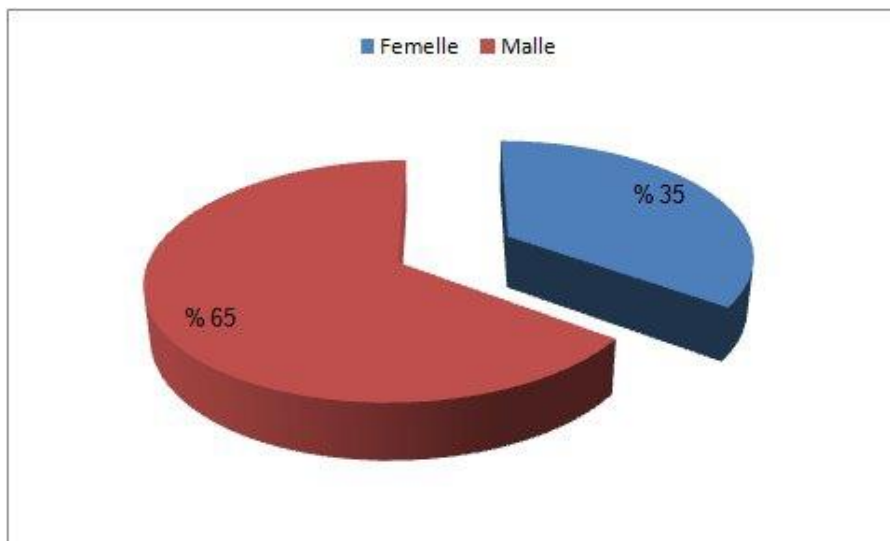


Figure 23: des parasites intestinaux chez les deux sexes 2025

2.2.2 Comparaison des parasites intestinaux chez les deux sexes 2024

Sexes	Male	Femelle
Parasites du type Nématodes	46	16
Total		62

Tableau 7: Comparaison de la prévalence des parasites intestinaux entre les deux sexes (Amani ; Arib,2024)

Les résultats intestinaux ont été analysés chez les mâles et les femelles (tableau 07), et nous avons constaté que le parasite nématode est 74,19 % plus abondant chez les mâles, tandis que la proportion est 25,81 % plus faible chez les femelles. (Figure 24) (Amani ; Arib,2024)

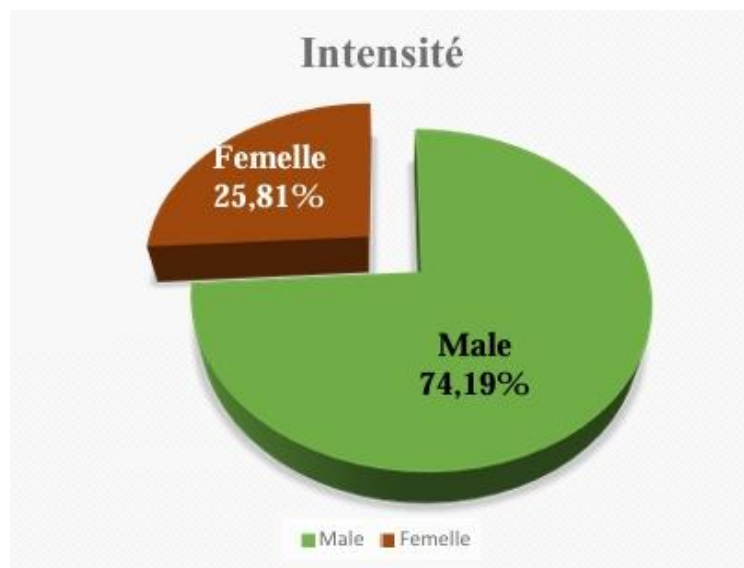


Figure 24 :Intensité des parasites intestinaux chez les deux sexes 2024) (Amani ;Arib,2024)

2.2.2 Comparaison des parasites intestinaux chez les deux sexes 2024 /2025

Tableau 8:Comparaison des parasites intestinaux chez les deux sexes (2024 /2025)

