



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه الأخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakdhar - EL OUED

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Spécialité : TOXICOLOGIE

THEME

**Analyse du système immunitaire
adaptatif de l'espèce *Scincus scincus* dans
la région d'El Oued**

Présenté Par :

M^{lle} BEN Ali Asma

M^{lle} BOULIFA Safa

M^{lle} CHETIOUI Abir

M^{lle} REDOUANI Manal

Devant le jury composé de

Présidente: M^{me} MEDILA Ifriqya M.C.A Université d'El Oued.

Examineur: M. SAADI Hamza M.M.A Université d'El Oued.

Promotrice: M^{lle} ZAIME Sihem M.A.A Université d'El Oued.

Année universitaire : 2022/2023

REMERCIEMENT

Nous remercions Dieu le tout puissant, De nous avoir donné la force, le courage et la volonté et surtout la patience pour réaliser ce mémoire.

Par le biais de ce mémoire de fin d'étude, nous voudrions exprimer nos sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué directement ou indirectement à l'élaboration de ce modeste travail.

Nous tenons tout d'abord à remercier notre promotrice de thèse **M^{elle} ZAIME Sihem** pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à nourrir ma réflexion.

À **M^{me} MEDILA Ifriqya** d'avoir accepté de présider le jury de ce travail.

À tous nos professeurs de Master 2 Toxicologie et tous ceux qui nous ont encadré et aidé au cours de notre parcours.

Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements à Monsieur **M.A.A SAADI Hamza**, d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail, et pour son travail de suivi et de son orientation.

Tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cet ouvrage trouvent ici
ma parfaite considération.

Dédicace

*Je dédie ma graduation à la source de l'amour et de la vie, à votre bonne âme, au sens de la vraie virilité, à celui qui m'a appris de nombreux sens dans la vie, à celui sur la main duquel j'ai été élevé, mon père **khaled** bien-aimé, qui ne viendra jamais comme lui. Et tendresse au symbole de sympathie et de tendresse à qui mon cœur continuera à réaliser l'amour pour elle, ma chère mère **Hassiba**, que Dieu la protège et prolonge sa vie, et à ceux qui me tiennent le bras et lèvent ma tête, ils sont mon soutien et les piliers de ma réussite, mes frères.*

Chetoui abir

Dédicace

Je dédie ma remise de diplôme sous ses pieds, le ciel, puisque j'ai réussi, et Dieu soit loué, je lèverai ma plume et dédierai ces mots exprimant mon amour et ma gratitude à ma mère Nadia et mon père Mukhtar grâce à eux et à leur aide à moi dans le succès et l'excellence.

Je dis, avec ma joie, mille mille mille merci de m'avoir aidé, et Dieu, si ce n'était pas pour ton aide et tes paroles merveilleuses qui m'ont fait tenir Avec l'espoir du succès, en étudiant bien, optimisme et patience. Et soutenez-moi financièrement et moralement

À ma famille mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour

*Je remercie source d'amour mon fiancé *Laid Gost* pour son soutien moral*

Safa boulyq

Dédicace

Mon parcours universitaire s'est terminé après épuisement et épreuves...

Et me voilà, terminant mes recherches de fin d'études avec vigueur et énergie.

Le jour de ma remise des diplômes, mes mots n'ont pas réussi à le décrire, je me contenterai donc de dédier ma remise des diplômes à toute la famille, et surtout de mentionner mon professeur dans la vie que Dieu a doté de prestige et de dignité à la sueur de son front, et les jours lui ont fait craquer les mains de travailler dur pour mon éducation jusqu'à ce que j'atteigne ce que je suis aujourd'hui. Votre Majesté, À l'âme pure de mon père " Bachir ", et à Nasma La vie et la magie de l'existence À la tendresse et à la sécurité Dont la supplication était le secret de mon succès Et sa tendresse est le baume de mes blessures À six bien-aimés Ma mère bien-aimée " Milouda " À mon amour et futur mari " Nacer Eddine " À ceux dont les âmes ont calmé mon âme À ceux qui étaient miens et pour qui j'étais mes chers collègues À tous ceux qui m'ont aidé jusqu'à ce jour Aux mains qui s'est étendu à nous avec sincérité de conseils et de grands avantages Et beaucoup d'aide, et je ne saurais les mentionner Nous dédions ce succès.

En particulier, l'enseignant encadré " ZAM Sihem", pour ses efforts avec nous

"BENALI ASMA"

Dédicace

Je dédie cette graduation à celui qui m'a appris à donner et à celui dont je porte le nom avec fierté, et j'espère que Dieu prolongera ta vie afin que tu voies les fruits dont la récolte est venue après une longue attente pour mon cher père (Mohammed Al-Azouzi) et à mon ange dans la vie et au sens de l'amour, de la tendresse et de la dévotion et au sourire de la vie et au secret de l'existence et à qui sa supplication était le secret de mon succès, très chère bien-aimée, ma mère bien-aimée (Brik Saida), et à celui qui a le grand mérite de m'avoir encouragé et motivé, et de lui j'ai appris la persévérance et la diligence, mon bien-aimé et mon futur mari (Fathi), et à qui je suis plus âgé et dont je dépende, et à qui j'ai acquis une force et un amour sans limites, et à qui j'ai connu Le sens de la vie, mes frères et sœurs (Mohamed Sadik _ Abdel Wahhab _ Baraa _ Marwa _ Oussama _ Mohammed) et à ceux qui se distinguaient par la fraternité et se distinguaient par la loyauté et le don, et à ceux qui les accompagnaient dans les chemins heureux et tristes de la vie, j'ai marché et à ceux qui étaient avec moi sur le chemin du succès et de la bonté "mes chers amis (Djihad _ Aicha _ Hadia _ chaima _ Abir _ Asma _ Safa)" avec bonne chance De Dieu. A l'enseignant superviseur, le chef de ZAM Sihem et avec une prière de la mère, il ne reste que quelques étapes pour terminer mon carrière universitaire. Merci à tous ceux qui m'ont aidé. Je dédie cette remise des diplômes à votre bonne âme, père, et je demande à Dieu le succès pour vous et moi.

"Manal Redouani"

Résumés

Résumé

Notre étude est basée sur la collecte de l'ensemble des données et d'études menées par plusieurs chercheurs sur le système immunitaire du lézard en particulier *Scincus scincus*, afin d'approfondir nos connaissances sur sa biologie, sa morphologie et ses mécanismes impliqués dans la pathogénicité. L'identification et la description de certains globules blancs nous mène à mettre en évidence les caractéristiques immunitaires de cette espèce.

Selon l'étude précédente sur le système immunitaire chez l'espèce *Scincus scincus* dans la région d'El Oued, nous avons pu mieux percevoir et faire ressortir la différence entre le système immunitaire chez les deux sexes :

Pour analyser ces observations ; nous avons envisagé l'interaction de la variable propres à l'espèce : sa taille et son poids.

Les dénombrements de cellules du système immunitaire qui servent ainsi d'indicateurs de la réponse immunitaire montrent le pourcentage des globules blancs chez le male est élevé par rapport à la femelle, avec 8% contre 3%.

Chez le male nous avons illustré la prédominance des lymphocytes (4%) viendront par la suite les éosinophiles (2%), les monocytes et les neutrophiles réunissent chacune (1%).

Chez la femelle la prédominance des lymphocytes (1%) viendra par la suite les éosinophiles (1%) et les monocytes compte eux même (1%).

Ces résultats indiquent une relation entre un niveau élevé de lymphocytes et l'infection, par plusieurs parasites.

Mots clés :

El Oued, *Scincus scincus*, Les Lymphocytes, Les monocytes, Les neutrophiles, Les eosinophiles

Abstract :

Our study is based on the collection of all the data and studies carried out by several researchers on the immune system of the lizard, in particular *Scincus scincus*, in order to deepen our knowledge of its biology, its morphology and its mechanisms involved in the pathogenicity. The identification and description of certain white blood cells leads us to highlight the immune characteristics of this species.

According to the previous study on the immune system in the species *Scincus scincus* in the region of El Oued., we were able to better perceive and bring out the difference between the immune system in the two sexes :

To analyze these observations ; we considered the interaction of the variable specific to the species : its size and its weight.

The counts of cells of the immune system which thus serve as indicators of the immune response show the percentage of white blood cells in the male is high compared to the female, with 8% against 3%.

In the male we have illustrated the predominance of lymphocytes (4%) will then come eosinophils (2%), monocytes and neutrophils each unite (1%).

In the female the predominance of lymphocytes (1%) will come later on eosinophils (1%) and monocytes count themselves (1%).

These results indicate a relationship between a high level of lymphocytes and infection by several parasites.

Key words :

El Oued, *Scincus scincus*, Lymphocytes, Monocytes, Neutrophils, Eosinophils

الخلاصة:

تعتمد دراستنا على جمع جميع البيانات والدراسات التي أجراها العديد من الباحثين حول الجهاز المناعي للسحلية، ولا سيما *Scincus scincus*، من أجل تعميق معرفتنا ببيولوجيتها وتشكلها وآلياتها المشاركة في الأمراض. يقودنا تحديد ووصف بعض خلايا الدم البيضاء إلى إبراز الخصائص المناعية لهذا النوع.

وفقاً للدراسة السابقة حول الجهاز المناعي لنوع *Scincus scincus* في منطقة الوادي، تمكنا من إدراك وإبراز الفرق بين جهاز المناعة لدى الجنسين:

لتحليل هذه الملاحظات؛ قمنا بملاحظة تفاعل المتغير الخاص بالنوع وحجمه ووزنه.

أظهرت تعداد خلايا الجهاز المناعي التي تعمل كمؤشرات للاستجابة المناعية أن نسبة خلايا الدم البيضاء في الذكور مرتفعة مقارنة بالإناث بنسبة 8% مقابل 3%.

لقد أوضحنا في الذكور أن الخلايا السائدة هي الخلايا الليمفاوية و تأتي في المقدمة بنسبة (4 %) تليها بعد ذلك اليوزينيات بنسبة (2 %)، تليها وحيدات النوى و العدلات بنسبة (1 %) لكل منهما.

في الإناث، تأتي الخلايا الليمفاوية بنسبة (1%) سائدة على باقي الخلايا البيضاء، تليها اليوزينيات بنسبة (1%) ثم وحيدات النوى بنفس النسبة.

تشير هذه النتائج إلى وجود علاقة بين ارتفاع مستوى الخلايا الليمفاوية والإصابة بعدة طفيليات.

الكلمات المفتاحية :

الوادي، *Scincus scincus*، الخلايا الليمفاوية، وحيدات النوى، العدلات، اليوزينيات

Liste des Figures :

Figure 01 : carte de localisation de la wilaya d'El-Oued.

Figure 02: Carte des limites de la wilaya d'El Oued.

Figure 03: : La présentation du poisson de sable

Figure 04 : : La morphologie de *Scincus scincus* **(A)** : corps, **(B)** : tête, **(C)** : doigt
www.sahara-nature.com/animaux. Consulté le 03/07/2017.

Figure 05 : La présentation du poisson de sable.

Figure06 : La morphologie de *Scincus scincus* **(A)** : corps, **(B)** : tête, **(C)** : doigt
www.sahara-nature.com/animaux. Consulté le 03/07/2017.

Figure 05 : Accouplement de deux sexes de *Scincus scincus* (Anonyme, 2007).

Figure 06 : L'alimentation de poisson sable

Figure 07 : Image aux rayons X de la natation sous – sol de *Scincus scincus* (MALADEN et al.2011).

Figure 08 : Photo du modèle biologique échantillonné.

Figure 09 : photo du materiel utilise dans le laboratoire.

Figure 10 : Poids de l'échantillon.

Figure11 : : Cercles relatifs montrant la différence entre le pourcentage de globules rouges et blancs des poissons des sables femelles et mâles.

Figure12: présentation en (%) de différents types de leucocytes sur un niveau de 50 frottis de sang femelle et male de poisson de sable.

Liste des tableaux :

Tableau 01 : Organisation administratif d'oued souf (AEW, 2013).

Tableau 02 : Températures moyennes mensuelles à la station ONM d'El oued (1985/2014).

Tableau03: Moyenne mensuelle de la vitesse du vent de la région d'étude durant l'année (2018).

Tableau04 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2018.

Tableau 05 : Données précipitation de la région du Souf (13) (2019) .

Tableau06 : Classification de Scincus Scincus .

Tableau 07 : Mesures externes d'échantillons.

Sommaire

Resumé:	
Liste des Figures :	
Liste des tableaux :	
Liste des abréviations	
Sommaire.....	
Introduction générale	01
Introduction	خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
Etude bibliographique.....	3
Chapitre I :	4
Présentation de la zone d'étude.....	4
1- Situation géographique : (Source : DPSB)	5
2- Aspect administratif : El Oued est composée de 30 communes et 12 Daïras (Guemari Meriem et al ; 2020)	6
3.1- Climat:	7
3.2- Facteurs climatiques de la région:	7
3.2.1- Température:	7
3.2.2-Vents:	8
3.2.3- Humidité relative de l'air:	8
3.2.4-precepitation :	8
3.3-Pédologie :	9
3.4-Végétation :	9
Chapitr II	10
La biologie générale.....	10
1-Les reptiles :	11
□ Définition des lézards:	11
2-Présentation de l'espèce <i>Scincus scincus</i> "Poisson de sable" :	12
2.1-Scincus scincus:	12
2.2-Cllasification:	12
2.3-Morphologie et Description:	13
2.4-Habitat et repartition :	14
2.5- Reproduction:	15
2.6-Régime alimentaire:	15
2.7-Déplacement du Scinque officinal dans le sable:	16
2.8- Comportement:	17

2.9-Ecologie :	17
2.10-Ultrastructure du tube digestif du poisson de sables :	17
2.11-Domain d'utilisation du <i>Scincus scincus</i> :	18
1- Présentation du mode de vie parasitaire :	19
1.1- Définition : qu'est-ce qu'un parasite ?	19
1.2- Les types des parasites :	19
1.3-Classification biologique des parasites :	19
1.4-Avantages et contraintes de la vie parasitaire:	20
Avantages:	20
Contraintes : (Marco BARROCA ; 2005)	21
Partie pratique	22
Chapitr I	23
Materiel et Methode	23
<i>Partie II : Méthodologie du travail :</i>	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>
1. Présentation du matériel utilise pour l'étude : (Bekakkra Chaima et al ;2022)	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>
المرجعية غير معروفة.	
1.1 Matériel utilisé sur le terrain :	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>
1.2 Matériel utilisé dans laboratoire :	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>
1.3 Étapes détaillées de la préparation de la tranche de sang en laboratoire :	
خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.	
2- Méthode d'échantillonnage :	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>
3- Prélèvement sanguin :	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>
3.1 Technique de prélèvement sanguin : (Bekakkra Chaima et al ;2022)	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>
المرجعية غير معروفة.	
3.2 Fixation et Coloration par Giemsa :	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>
3.3 Définition de globules blancs : https://www.aquaportail.com/definition-4028-leucocyte.html	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>
Un leucocyte est une cellule sanguine aussi appelée globule blanc. Les leucocytes forment un ensemble hétérogène de cellules sanguines qui sont des réponses immunitaires de défense de l'organisme contre des substances étrangères ou des agents infectieux (antigènes). Ils proviennent de la moelle osseuse et du tissu lymphatique.	
خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.	
3.4 Evaluation quantitative des parasites de lézard :	26
Chapitre II	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>

1.RESULTATS :	33
1.1. Résultat biométrique :	33
1.2. Résultats De la numération des cellules sanguines des poissons de sable :	34
1.2.1 Morphologie des cellules sanguines des poissons de sables : (Bekakkra Chaima et al ;2022).....	34
1.2.2. Analyse statistique :	35
1.2.3. Analyse statistique des globules blancs et rouge des poissons de sable :.....	35
Figure 16 : Cercles relatifs montrant la différence entre le pourcentage de globules rouges et blancs des poissons des sables femelles et mâles.	35
1.2.4. Taux de globules blancs	36
Discussion :	37
1- Immunité innée:	38
2- Immunité acquise :	38
3- Réponse immunitaire à médiation cellulaire :.....	38
5-Facteurs affectant le système immunitaire de lézards :.....	39
Conclusion	42
<i>Conclusion</i>	<i>خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.</i>

Références bibliographiques

Annexes

Introduction Générale

Introduction

Les reptiles ont tendance à avoir une large réponse immunitaire innée suivie d'une réponse adaptative plus modérée, et en tant qu'ectotherme, leur réponse immunitaire est fortement affectée par la température. Les réponses immunitaires innées chez les reptiles englobent un groupe diversifié de molécules et de cellules qui comprend des leucocytes non spécifiques, des lysozymes, des peptides antimicrobiens et le système du complément.

La réponse adaptative implique à la fois les lymphocytes T et B ; cependant, les réponses humorales des reptiles sont beaucoup moins robustes que les réponses des mammifères. Ainsi, les reptiles peuvent s'appuyer davantage sur une réponse naturelle des anticorps. La réponse adaptative plus lente peut être due au fait que les reptiles manquent de ganglions lymphatiques et ne forment pas de centres germinatifs. Des cellules B phagocytaires ont également été identifiées chez les reptiles. Les études du système immunitaire reptilien peuvent contribuer à notre compréhension de l'évolution du système immunitaire ainsi qu'aux domaines de la biologie de la conservation, de l'immunologie écologique et de la médecine humaine. **(Rios & Zimmerman, 2015).**

Les lézards sont un groupe répandu de reptiles squamates, avec plus de 7 000 espèces, ils varient en taille, des caméléons et des geckos de quelques centimètres de long au dragon de Komodo de 3 mètres de long. **(The Reptile Database 2022).**

Le Scinque officinal ou Poisson de sable, du genre *Scincus* et de l'espèce *Scincus scincus* **(Linnaeus, 1758)**, est un lézard **(Arnold & Leviton, 1977)** qui fait partie de la famille des Scincidae appartenant à l'ordre des Squamata. Cette espèce est composée de 4 sous-espèces : *Scincus scincus conirostris*, **(Blanford, 1881)**, *Scincus scincus cucullatus*, **(Werner, 1914)**, *Scincus scincus meccensis*, **(Wiegmann, 1837)** et *Scincus scincus scincus* **(Linnaeus, 1758).**

❖ **Les objectifs de l'étude**

Afin d'approfondir nos connaissances sur sa biologie, sa morphologie et les mécanismes impliqués dans ses pathologies, cette étude vise à comprendre la morphologie et l'état écologique des lézards, et à étudier l'évolution des lézards. Ce sont en effet d'excellents intégrateurs des facteurs environnementaux car ils répondent aux conditions imposées par les changements climatiques, écologiques et environnementaux des cycles biologiques.