Sexes	2024	2025
Male	46	29
Femelle	16	15

La comparaison des résultats intestinaux chez les mâles et les femelles au cours de cette année 2025 et de l'année précédente 2024 a été analysée (tableau 08), Les parasites nématodes se sont avérés plus abondants chez les mâles à environ 46 et 29 , tandis que Ce chiffre est inférieur de 16 et 15 chez les femelles. (Figure 25)

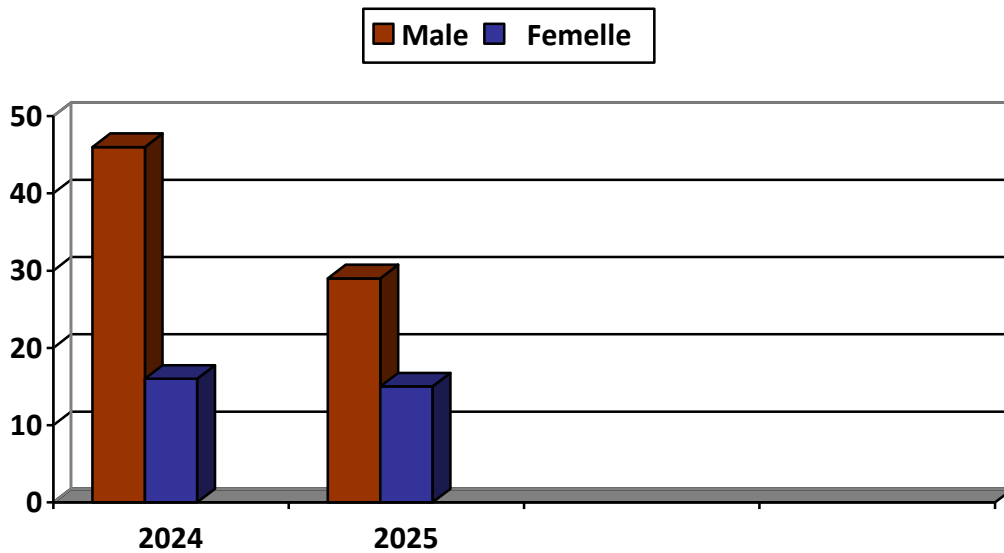


Figure 25:comparaison des parasites intestinaux chez les deux sexes (2024 /2025)

Discussion

Depuis longtemps, les sciences médicales se sont appuyées sur l'analyse et la description de la répartition géographique des parasites, ce qui a conduit à l'élaboration de cartes de distribution et de zones à risque liées à plusieurs maladies (**Meade et al., 1988**). Cette approche constitue un outil essentiel pour comparer les résultats obtenus avec divers facteurs internes et environnementaux, contribuant ainsi à une meilleure compréhension de la réponse immunitaire des espèces et à l'identification des caractéristiques écologiques favorables à la présence des parasites (**Zaïme, 2010**).

Il est évident que certaines espèces de lézards sont plus vulnérables aux parasites que d'autres. Toutefois, la grande diversité des hôtes complique l'évaluation de l'impact réel des parasites dans les milieux naturels (**Wilson, 2002**). Il est donc indispensable de prendre en compte les variations individuelles, puisque tous les hôtes infectés ne subissent pas les mêmes coûts biologiques, indépendamment de l'intensité de l'effet parasitaire (**Zaïme, 2010**).

Plusieurs facteurs contribuent à l'hétérogénéité interindividuelle et influencent la relation entre l'hôte et le parasite. Parmi les plus notables : la taille, le poids, le sexe ainsi que les facteurs environnementaux, des caractéristiques facilement mesurables dans les populations naturelles de lézards (**Zaïme, 2010**). l'un des facteurs clés est l'âge des individus. Des études ont montré que les effets de l'infection varient selon l'âge, et qu'ils peuvent être plus sévères chez les individus plus jeunes (**Sol et al., 2003 ; Valkiūnas, 2005**). Par ailleurs, de nombreuses recherches ont mis en évidence des différences de taux d'infection selon les classes d'âge ces variations peuvent être associées à des données épidémiologiques, notamment en lien avec la mortalité causée par les parasites (**Hudson et Dobson, 1995 ; Zaïme, 2010**).