L'étude de la défense du système immunitaire de l'hôte à travers l'analyse des différents composants du système immunitaire adaptatif de l'espèce *Scincus scincus* dans la région d'El Oued avec pour objectif l'identification et la description de certains leucocytes qui nous mène à mettre en évidence les caractéristiques immunitaires de cette espèce, par la méthode du comptage des cellules sanguines et la mesure de leur pourcentage dans le plasma, les cellules concernées seront les erythrocytes, les leucocytes et les thrombocytes.

L'étude morphologique biométrique du poisson des sables vise à montrer son caractère particulier de grande taille avec des rayures brunes transversales sur la région dorsale.

Etude bibliographique

Chapitre I
Présentation de la zone
d'étude

1- Situation géographique : (Source : DPSB)

La wilaya d'El-Oued ,aussi appelée Souf (**Aniref**), elle est située dans la partie sud-est de l'Algérie, à 620 km de la capitale (Alger), (**Benhaoua DJouhaina et al ;2019**).



Figure 01 : carte de localisation de la wilaya d'El-Oued. (diplôme de Master Académique en Biodiversité et environnement; Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED; p5.)

❖ 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 02: Carte des limites de la wilaya d'El Oued. ; Contribution à l'étude de la composition floristique de la vallée du Souf (Sahara septentrional Algérien.

2- Aspect administratif : El Oued est composée de 30 communes et 12 Daïras (Guemari Meriem et al ; 2020)

3 -Caractères climatiques :

3.1- 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 Meriem et al ; 2020**)

3.2- Facteurs climatiques de la région :

3.2.1- Température :

La température est un facteur écologique capital (**Dreux, 1980**), La région du Souf est caractérisée par une température moyenne annuelle qui oscille entre° 27,18C. Les mois les plus froids sont Janvier et Décembre avec 15.07 et 15,76 °C. Les températures les plus élevées varient entre 37,82 et 37,63 °C, et correspondent aux mois de Juillet et Août. (**Zair Nadjjet ;2018**)

Tableau 02 : Températures moyennes mensuelles à la station ONM d'El oued (1985/2014).

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
T(c°)	33.87	28.71	21.79	15.76	15.07	17.87	22.46	27.00	31.98	36.20	37.82	37.63

3.2.2-Vents :

La direction des vents dans la région d'El-Oued est Est, Il souffle principalement pendant toutes les périodes (**Guemari Meriem 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 vent froid 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 03 : Moyenne mensuelle de la vitesse du vent de la région d'étude durant l'année (2018).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
V(m/s)	11	10.2	15.8	14.4	16	13.1	13.6	11.4	11.9	11.5	11.1	8

(O.N.M. EL-oued et WWW.TU Tiempo. Net 2018).

3.2.3- 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 Nadjat ;2018), Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre (**Benhaoua DJouhaina et al ; 2019**), L'humidité est mesurée au moyen de l'hygromètre (**Zair Nadjat ;2018**).

Tableau04 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2018.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
HR(%)	54.9	52.2	41.9	39.5	37.9	33.7	23.5	39.7	39.3	48.9	58	59.8

(O.N.M. EL-Oued et WWW.tu tiempo.net 2018)

3.2.4-precipitation :

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

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Précipitation (mm)	0	0	11.17	31.23	9.66	0	0	0	10.93	3.05	8.38	1.02

Tableau 05 : Données précipitation de la région du Souf (13) (2019) .

3.3-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 Mabrouka et al ; 2018**)

3.4-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 T ; 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 Choukri ; 2022**)

Chapitre II
La biologie générale

1-Les reptiles:

Présents sur Terre depuis plusieurs centaines de millions d'années, les reptiles forment une classe taxonomique, regroupant divers embranchements, dont la plupart ont disparu au cours de l'évolution. On compte à ce jour près de 7 000 espèces dans le monde, dont une quarantaine en France. Les reptiles, tels qu'on les connaît de nos jours, proviennent d'ancêtres amphibiens semi-aquatiques de la période Carbonifère. Les reptiles ancestraux se séparèrent subséquentement en deux lignées évolutives distinctes à partir desquelles allaient naître d'un côté les mammifères, et de l'autre, les oiseaux et la plupart des groupes de reptiles **(Romer,1966 ; Kemp,1982)**

- **Definition des lézards :**

Le corps des lézards est constitué de trois parties : la tête, le corps et la queue ,cette dernière étant souvent longue et fine mais parfois courte et trapue .Ils sont aussi couverts d'écailles de formes variables) lisses ,tuberculeuses ,épineuses (et dont les couleurs sont fonction du milieu dans lequel ils vivent .C'est le cas du lézard des murailles dont les couleurs varient du brun au gris et parfois verdâtre .La taille des mâles chez cette espèce ne dépasse pas les 25 cm et celle des femelles 18 cm environ. Les lézards muent ,vous trouverez donc leurs exuvies dans vos jardins .

Les lézards sont des vertébrés appartenant aux reptiles ,à l'ordre des squamates 4 pattes portant 5 doigts avec des griffes

- Des oreilles à tympan apparent sans conduit auditif externe
- Le corps recouvert d'écailles
- Présence de paupières (sauf les Gekkos)
- Ils muent

2-Présentation de l'espèce *Scincus scincus* "Poisson de sable" :

2.1-*Scincus scincus* :

Le Scinque officinal ou Poisson de sable *Scincus scincus* (**Linnaeus, 1758**) (Scincidae : Squamata) C'est un lézard qui a une capacité particulièrement remarquable à se déplacer dans les sables du désert (**Baaisa Babelhadj et al ; 2021**)



Figure 05 : La présentations du poisson de sable

2.2-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

Tableau06 : Classification de Scincus Scincus .

L'espèce *Scincus scincus* comprend 5 sous-espèces: (**Wizard, 2008**).

Scincus scincus conirostris,
Scincus scincus cucullatus ,
Scincus scincus laterimaculatus ,
Scincus scincus meccensis,
Scincus scincus scincus s (**Wizard, 2008**).

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 (**Benhaoua DJouhaina et al; 2019**)

2.3-Morphologie et Description :

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, Chaima et al ; 2022**)

Le scinque est un lézard de taille moyenne avec une queue courte, forte et pointue. Il a un corps fuseau, lisse et brillant, de 10 à 15 cm de long, et porte sur le bord de ses doigts allongés et plats des écailles saillantes élargies en petites dents, ce qui lui permet de marcher sur du sable meuble (**Vial, 1974**). Les ouvertures s'adaptent à la vie sous le sable : les yeux sont petits, l'oreille est protégée par des écailles (**Arnold et al. 1977**). Le museau pointu en forme de bec de flûte, s'enfonçant comme un coin dans le sable. Les écailles dorsales sont lisses, plus grandes

que les écailles ventrales (Voisin, 2004), avec 26 à 28 écailles autour du milieu du corps (Asri et al. 2010).

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 (Khammar, 2005). Les juvéniles sont uniformément jaune sableux. Inconnu, la femelle est ovale (Khammar, 2005). En cas de danger, il peut littéralement plonger dans le sable, ses yeux et ses oreilles Protégé par des balances. 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 Verdier, 2015).



1- **Figure06** : La morphologie de *Scincus scincus* : (A) : tête, (B) : doigt
www.sahara-nature.com/animaux. <https://www.aquaportail.com>

2.4-Habitat et repartition :

L'habitat principal de *S. 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). (Baaissa Babelhadj, et al ; 2021

2.5- Reproduction :

Le scinque fait partie de la famille des scindés. Il y a très peu d'informations concernant la reproduction de ce scinque en captivité. La reproduction de cette espèce est généralement obtenue après un repos hivernal de 1 à 2 mois à 10-15°C. Au réveil, l'accouplement aura lieu. Après l'accouplement, la femelle pond de 3 à 5 œufs, qui sont incubés à 29,5 ° C pendant 64 jours (**Wizard, 2008**).



Figure 07 : Accouplement de deux sexes de *Scincus scincus* (Anonyme, 2007).

2.6-Régime alimentaire:

Son régime alimentaire se compose d'insectes du désert tels que les orthoptères, mais il se nourrit également d'herbe, de fruits et de graines, ce qui le classe comme carnivore (**Hartmann 1989**). En raison de la grave sécheresse de son habitat, *S. scincus* s'adapte à un mode de vie dans lequel il reçoit toute l'eau nécessaire de ses proies animales, bien qu'il puisse boire si de l'eau est disponible (**Hartmann 1989**). Bien que *S. scincus* doive remonter à la surface pour la chasse, l'alimentation et la reproduction, il est capable de passer la majeure partie de la journée dans le sable. (**Boštjan Vihar1 et al ; 2015**)



Figure 08 : L'alimentation de poisson sable (www.sahara-nature.com/animaux. <https://www.dunod.com>

2.7-Déplacement du Scinque 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 (figure 03) (**Fountain, 2009**).



Figure 09 : Image aux rayons X de la natation sous – sol de *Scincus scincus* (MALADEN et al. 2011).

2.8- Comportement :

Ce lézard échappe à son ennemi en courant à la surface, puis s'enfonce soudainement dans le sable meuble et nage à une courte distance, laissant derrière lui une marque claire où le sable est entré. Il se nourrit pendant la journée en surface, en particulier d'insectes (sauterelles, araignées, coléoptères) et de plantes. Hiberne entre les racines des plantes. Découvre sa proie grâce aux vibrations qu'elle produit sur les sables du désert (**Anonyme, 2010**).

2.9-Ecologie :

Ce lézard diurne a un arrêt complet de novembre à mars et avril (**Lebrre 1992**). 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**).