Cependant, dans les populations naturelles, la mise en œuvre de ce type d'étude est souvent difficile, en raison de l'impossibilité de déterminer avec précision l'âge des individus sans études à long terme. De plus, plusieurs mécanismes peuvent expliquer les variations du niveau d'infestation selon l'âge, sans que cela soit directement lié à l'effet du parasite, tels que des différences dans l'exposition ou des modifications liées à la maturation sexuelle (**Wilson et al., 2002 ; Zaïme, 2010**).

Des études comparatives ont montré que les mâles sont souvent plus gravement touchés par les parasites que les femelles (**Poulin, 1996 ; Schalk et Forbes, 1997 ; voir aussi McCurdy et al., 1998**). Cette différence peut être attribuée à des facteurs écologiques, comme les comportements, le régime alimentaire, la taille corporelle, ainsi qu'à des facteurs physiologiques (**Zuk et McKean, 1996 ; Zaimé, 2010**). Par ailleurs, les facteurs environnementaux et contextuels, tels que le type d'habitat, la saison ou l'année, peuvent également influencer l'interaction hôte-parasite. Ces facteurs modifient plusieurs paramètres chez l'hôte, augmentant sa vulnérabilité à l'infection. Par exemple, une baisse saisonnière des températures exige un effort accru de thermorégulation, réduit les ressources disponibles et modifie le comportement alimentaire, ce qui accroît les risques d'infection (**Nelson, 2004 ; Zaimé, 2010**).

Les données ont été représentées graphiquement, ce qui a permis d'analyser les variations de la charge parasitaire entre individus. Les analyses des frottis intestinaux ont révélé la présence d'un seul type de nématode, avec une prévalence de 65 % chez les mâles et de 35 % chez les femelles. À titre d'exemple, la lame n°4 a révélé une charge parasitaire importante chez un mâle de poisson de sable mesurant 16 cm et pesant 17,87 g, indiquant que le sexe, l'âge et les facteurs environnementaux influencent ensemble le niveau d'infestation.

Des travaux antérieurs ont également montré que les mâles de poisson de sable disposent d'une immunité plus efficace que les femelles. Cette différence est attribuée à des facteurs liés au sexe et à l'âge, qui sont déterminants dans l'efficacité de la réponse immunitaire.

En conclusion, les mâles de poisson de sable montrent une immunité particulièrement performante contre les agents pathogènes, y compris les parasites. Par ailleurs, les variations dans la répartition géographique et les conditions environnementales de cette espèce peuvent également avoir un impact significatif sur leur exposition aux infections (**Bekakkra, Chaima et al., 2022**).

Conclusion

Conclusion

Notre travail porte sur l'évaluation de la propagation et de la densité des parasites intestinaux chez 20 individus appartenant à la famille des Scincidae, en particulier *Scincus scincus*, collectés dans la région d'Eloude. L'étude a été réalisée dans des conditions de laboratoire sur 10 mâles et 10 femelles. Les résultats ont montré que 70% de ces reptiles étaient porteurs de parasites intestinaux.

Identification des parasites : Nous avons cherché à identifier un type de parasite intestinal.

Un seul type de parasite intestinal a été identifié, représenté par les Nématodes, sa prévalence était plus élevée chez les mâles avec 60 % par rapport aux femelles 40%.

Sa prévalence chez les mâles était 65 % contre les femelles 35%.

Selon notre étude actuelle, il est clair que les mâles de l'espèce *Scincus scincus* sont porteurs de parasites de manière plus significative que les femelles, ce qui est attribué à leur poids plus élevé.