2.10-Ultrastructure du tube digestif du poisson de sables :

Le système digestif est tout aussi important que la nourriture. Fonctionnalités

L'anatomie de ce système dépend de la nourriture, de l'habitat et de l'état nutritionnel (**Delashoub et al., 2010**).

Chez les reptiles, le système digestif contient toutes les compositions que l'on retrouve dans D'autres vertébrés supérieurs, avec une certaine adaptation à la vie souterraine, pour faciliter L'absorption, l'excrétion et la sécrétion (**Guibe 1970 et Abo- Eleneen 2010**).

Les études structurelles du système digestif ont été largement utilisées pour fournir une description anatomique détaillée qui améliore la compréhension de la façon dont

Le système (**Abdeen et al., 2013**).

Dans *Scincus scincus* (**Biomy 2010**), l'infrastructure du système digestif a été décrite en utilisant la microscopie électronique à balayage et en se déplaçant afin d'accroître les connaissances actuelles sur les structures de base du système alimentaire de ce reptile.

La surface de la muqueuse œsophagienne du poisson des sables présente de nombreux plis longitudinaux importants (**Abo-eleneen et al. 2014**) Ces plis sont complètement tendus, pour permettre à l'œsophage, leur permettant de préserver la nourriture consommée (**Jin 1985**).

La présence d'une forte densité de cellules caliciformes. Aligné avec la fonction principale de l'œsophage qui transporte les aliments de la cavité buccale à Estomac. Les muqueuses sécrétées par les cellules caliciformes provoquent la viscosité, La surface interne de la cavité œsophagienne, qui facilite l'ingestion de proies (**Zaher et al. 2012**).

Selon **Marchetti et al. (2006)**, L'augmentation du nombre de cellules caliciformes dans l'œsophage peut compenser le manque de glandes salivaires comme chez tous les types de poissons. La surface épithéliale de l'œsophage du couteau contient des empreintes digitales (microcrêtes) qui représentent une adaptation mécanique pour soutenir Choc par ingestion de substances volumineuses (**Abd elhafez et al.,2013**).

L'examen de l'estomac de *S. scincus* par MEB, montre un réseau de plis primaires avec Pentagonocytes et de nombreuses fosses infectieuses. Plis gastriques complexes

Il peut très probablement prédire une extension de la capacité de l'estomac pendant l'ingestion, et Augmenter la surface pendant la digestion (**Namulawaet al.2013**).

Nature complexe De plis dans la paroi de l'estomac susceptibles de permettre l'étirement pendant La consommation alimentaire ainsi que l'augmentation de la surface pour l'activité digestive (**Sinha et Chakrabarti p2006**). Les cellules cylindriques de l'intestin ont beaucoup Les mitochondries et les microvillosités sont situées vers la lumière et sont associées à la surface apicale Par intersections complexes. la la présence de nombreuses mitochondries indiquent qu'un De grandes quantités d'énergie sont nécessaires pour le transport actif. (**Toumi-Nesri Ikram ; 2018**)

2.11-Domain d'utilisation du *Scincus scincus* :

2.11.1-Consommation :

Le poisson de sable est chassé pour le commerce ou la nourriture ; consommée en friture après avoir été épluchée (**Fethoui, 1998**). Il est consommé par écaillage et grillade sur le feu par friture des nomades après avoir été décortiqué (**Trape et al. 2012**).

A la fois source de protéines et générateur de revenus monétaires. La viande de sandfish tient une place très importante dans l'alimentation de la population soufie. Elle est très appréciée non seulement pour ses propriétés organoleptiques mais aussi pour ses vertus et son pouvoir aphrodisiaque (**Toumi, 2018**). Selon (**Fethoui, 1998**), il se consomme en friture après avoir été décortiqué. De plus, la disponibilité de la viande de scinque à moindre coût voire

gratuitement (chasse), en fait une source de protéines accessible à toutes les couches sociales. La chasse et la commercialisation de ce reptile génèrent des emplois et constituent ainsi une importante source de revenus (Toumi, 2018).

2.11.2-Utilisation en médecine traditionnelle :

Scincus scincus a été longtemps considéré comme l'un des remèdes les plus utiles et les plus précieux en matière médicale. Le naturaliste Pline vantait sa chair comme un certain spécifique contre les blessures empoisonnées. Il entre dans la composition de plusieurs formules compliquées (Bailliere, 1862).

C'est l'un des animaux qui avait une grande réputation dans la thérapeutique des anciens, qui l'utilisaient beaucoup comme aphrodisiaque et le plaçaient parmi les plus énergétiques (Chevallier et al., 1829).

1- Présentation du mode de vie parasitaire :

1-1- Définition : qu'est-ce qu'un parasite ?

Le parasitisme est une association temporaire ou permanente de deux êtres vivants dont un seul, le parasite, tire la nourriture indispensable à sa subsistance. Il peut déterminer des dommages importants chez l'hôte parasité lorsque la charge parasitaire ou infestation est massive. Il entraîne ainsi l'affection ou maladie parasitaire. Le parasite (du grec para = à côté ; sitos = nourriture) est un être vivant animal ou végétal évoluant aux dépens d'un autre être vivant sans le détruire complètement (différent du prédateur). (Pr Benchikh).

1.2- Les types des parasites :

Parasite libre : il fait référence aux stades non parasitaires et qui vivent indépendamment de l'hôte. Ex : stade kystique de *Naegleria floweri*.

Parasite obligatoire : Le parasite qui ne peut exister sans hôte. Ex : *Toxoplasma gondi* et *Plasmodium*.

Parasite facultatif : organisme qui peut vivre soit sous forme parasitaire, soit sous forme libre. Les parasites qui infectent un hôte inhabituel sont appelés parasites accidentels. Ex : *Echinococcus granulosus* infecte accidentellement l'homme, est appelé parasite provoquant des kystes hydatiques. (Paniker ; 2013).

1.3-Classification biologique des parasites :

- **Ils sont intra et/ou extra cellulaires** : au cours de leur cycle certaines formes parasitaires doivent assurer une partie de leur métabolisme au dépend de celui d'une cellule de leur hôte : globule rouge ou blanc, cellule hépatique ou intestinale.

2- **Leurs localisations et migrations sont diverses** : si certains parasites et tous les champignons n'ont pas de moyens pour se déplacer par eux-mêmes, ils sont éventuellement transportés par voie aérienne intestinale ou sanguine, certains ont la faculté de ramper, d'avancer grâce à des pseudopodes, des ventouses, des cils, flagelles, ou membrane ondulante et de pénétrer activement le revêtement cutané ou les muqueuses ; ils ont des localisations préférentielles chez l'homme, intra ou extracellulaire, sanguines ou lymphatiques, tissulaires, cutanées, hépatospléniques, cérébrales, cardiaques, rénales ou tubaires (intestins, arbre urinaire, bronches). NAMULAWA VT, KATO CD, NYATIA E, RUTASIRE J, BRITZ P (2013) Scanning Electron Microscopy of the Gastrointestinal Tract of Nile Perch (*Lates niloticus*, Linnaeus, 1758). *Int J Morphol* 31: 1068-1075.

1.4-Avantages et contraintes de la vie parasitaire :

Avantages :

- **Détection d'un milieu stable** : L'un des avantages du parasitisme est dans le fait que le parasite se retrouve dans un milieu plus stable. En effet, les paramètres physico-chimiques d'un organisme en bon état physiologique sont globalement régulés par un processus qui porte le nom d'homéostasie qui permet par exemple de maintenir la calcémie dans notre sang entre 2,2 et 2,6 mmol·L⁻¹ ou le pH entre 7,35 et 7,45 très précisément, ce qui rend cet organisme un milieu préférable pour les parasites.
- **Protection du parasite** : le parasitisme met également le parasite à l'abri de potentiels prédateurs qu'il ne manquerait pas de l'avoir à l'état libre (bien qu'il existe des parasites qui se mangent entre eux...). Cet avantage est discutable pour les ectoparasites, qui vivent à la surface de leur hôte, qui sont donc exposés au milieu extérieur, et qui sont souvent dévorés : par exemple, les poissons nettoyeurs se nourrissent en gobant « les ectoparasites d'autres poissons ».
- **Dépendance à l'hôte** : L'un des principaux avantages du parasitisme reste l'obtention de métabolites et d'énergie de la part de l'hôte. Quelque soit le mode de nutrition de ce dernier) autotrophe ou hétérotrophe, (le parasite sera à même de détourner à son propre usage suffisamment d'énergie ou de nutriments. Nous allons constater que le parasitisme permet non seulement le détournement direct d'énergie (nutriments, fluides, matière (...mais aussi plus indirect) voies de synthèse, travail, déplacement, recherche de nourriture). LINNAEUS, C. (1758). *Systema naturae per regna tria naturae: secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis* (10^{éd}). Latin. Stockholm: Laurentius Salvius, 823p.

Contraint : (Marco BARROCA ; 2005)

Discontinuité du milieu vivant : en effet le milieu vivant est fini aussi bien spatialement que temporellement constituant des "patches" temporaires (**Dobson & Keymer, 1990**) L'espèce parasite doit, pour perdurer, s'affranchir de cette discontinuité en infectant de nouveaux hôtes, et en s'adaptant à un passage plus ou moins long dans le milieu extérieur. Cette difficulté a conduit à la mise en place par un grand nombre de parasites de cycles qui peuvent être très complexes (**Combes, 1995**). Systèmes de défense de l'hôte. En retour, les parasites ont développé des stratégies élaborées d'évitement souvent complexes et qui diffèrent fortement selon les taxa. On parle ainsi d'évitement de l'immunité (**Combes, 1995**). La mise en place de ces mécanismes d'évitement implique un coût supplémentaire pour les parasites.

Partie pratique

Chapitr I
Materiel et Meth

La méthode universelle décrite par Papenheim en 1908 consiste en deux pigments neutres respectivement, le mélange May-Grünwald (1902) du mélange Romanowsky (1891)

et le mélange Giemsa (1904). Dans les préparations éprouvées par séchage rapide, la méthode Papenheim colore les cellules de manière très précise, mettant notamment en évidence le caractère basique ou acide du cytoplasme et la granulation des leucocytes.

May-Grünwald-Giemsa (MGG) est une coloration multicolore de type Romanowsky comme les couleurs de Giemsa, Leishman et Wright. En plus d'être la méthode de référence pour les maladies du sang, elle est devenue une coloration de routine de la pathologie cellulaire diagnostique pour l'étude des préparations séchées à l'air (empreintes ganglionnaires, fluides corporels centrifuges et aspirations à la micro-aiguille).

Il est étalé pendant 20 minutes dans une solution de Giemsa (sigma) consistant en un mélange de 1 ml de teinture avec 10 ml d'eau distillée (**Campbell, 1995**).

Après 20 minutes, chaque lame est rincée avec un léger jet d'eau distillée. Dès que ces taches sont éliminées des impuretés de surface, elles sont séchées et stockées dans une boîte spéciale qui les protège de la poussière et de la lumière. L'examen microscopique des écouvillons colorés a également été utilisé pour détecter les parasites internes chez les lézards. L'examen est réalisé sous un microscope oculaire constitué d'un grossissement 100x équipé d'un appareil photo numérique. (**Bekakkra Chaima et al ;2022**)

3.3 Définition de globules blancs :

Les leucocytes, ou globules blancs, sont un groupe de cellules différenciées de cellules souches déformées, provenant de la moelle osseuse et présentes dans le sang, la lymphe, les organes lymphatiques et divers tissus conjonctifs. Ce sont des cellules nucléées, qui les distinguent des globules rouges.

Les leucocytes sont une cellule sanguine aussi appelée globule blanc. Les leucocytes forment un groupe hétérogène de cellules sanguines qui sont des réponses immunitaires à la défense de l'organisme contre les substances étrangères ou les agents infectieux (antigènes). Ils proviennent de la moelle osseuse et du tissu lymphoïde.

Les leucocytes sont produits et dérivés de cellules pluripotentes dans la moelle osseuse, appelées cellules souches hématopoïétiques. Les globules blancs se trouvent dans tout le corps, y compris le sang et le tissu lymphoïde. Les leucocytes sont des cellules du noyau, qui les distinguent des

globules rouges (globules rouges, érythrocytes) et des plaquettes qui diffèrent également des cellules souches déjà mentionnées, ainsi que des leucocytes, incorporant les éléments dits figuratifs du sang. La méthode universelle décrite par Papenheim en 1908 consiste en deux pigments neutres respectivement, le mélange May-Grünwald (1902) du mélange Romanowsky (1891)

et le mélange Giemsa (1904). Dans les préparations éprouvées par séchage rapide, la méthode Papenheim colore les cellules de manière très précise, mettant notamment en évidence le caractère basique ou acide du cytoplasme et la granulation des leucocytes.

May-Grünwald-Giemsa (MGG) est une coloration multicolore de type Romanowsky comme les couleurs de Giemsa, Leishman et Wright. En plus d'être la méthode de référence pour les maladies du sang, elle est devenue une coloration de routine de la pathologie cellulaire diagnostique pour l'étude des préparations séchées à l'air (empreintes ganglionnaires, fluides corporels centrifuges et aspirations à la micro-aiguille).

Il est étalé pendant 20 minutes dans une solution de Giemsa (sigma) consistant en un mélange de 1 ml de teinture avec 10 ml d'eau distillée (**Campbell, 1995**).

Après 20 minutes, chaque lame est rincée avec un léger jet d'eau distillée. Dès que ces taches sont éliminées des impuretés de surface, elles sont séchées et stockées dans une boîte spéciale qui les protège de la poussière et de la lumière. L'examen microscopique des écouvillons colorés a également été utilisé pour détecter les parasites internes chez les lézards. L'examen est réalisé sous un microscope oculaire constitué d'un grossissement 100x équipé d'un appareil photo numérique. (**Bekakkra Chaima et al ;2022**)

Les leucocytes sont donc n'importe quelle cellule du système immunitaire, qu'il s'agisse de sang ou de tissu. Ils sont classés en trois types :

Granulocytes ou cellules multinucléaires, dérivés de myélocytes ;

Monocytes qui se transforment en macrophages dans les tissus, dérivés de monocytes

Lymphocytes T et B, dérivés de lymphoblastes.

Cette espèce se distingue par ses caractéristiques morphologiques et fonctionnelles. Contrairement aux érythrocytes, le noyau des leucocytes est fait.

Voir aussi neutropénie, éosinophiles, réaction inflammatoire dans le système immunitaire... Voir aussi Voiture cellulaire poilue.

Les leucocytes font partie du système immunitaire de l'organisme. Sa tâche est de combattre les micro-organismes et les structures chimiques étrangères à l'organisme (corps étrangers) et de les éliminer en les capturant ou en produisant des anticorps, pathogènes ou non. Ils jouent un rôle essentiel dans la protection du corps.

Les monocytes, les macrophages et les neutrophiles ont pour fonction de manger des bactéries et des cellules mortes, anormales ou infectées. Les neutrophiles sont les premiers à attaquer l'envahisseur (en particulier dans les infections bactériennes). Si cela échoue, la seule cellule (macrophages hématologiques, qui incluent les envahisseurs) est retirée.

La fonction des lymphocytes est associée à des réactions immunitaires. Immunité humorale liée à la production d'anticorps (lymphocytes B). Immunité à médiation cellulaire liée à la prolifération de cellules sensibles. Les lymphocytes sont plus actifs dans les infections virales. Les cellules basales et les éosinophiles combattent ou sont responsables des processus allergiques.

L'annexine est une protéine sécrétée par les leucocytes qui inhibe la biosynthèse des eicosanoïdes.

3.4 Evaluation quantitative des parasites de lézard :

Les parasites sont détectés par examen microscopique des écouvillons ($\times 100$ lentilles immergées dans de l'huile de cèdre, $\times$ oculaire 10). Il est difficile d'obtenir des estimations précises de la gravité des parasites hématopoïétiques (le nombre de parasites chez l'individu hôte). Pour ces parasites intracellulaires, la gravité de l'infection est le nombre de cellules infectées pour 10 000 érythrocytes (**Godfrey et al. 1987**).

Traditionnellement, les globules rouges dans le champ sont comptés, puis le nombre de champs nécessaires pour examiner plus de 10 000 érythrocytes est estimé.

Cette technique ne permet pas de déterminer avec précision les hématodes intracellulaires ou les leucocytes, en particulier parce que la densité des globules rouges ne peut pas être fixée sur le frottis (**Godfrey et al. 1987**).

Il semble nécessaire d'améliorer et d'uniformiser la lecture. Pour ce faire, nous avons utilisé une grille de comptage placée dans la lentille du microscope pour identifier les champs de grille dix par dix, facilitant ainsi le comptage cellulaire. Le nombre de rouges dans la grille est estimé tous les dix champs et plus fréquent si la prolifération cellulaire est hétérogène.

Cette méthode permet d'estimer plus précisément le nombre d'érythrocytes examinés et d'estimer la gravité des parasites. Une fois cette observation terminée, la lame est observée en zoomant $\times 100$ dans une cinquantaine de champs pour détecter la présence de parasites d'une longueur supérieure à 10 μm (Leucocytozoon, microfilaires). La durée totale moyenne de l'observation varie de 45 minutes à 2 heures par écouvillon. (**Bekakkra Chaima et al ;2022**)

3.5 Lézards : (**Bekakkra Chaima et al ;2022**)

Description des caractéristiques morphologiques des cellules de sang à partir du frotti sanguin :

- **Érythrocytes** : (globules rouges).
- **Granulocytes** : lymphocytes et monocytes (globules blancs).
- **Granulocytes** : hétérophiles, éosinophiles, azurophiles,
- **Lymphocytes** : ont un gros noyau foncé entouré d'un mince cytoplasme bleu ou violet. Ils sont exempts de toute forme de granulation.
- **Monocytes** : Ce sont des cellules caractérisées par de gros noyaux quadratiques de couleur bleu pâle. Ces cellules avaient une forme carrée et le cytoplasme était bleu-gris.
- **Éosinophiles** : Ce sont des cellules légèrement plus grandes que les organismes hétérogènes mais moins nombreux. Ses grains étaient plus foncés, plus rouges et ronds. L'essence est posée excentrique, de couleurs uniformes.
- **Neutrophiles** : les neutrophiles sont des globules blancs dont le noyau est divisé en 2 à 5 lobes reliés par de minces filaments nucléaires. On les appelle neutrophiles. Le cytoplasme est transparent car ses granules sont petits et ont une peau légèrement rose.

Partie I : Méthodologie du travail :

Notre étude est basée sur système immunitaire de *Scincus scincus* échantillonné dans la région D El oued.

La période d'étude dans le laboratoire de la Faculté des sciences naturelles et de la vie de l'Université Hama Lakhdar a duré une semaine entière et l'étude de chaque lame au microscope électronique a pris une heure.