Les parasites sont des organismes qui vivent aux dépens d'autres espèces, dont ils tirent un bénéfice total ou partiel. Ils peuvent infecter de nombreux organismes dans leur environnement, y compris le poisson-sable, en colonisant différentes parties de son corps.

Il était utilisé *Scincus Scincus* dans la préparation de nombreuses recettes thérapeutiques, notamment comme stimulant sexuel, et a été considéré pendant de nombreuses années comme un remède naturel efficace et de grande valeur. Par conséquent, l'impact négatif des parasites sur cette espèce ne se limite pas à l'aspect écologique, mais s'étend également aux dimensions économiques et médicinales liées à son utilisation en médecine traditionnelle.

Références bibliographiques

1. Abd El Hafez, E.A., Mokhtar, DM, Abou-Elhamd, AS et Hassan, AHS (2013). Etudes histomorphologiques comparatives de l'œsophage du poisson-chat et de la carpe herbivore. *Journal d'histologie*, 2013(1), 858674.
2. Abo-Eleneen, R. E. (2010). Comparative histological and histochemical studies on the mucosa of the digestive tract of the herbivore *Uromastix aegyptius* and the carnivore *Varanus niloticus*. *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*, 60, 1-35.
3. Anonyme. (2006). Sahara nature, *Scincus scincus* - Le poisson des sable.
4. Ahlam, M., Ahmrd, M., et Rasha, E. (2012). Anatomical and Morphometrical Study of the Alimentary Canal of the Lizard *Scincus scincus* and the snake *Natrix tessellate*. *Life Science Journal*
5. Amani Rahma , Aribi Assaouir 2024 Etude de l'impact des parasites sur la santé des poissons de sable (*Scincus scincus*) dans la région d'El-Oued ; diplôme de Master en Sciences Biologiques ; Université Echahid Hamma Lakhdar D'el-oued
6. Babelhadj, B., Thorin, C., Benaïssa, A., & Guintard, C. (2021). Etude biométrique du Scinque officinal ou «poisson de sable» *Scincus scincus* (Linnaeus, 1758): analyse du dimorphisme sexuel de la sous-espèce *S. s. scincus* (Linnaeus, 1758) de la région d'El Oued Souf (Algérie). *Revue suisse de Zoologie*, 128(1), 85-92.
7. BECHAA, M. (2016). Chaamba. Net, Le site de la tribu des Chaâmba Algériens. Le Poisson des sables.
8. Bailliere J.B. (1862). *Éléments de zoologie médicale* : Moquin Tandon A. Paris.,
9. Bekakra Chaima et Bennour Imane et Debbar Feriel et Faradj Thani ;2022 ; Etude immunitaire d'espèce *Scincus scincus* (Poisson de sable) ; diplôme de Master en Sciences Biologiques ; Université Echahid Hamma Lakhdar D'el-oued
10. BENHAOUA DJouhaina et Khaldi Dgema ; 2019 ; Contribution à l'étude de la variabilité morphologique du lézard *Scincus scincus* (LINNAEUS, 1759) dans la région d'El Oued ; Mémoire De Master en Biodiversité et Environnement ; Université Echahid Hamma Lakhdar -El oued ; 13p et 15p et 18p et 27p.
11. Buchmann, K. (2012). Biologie évolutive des parasites des poissons. Dans R. C. Tinsley et K. Harris (Eds.), *Advances in Parasitology* (Vol. 79, pp. 1–39). Presse académique
12. Bula, B., Etana, M., Abdisa, T. et Getu, M. (2023). Épidémiologie des helminthes, des protozoaires et des ectoparasites des poissons : une revue.4,5, 3p