1. Présentation du matériel utilise pour l'étude :

Dans cette étude nous avons utilisé un matériel sur le terrain et un matériel au laboratoire.

1.1 Matériel utilisé sur le terrain :

- Les poissons de sable ont été capturés de manière traditionnelle.
- Pots en plastique scellés pour poissons de sable



Figure 10 : Photo du modèle biologique échantillonné.

1.2 Matériel utilisé dans laboratoire :

- Pincettes pour attraper le poisson du sable.
- Balance électronique.
- L'eau distillée.
- Des lames.
- Formol.
- Coton stérile.
- Fil.
- Tube.
- Pipette 1 ml.
- Fixateur.
- Scalpel.
- Des gants.
- Masques.
- Etiquettes.
- Sac à plastique.
- Une règle.
- Microscope.
- Tube capillaire.

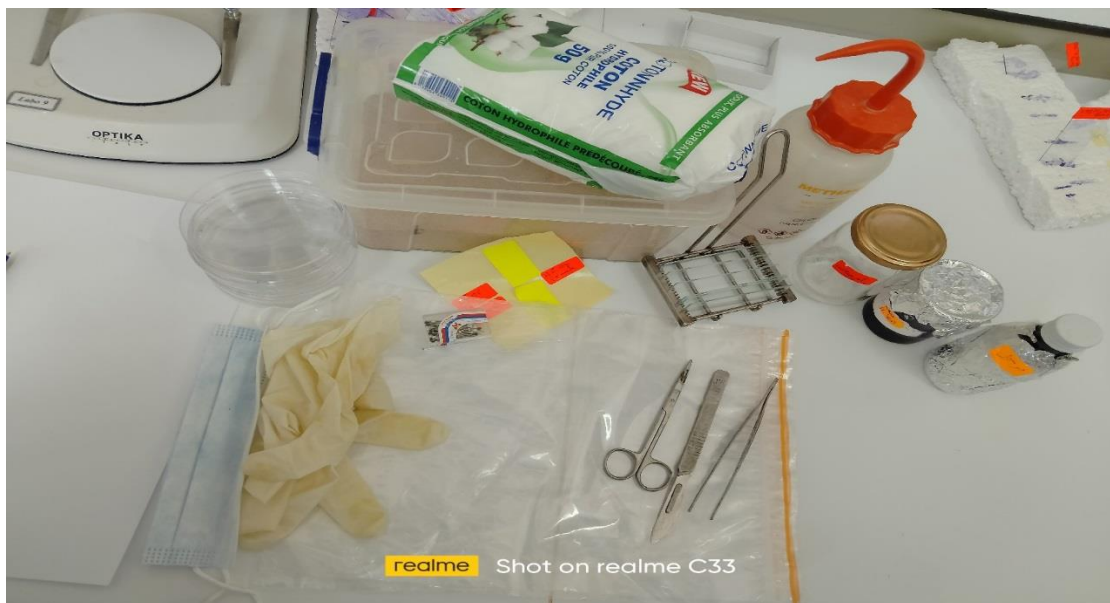


Figure 11 : photo du materiel utilise dans le laboratoire.

1.3 Étapes détaillées de la préparation de la tranche de sang en laboratoire :

- a) Nous pesons d'abord les sacs plastiques pour séparer leur poids du poids de l'échantillon et connaître leur poids d'origine.



Figure 12 : Pesage de l'échantillon.

- b) Anesthésiez l'échantillon en attachant un fil de coton stérile, en y mettant un peu de formol, en l'insérant dans le sac plastique contenant l'échantillon et en le laissant jusqu'à évaporation. Contenir l'échantillon et laisser évaporer.
- c) Effectuer des mesures externes de l'échantillon.
- d) Ou voir la peau de l'échantillon avec un scalpel et extraire le sang à travers un tube capillaire et le vider directement sur une lame.
- e) Coloration de la lame.
- f) Séchage des lames.
- g) Lire des lames au microscope à un grossissement de 100.



Figure13 : Microscopie et lecture de diapositives.

Chapitre II
Resultat & Discussion

1. Résultats :

Dans ce chapitre, nous présenterons d'abord les différents résultats extraits des 10 individus étudiés, puis tenterons d'en discuter.

1.1. Résultat biométrique :

Sur la base de mesures externes de différents sexes des reptiles (mâle / femelle), nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

Tableau 07 : Mesures externes d'échantillons.

Echantillon	Poids (g)	Longueur (mm)
MAL (1)	38.52g	180mm
FAM (1)	21.22g	130mm
MAL (2)	34.03g	162mm
FAM (2)	19.33g	145mm
MAL (3)	31.81g	177mm
FAM (3)	33.78g	180mm
MAL (4)	23.90g	164mm
FAM (4)	17.44g	150mm
MAL (5)	20.85g	170mm
FAM (5)	17.39g	150mm

L'analyse des résultats du tableau montre la diversité des caractères étudiés :

- La longueur du corps du poisson de sable mâle, qui varie de 162mm à 180mm, est plus longue que la longueur du corps du poisson de sable femelle, qui varie de 130mm à 180mm.

- Les mesures prises sur la tête montrent également que le poisson des sables est plus long que sa largeur, mais sa large du museau à l'occipitale varie de 12 mm à 17 mm, c'est également le cas pour les femelles dont large de la tête est de 10 mm à 14 mm, en même temps la longueur de sa tête est inférieure à la longueur de ladite tête.

- En ce qui concerne le poids des poissons dans le sable, on peut noter que le poids total des poissons dans le sable mâle est supérieur au poids total des poissons dans le sable femelle, selon les calculs suivants : Masse M =29.822g. et, Masse F1 =21.832 g.

1.2. Résultats De la numération des cellules sanguines des poissons de sable :

1.2.1 Morphologie des cellules sanguines des poissons de sables : (Bekakkra Chaima et al ;2022)

Obtenu en fonction de sa localisation sur un frottis sanguin au niveau de poisson de sable par la méthode MGG.

****Cellules sanguines de poissons de sable colorées par la méthode MGG:***

Lymphocytes : ils ont un gros noyau L'obscurité est entourée d'un mince cytoplasme de couleur bleue ou violette. Ils sont dépourvus de toute forme de granulation. **(Zaïme,2010)**

Monocytes : Ce sont les cellules qui Ils sont caractérisés par de grands noyaux quadratiques de couleur bleu pâle. Ces cellules avaient une forme carrée et le cytoplasme était bleu-gris. **(Zaïme,2010)**

Éosinophiles : sont des cellules Légèrement plus grand par rapport aux hétérosexuels mais moins nombreux. Ses grains étaient plus foncés, plus rouges et ronds. L'essence est excentrique, uniforme dans les couleurs. **(Zaïme,2010)**

Érythrocytes : Les parois sont des cellules elliptiques avec un noyau rond situé au centre de la cellule, avec une couleur violet foncé et un cytoplasme rose orangé, ce sont les cellules les plus nombreuses dans le sang. **(Zaïme,2010)**

1.2.2. Analyse statistique :

L'analyse statistique des paramètres a été effectuée à l'aide d'Excel ou d'une présentation graphique des données, basée sur le placement des graphiques et des courbes. Nous avons utilisé un programme statistique pour déterminer la relation entre la différence en pourcentage entre le nombre de globules blancs et rouges et la réponse immunitaire du poisson des sables.

1.2.3. Analyse statistique des globules blancs et rouge des poissons de sable :

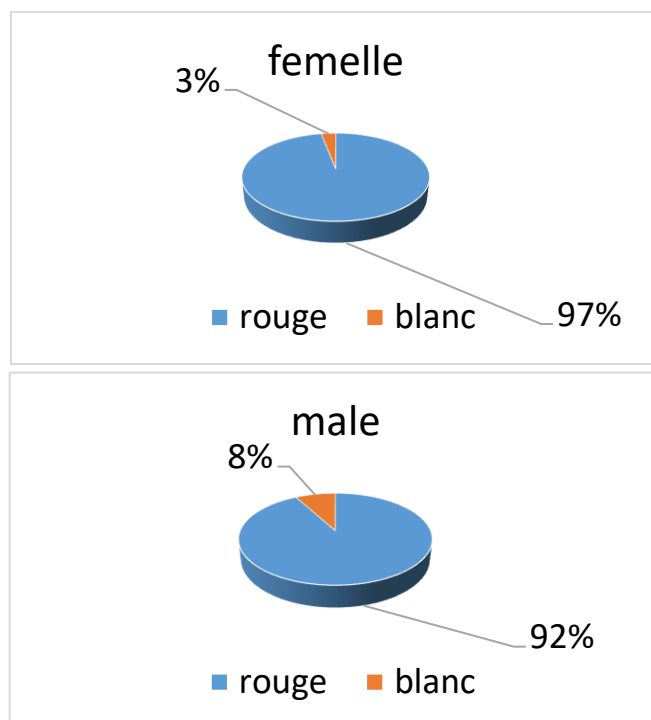


Figure 16 : Cercles relatifs montrant la différence entre le pourcentage de globules rouges et blancs des poissons des sables femelles et mâles.