References Bibliographiques

13. Barroca, M. (2005). Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif (Thèse de doctorat, Université de Bourgogne).
14. Chevallier, A. (1829). Dictionnaire des drogues simples et composées : ou dictionnaire d'histoire naturelle médicale, de pharmacologie et de chimie pharmaceutique (Vol. 4). Béchot jeune.
15. Champault, D. (2003). Les jeux d'enfants dans l'oasis de Tabalbala.(Sahara nord-occidental-Algérie). Encyclopédie berbère, (25), 3892-3895.
16. Combes, C. (1995). Interactions durables : écologie et évolution du parasitisme (Vol. 26). Elsevier Masson.
17. Delashoub, M., Pousty, I. et Khojasteh, SB (2010). Histologie de l'intestin de la carpe à grosse tête (*Hypophthalmichthys nobilis*). Vétérinaires mondiaux, 5(6), 302-306.
18. De la Navarre, B. (2008). Common parasitic diseases of reptiles and amphibians. CVC in San Diego proceedings.
19. Dobson, AP et Keymer, AE (1990). Dynamique des populations et structure des communautés d'helminthes parasites.
20. REUX P., 1980- Précis d'écologie. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
21. Eric D., (2007) - Ecologie du système hôte – parasite, juvéniles G0 de sole (*Solea solea*) –métacercaires de Digènes : dynamique et effets de l'infestation. Thèse de doctorat Spécialité: Océanologie Biologique et Environnement Marin. Univ. Rochelle. 204p.
22. Euzet L, 1989. Ecologie et parasitologie. Bulletin Ecologique 20:277-280.
23. Fethoui, M. (1998). Etude Nationale sur la Biodiversité : Amphibiens et reptiles .observatoire National de l'Environnement du Maroc .Maroc. 112p.
24. Fountain H, (2009). A Saharan Lizard Is À Sand Swimmer. The New Yourk Times Company. 1p
25. Guibé, J. (1970). L'appareil digestif. Traité de zoologie, 14(2), 521-548.
26. Guemari, M., et Lebbihi, M. (2019-2020). Etude parasitaire des populations d'amphibiens dans la région d'el Oued Université Echahid Hamma Lakhdar D'el-oued.
27. Kachou T., 2006 - Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitière
28. Khammar, F. (2005). Reptiles projet éducation et conservation de la biodiversité.

29. Hartmann, Royaume-Uni (1989). Beitrag zur Biologie des Apothekerskinks *Scincus scincus* (Linnaeus, 1758) : Partie 1 : Taxonomie, Verbreitung, Morphologie et Ökologie. Mag. Herpétol. Herpétoculture, 11(59), 17-25
30. Hanancha Mabrouka et SAYAD Houda ; 2018 ; Contribution à l'étude de la composition floristique de la vallée du Souf (Sahara septentrional Algérien).
31. Hellisse., 2007 - Encyclopédie des plantes de la région d'Oued Souf. Ed. El-Walide ; El-Oued ; 302p
32. Hudson, PJ et Dobson, AP (1995). Macroparasites : modèles observés dans des populations animales naturellement fluctuantes. *Écologie des maladies infectieuses dans les populations naturelles*, 5, 144-176.
33. Le Berre, M., & Chevallier, J. (1989). Poissons-amphibiens, reptiles. (Pas de titre).
34. LINNAEUS., 1758 – Syn: tigrina Mulsant 1846: 137 (nec linnaeus 1758: p368.).
35. LOUIS V J 2015 –DAECH ANNONCE UNE Stratégie DU SCINCUS POUR S'Etendre dans 8 pays
36. 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).Mémoire. Magistère Ecologie et Biologie des Populations. Université Tlemcen, 32 P

37. Medjber Teguig, T. (2014). Étude de la composition floristique de la région du Souf (Sahara septentrional algérien) (Mémoire de master, Université Kasdi Merbah Ouargla, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides), 58 p
38. Molnár, K., Buchmann, K., & Székely, C. (2006). Histopathologie des cyprinidés causée par les monogènes et les myxosporées : une revue. *Maladies des organismes aquatiques*, 73(3), 245-253.
39. Moquin-Tandon, A. (1862). *Éléments de zoologie médicale*. J.-B. Baillière et fils.
40. NADJAH A., 1971- Le Souf des oasis. Ed. maison livres, Alger. 174 p.
41. Nelson, R. J. (2004). Fonction immunitaire saisonnière et réponses aux maladies. *Tendances en immunologie*, 25(4), 187-192.
42. Poulin, R. (1996). Combien d'espèces de parasites existe-t-il ? Avons-nous bientôt trouvé la réponse ? *International Journal for Parasitology* 26:1127-1129
43. Pellegrin, J. (1923). Le Scinque des boutiques. *Rev. Hist. Nat. Appliq*, 4, 33-36.

44. Sahraoui, C. (2022). Étude des propriétés physico-chimiques du sol du chott Étadjer, la région du Souf (Mémoire de master, Université Echahid Hamma Lakhdar-El Oued), p. 14
45. Schalk, G., & Forbes, M. R. (1997). Biais mâles dans le parasitisme des mammifères : effets du type d'étude, de l'âge de l'hôte et du taxon parasitaire. *Oikos*, 67-74.
46. Singleton, P. (2005). Bactériologie: pour la médecine, la biologie et les biotechnologies: cours. Dunod
47. Sol D, Jovani R, Torres J, 2003. Parasite mediated mortality and host immune response explain age-related differences in blood parasitism in birds. *Oecologia* 135:542-547.
48. Soualah-Alila, H. (2009). Etude du système tiques-lézards-agents pathogènes dans le parc national d'el-kala (nord-est algérien) (Thèse de doctorat, Anaaba).
49. TOUMI-NESRI, I. (2018). La chair du scinque (*Scincus scincus*) de la région du Souf (Algérie) ; consommation, caractéristiques physico-chimiques et biochimiques et composition nutritionnelle (Thèse de doctorat).
50. Trape, JF, Trape, S. et Chirio, L. (2012). Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara. IRD éditions.
51. Vihar, B., Wolf, C., Böhme, W., Fiedler, F. et Baumgartner, W. (2015). Physiologie respiratoire du poisson de sable (Squamata : Scincidae : *Scincus scincus*) avec une référence particulière à la respiration sous-harénale. *Salamandre*, 51(4), 326-334.
52. Voisin P., 2004- Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued. 190 p..
53. Wake, D.B. 1991. Déclin des populations d'amphibiens. *Science* 253 : 860. Meade MS, Florin V, Gesler WM, 1988. Géographie médicale. New York : Guilford Press
54. Wizard, S. (2008). Animaux de compagnie, renseignements poissons des sables.
55. Wilson, K., Bjørnstad, O. N., Dobson, A. P., Merler, S., Pogliayen, G., Randolph, S. E., ... & Skorping, A. (2002). Heterogeneities in macroparasite infections: patterns and processes. *The ecology of wildlife diseases*, 44, 6-44.
56. Zaher, M., El-Ghareeb, AW, Hamdi, H., Essa, A. et Lahsik, S. (2012). Adaptations anatomiques, histologiques et histochimiques du tube digestif reptilien à leurs habitudes alimentaires : I. *Uromastix aegyptiaca*. *Journal des sciences de la vie*, 9(3), 84-104.

References Bibliographiques

57. Zair, N. (2018). Application du SIG pour déterminer la qualité physico-chimique des eaux des forages destinés à l'AEP dans la région du Souf (Mémoire de Master, Université Hamma Lakhdar El-Oued). Université Hamma Lakhdar El-Oued.
58. Zaime, S. (2010). Etude du système hémoparasites-lézards dans le parc national d'el kala (Thèse de doctorat, Annaba).
59. Zuk M, McKean KA, 1996. Sex differences in parasite infections: patterns and processes. *International Journal for Parasitology* 26:39-68.
60. fr.m.wikipedia.org
61. www.sahara-nature.com/animaux. <https://www.aquaportail.com>
62. www.sahara-nature.com /animaux. <https://www.dunod.com>
63. <https://images.app.goo.gl/XY4ACSnFdZF7jwKT6>