1.2.4. Taux de globules blancs :

Sept types de cellules leucocytaires sont détectés : lymphocytes, éosinophiles, monocytes, neutrophiles

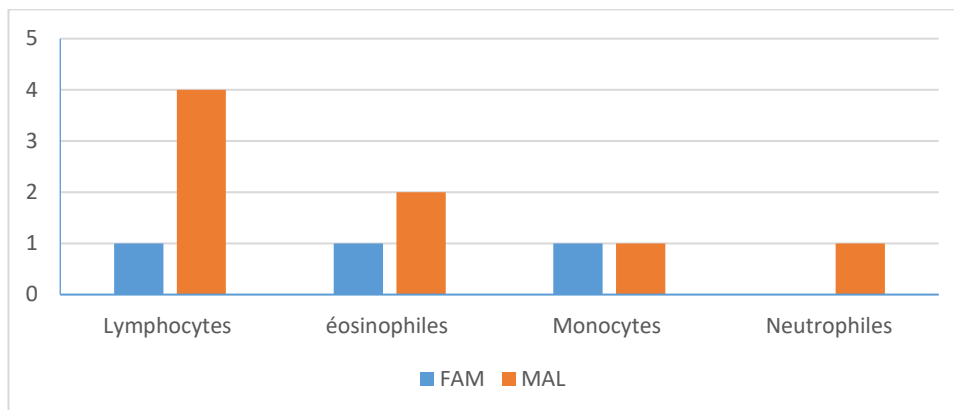


Figure 17 : présentation en (%) de différents types de leucocytes sur un niveau de 50 frottis de sang femelle et male de poisson de sable.

✓ **Maladie :**

Plasmodium est responsable du paludisme ou du paludisme. C'est un parasite intracellulaire, un parasite amibien, qui colonise les globules rouges et produit des pigments. Présente au cours de son cycle de vie, l'alternance de la reproduction asexuée (schizogonie) chez l'hôte des vertébrés et de la reproduction sexuée (sporogonie) se produit chez l'hôte des invertébrés, le porteur. (21) (**Benhaoua DJouhaina et al ; 2019**)

2. Discussion :

En ce qui concerne les résultats obtenus à partir de cercles relatifs montrant la différence entre les globules rouges et blancs des poissons de sable mâles et femelles, montrons que

_Le Le pourcentage de globules rouges pour une femelle poisson de sable (97%) est supérieur au pourcentage de globules rouges pour les mâles (92%).

La proportion de globules blancs chez un concombre de mer sableux femelle (3%) est inférieure à celle d'un mâle (8%).

La lecture d'écouvillons sanguins de poisson de sable et femelles nous a également permis d'identifier différents types de cellules immunitaires en fonction de leur apparence et de leurs statistiques, car elles sont largement utilisées pour étudier le cas des individus au sein de populations de lézards.

La multicellularité du système immunitaire agit comme un indicateur de la réponse immunitaire. L'immunité spécifique est une réaction résultant de la détection d'antigènes qui conduit spécifiquement à une augmentation du nombre de lymphocytes dans le sang. **(Roitt et al., 2001 ; Campbell, 1995)**, L'immunité non spécialisée est un système de défense général dont l'activation se manifeste par la prolifération de cellules non spécifiques.

Ainsi, quel que soit le composant du système immunitaire en question (la réaction de l'hôte s'accompagne d'une augmentation du nombre de globules blancs).

L'analyse de notre étude statistique des résultats graphiques montre ce qui suit :

Femelles poisson de sables : lymphocytes (1%), éosinophiles (1%), les monocytes (1).

Mâle poisson de sables : lymphocytes (4%), éosinophiles (2%), monocytes (1%), neutrophiles (1%).

Cette différence statistique entre les sexes nous amène à dire que le nombre de leucocytes des poissons de sable mâles a une plus grande immunité que celui des femelles. Le système lymphatique des lézards chez le male est plus développé que le système veineux chez les femelles, La femelle est plus sensible aux parasites que le mâle parce que les globules blancs chez la femelle sont moins élevés que ceux chez le mâle.

Bien qu'ils n'aient pas de ganglions lymphatiques à proprement parler, les lézards ont un réseau lymphatique en forme de plex avec de grands réservoirs (ou citernes), Ils peuvent

être trouvés là où les ganglions lymphatiques sont situés chez les mammifères. **(Bekakkra Chaima et al ;2022)**

1- Immunité innée:

Le système immunitaire inné est constitué de diverses molécules et cellules (peptides antimicrobiens, lysozymes, systèmes complémentaires et leucocytes non spécifiques) qui agissent comme une première ligne de défense non spécifiée contre les agents pathogènes. Les lysozymes sont des enzymes capables de décomposer les bactéries par hydrolyse de leur paroi cellulaire. Il a été isolé de plusieurs espèces de tortues et de lézards. **(Gayen et al., 1977 ; Ingram and Molyneux, 1983 ; Araki et al., 1998 ; Thammasirirak et al., 2006).**

Chez les reptiles, il existe également un groupe de leucocytes non spécifiques, notamment les macrophages, les monocytes, les hétérophiles, les cellules basales et les éosinophiles. Les macrophages et les monocytes sont des phagocytes qui traitent et font progresser les antigènes et libèrent des cytokines **(Coico et al., 2003).**

Chez les reptiles, la température peut affecter l'activité phagocytaire des macrophages (ayant une zone de température idéale en dehors de laquelle l'efficacité est plus faible) ; Les éosinophiles sont également prescrits chez les reptiles, mais on sait très peu de choses sur leur fonction, qu'ils jouent ou non un rôle similaire à celui des mammifères. **(Bekakkra Chaima et al ;2022)**

2- Immunité acquise :

Immédiatement après la première réponse immunitaire innée qui sert à limiter la propagation de l'infection, l'immunité acquise est activée. La nature de l'agent pathogène et la réponse immunitaire innée déterminent si la réponse immunitaire acquise est à médiation cellulaire ou humorale. Ces réactions finissent par débarrasser le corps des agents pathogènes résiduels, formant une mémoire immunitaire pour contrôler plus rapidement toute nouvelle infection par cet agent pathogène. **(Bekakkra Chaima et al ;2022)**

3- Réponse immunitaire à médiation cellulaire :

- Cellulaire La réponse immunitaire cellulaire implique des lymphocytes T, qui régulent la production d'anticorps mais ne les produisent pas. Des lymphocytes T fonctionnels ont été trouvés chez tous les reptiles testés (serpents, lézards, tortues et tutara) **(Burnham et al., 2005)**. Une cellule T activée peut se différencier en une cellule T toxique (LTC) ou une cellule T auxiliaire (LTH). Le LTC tue rapidement

les cellules infectées par des bactéries ou des virus en stimulant l'apoptose, mais il peut aussi attaquer les cellules altérées ou endommagées comme les cellules cancéreuses.

- La LTH est utilisée pour réguler d'autres cellules immunitaires. Étant donné que les reptiles n'ont pas de ganglions lymphatiques et ne forment pas de centres germinaux (qui sont les sites d'interaction entre les cellules immunitaires chez les mammifères), les LTL ont probablement un rôle différent chez les reptiles. La prévalence de la LT est grandement influencée par le cycle des saisons chez les reptiles.
- Par exemple, les lymphocytes python *Psammopis*, sibilans ont la prévalence la plus élevée au printemps et à l'automne (**Farag and El Ridi, 1984**). Le sexe semble faire une différence dans cette prévalence chez *Psammophis* sibilans, où la prévalence des femmes est plus élevée que celle des hommes, et où les femmes non enceintes ont une meilleure réponse que les femmes enceintes (**Saad, 1989**).
- Des facteurs environnementaux tels que la concentration de BPC (BPC) et de mercure peuvent également avoir une incidence positive ou négative sur la production de BPC (**Keller et al., 2006 ; Day et al., 2007**). Les modifications du système immunitaire par les polluants environnementaux peuvent favoriser le développement de maladies chez les reptiles parce qu'ils sont des habitants ordinaires des zones contaminées.
- Leur espérance de vie est aussi souvent plus longue, ce qui augmente la probabilité d'accumulation de polluants dans leur corps (**Guillette et al., 1994**).
-

4-Facteurs affectant le système immunitaire de lézards :

- Comme nous l'avons expliqué précédemment, les lézards subissent des variations saisonnières dans leur réponse immunitaire, leur taille et leur type varient en fonction de la température.
- Le système immunitaire à la chaleur externe est capable de réagir sur une large gamme de températures, mais la réponse la plus forte se produit généralement à une température idéale spécifique à l'espèce, sous et au-dessus de laquelle la réponse est modifiée (**Le Morvan et al., 1998 ; Mondal and Rai, 2001 ; Merchant et al., 2003 ; Merchant and Britton, 2006 ; Raffel et al., 2006**).
- Chez les espèces tempérées, on observe un reflux du thymus et une régression saisonnière des follicules, la production d'anticorps dépend de la température.

- Ainsi, toute étude sur le système immunitaire du reptile doit prendre en compte la saison et la température d'autres facteurs qui jouent un rôle important dans l'efficacité du système immunitaire : âge, alimentation, santé globale, mauvaise réponse (**Le Morvan et al., 1998 ; Mondal and Rai, 2001 ; Merchant et al., 2003 ; Merchant and Britton, 2006 ; Raffel et al., 2006**).

5-Paramètres hématologiques:

Pour mieux percevoir l'impact parasitaire au sein d'une population naturelle, il peut être important, dans un premier temps d'explorer la manière dont le parasite agit sur son hôte. Récemment, différents travaux ont souligné l'importance d'étudier les mécanismes impliqués dans la pathogénicité des parasites (**Ots et Hōrak, 1998 ; Hatchwell et al., 2001 ; Booth et Elliot, 2003 ; Garvin et al., 2003**).

Les paramètres hématologiques sont largement utilisés pour étudier la condition des individus au sein des populations de lézards. Les dénombrements de cellules du système immunitaire servent ainsi d'indicateurs de la réponse immunitaire. L'immunité spécifique est une réaction engendrée par la détection d'antigènes qui se traduit notamment par l'augmentation du nombre de lymphocytes dans le sang (**Roitt et al., 2001 ; Campbell, 1995**). L'immunité non spécifique est un système de défense généraliste, dont l'activation se manifeste par une multiplication des cellules non spécifiques (hétérophiles, éosinophiles, macrophages). Ainsi, quelle que soit la composante du système immunitaire engagée, la réaction de l'hôte s'accompagne généralement d'une augmentation du nombre de leucocytes.

Les érythrocytes sont les cellules majoritaires du sang. Leur morphologie est semblable pour diverses espèces de lézards (**Saint Girons 1970 in Metin, K. 2005**). Les érythrocytes mûrs sont des cellules ellipsoïdes qui se caractérisent par un cytoplasme orange-rose et un noyau prolongé centralement localisé dans la cellule ; d'une couleur pourpre foncé sous la coloration « MGG » (**Tiar, 2008**). Il y'a un petit nombre d'érythrocytes chez les lézards ; cinq fois moins que chez les mammifères ou les oiseaux (**Mario Erler et Habil.R. Hoffmann. 2003**).

En 1970, Saint Girons a identifié des érythrocytes, des thrombocytes et les différents types de leucocytes dans le sang des reptiles européens.

Dans la présente étude les mêmes types de leucocytes ont été observés pour les lézards.

Certains d'entre eux s'observent chez les lézards et ressemblent étroitement à ceux des mammifères et des oiseaux. Les lymphocytes, les monocytes, les neutrophiles ont la même forme et la même fonction pour les mammifères, les oiseaux et les lézards.

Les éosinophiles dans la présente étude ont un noyau circulaire ou ovale bleu.

Le noyau est parfois composé de deux lobes et est placé excentriquement dans la cellule. **(Tiar, 2008)**. Les éosinophiles partagent beaucoup de caractéristiques avec celles des espèces aviaires, mais ces dernières tendent à avoir un noyau non lobé **(Drury Reavi, 1994)**.

Nous avons réalisé des dénombrements de cellules immunitaires de 120 frottis afin de chercher à expliquer leurs variations en fonction de la prévalence des espèces d'hémoparasites.

Nous avons également intégré dans ces analyses une variable, c'est le site de capture où nous avons montré son influence. **(Zaïme, Sihem ;2010)**

Conclusion

L'espèce *Scincus scincus* est l'échantillon de prédilection pour les scientifiques qui visent à étudier l'importance de la morphologie, l'état écologique et le système immunitaire des reptiles et en particulier les lézards.

Cette étude a mis en évidence diverses relations entre le système immunitaire chez le mâle et la femelle et les divers indicateurs de condition des sujets. Ces résultats semblent indiquer un effet pathogène car nous avons prouvé la prédominance de lymphocyte chez le mâle.

On connaît aujourd'hui de très nombreux facteurs d'hétérogénéité interindividuelle pouvant influencer la relation hôte-parasite. Nous ne supposons cependant ici que trois facteurs (l'âge, le sexe et les facteurs extrinsèques) qui sont des facteurs pouvant avoir une incidence majeure sur la relation hôte-parasite et facilement mesurables au sein des populations naturelles de ce lézard.

Il semble nécessaire de mettre en place des études expérimentales (infestations contrôlées...) afin de mieux comprendre et de quantifier la pathogénicité chez ce lézard. Ces études peuvent fournir des informations vitales dans des domaines tels que la santé humaine, conservation et immunologie écologique.

Références bibliographiques

- 3- A.N.D. I, 2013.wilaya d'Eloued. Invest in Algeria, 7p.
- 4- ABD EL HAFEZ AE, MOKHTAR MD, ABOU-ELHAMD SA, HASSAN HA. (2013). Comparative Histomorphological Studies on Oesophagus of Catfish and Grass Carp. Journal of Histology 1-10.
- 5- ABDEEN AM, MOSTAFA NA, ABO-ELENEEN RE, ELSADANY DA. (2013). Anatomical Studies on the Alimentary Tract of the Egyptian Typhlop Snake Rhamphotyphlops Braminus. Journal of American Science. 9 : 504-517.
- 6- ABO- ELENEEN RE. (2010). Comparative histological and histochemical studies on the mucosa of the digestive tract of the herbivore Uromastix aegyptius and the carnivore Varanus niloticus. J Egypt Ger Soc Zool 60 B: 1- 35.
- 7- ANIREF/Monographie de la wilaya d'El Oued ; Ministère de l'Industrie Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière ;3p et 4p et 5p.
- 8- Anonyme. (2007). King snakes, Sandfish breeding.
- 9- Asri, H., & Mekhaldi, I. (2010). Poisson des sables, Scinque des sables, Scinque des boutiques, Scinque officinal. Dinosaurien, 5p.
- 10- Baaissa Babelhadj, Chantal Thorin, Atika Benaïssa, Claude Guintard ;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) ;86p.
- 11- Bailliere J.B. (1862). Eléments de zoologie médicale : Moquin Tandon A. Paris.,
- 12- 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 ; UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED ;31 et 32 et 26 et 27 et 28 et 29 et 30 et 40 et 41 et 45 et 46 et 47 et 49p18p et15p.
- 13- BENHAOUA DJouhaina et KHALDI DJemaa ; 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 BIODIVERSITE et ENVIRONNEMENT ; Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED ; 13p et 15p et 18p et 27p.
- 14- Boštjan Vihar¹ et Christoph Wolf² et Wolfgang Böhme³ et Florian Fiedler⁴ & Werner Baumgartner²; 2015; Respiratory physiology of *Scincus scincus*
- 15- Chevallier, A., Richard, A., & Guillemin, A. (1829). Dictionnaire des drogues simples et composées: ou dictionnaire d'histoire naturelle médicale, de pharmacologie et de chimie pharmaceutique. Paris: Béchet Jeune. 599p

- 16-COICOM, R., SUNSHINE, G., BENJAMINI, E., 2003. A Short Course. 5th edition. Hoboken, nj : Wiley – Liss Publications.
- 17-DELASHOUB M, POUSTY I, KHOJASTEH, SM. (2010). Histology of Bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*) intestine. *Global Vet* 5 : 302-306.
- 18-DREUX P., 1980- Précis d'écologie. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
- 19-FOUNTAIN H, (2009). A Saharan Lizard Is A Sand Swimmer. THE NEW YORK Times Company. 1p.
- 20-GAYEN, S. K., SOM, S., SINHA, N. K., SEN, A., 1977. Lysozyme in egg whites of tortoises and turtle : Purification and Properties of egg white lysozyme of *Trionyx gangeticus* cuvier. *arch. biochem. Biophys*, 183p.432-442.
- 21-GUEMARI Meriem et LEBBIHI Meriem ; 2020 ; Etude parasitaire des populations d'amphibiens dans la région d'el Oued ; diplôme de Master en Toxicologie ; Université Echahid Hamma Lakhdar D'el-Oued 4p et 5p et 6p et 7p et 42p.
- 22-GUIBE J (1970). L'appareil digestif. In *Traite de Zoologie* (Ed. P.P. Grassé). Paris : Masson.
- 23-GUILLETTE, L, J., GROSS, T. S., MASSON, G. R., MATTER, J, M., PERCIVAL, H. F., WOODWARD, A, R., 1994. Developmental abnormalities of the gonad and abnormal sex hormone concentrations in juvenile alligators from contaminated and control lakes in Florida. *Environ. Health Perspect.* 102, p. 680-688.
- 24-HANANCHA Mabrouka et SAYAD Houda ; 2018 ; Contribution à l'étude de la composition floristique de la vallée du Souf (Sahara septentrional Algérien.
- 25-Rios FM, Zimmerman LM (2015) *Immunology of Reptiles*. John Wiley & sons, Ltd <https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0026260>.
- 26-Hartmann, U. K. (1989): Beitrag zur Biologie des Apothekerskinks *Scincus scincus*. – *Herpetofauna*, 11: 17–25.
- 27-JIN SM, RODRIGUES CAT, SILVA MP, SANTOS FR (1985). Observações morfológicas do esôfago do *Caiman crocodilus yacare* *crocodilia-reptilia* (Daudin,1802). *Revista Brasileira de Ciências Morfológicas* 2: 49-58.
- 28-LINNAEUS, C. (1758) . *Systema naturae per regna tria naturae: secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis* (10^{éd}). Latin. Stockholm: Laurentius Salvius, 823p.
- 29-LOUIS V J 2015 –DAECH ANNONCE UNE Stratégie DU SCINCUS POUR S'Etendre dans 8 pays.

- 30- Marco BARROCA ; 2005 ; Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif ; DIPLÔME DE DOCTORAT ; UNIVERSITE DE BOURGOGNE Ecole doctorale Buffon ;5p.
- 31- MEDJBER TEGUIG T; 2014; ETUDE DE LA COMPOSITION FLORISTIQUE DE LA REGION DU SOUF (SAHARA SEPTENTRIONAL ALGERIEN); Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides Faculté des Sciences de la Nature et de Vie, Université de Ouargla;58p.
- 32- MONDAL , S., RAL , U., 2001. In vitro effect of temperature on phagocytic and cytotoxic activities of splenic phagocytes of the wall lizard, *Hemidactylus flaviviridis*. comp. Biochem. Physiol. A 129, p, 391-398.
- 33- NAMULAWA VT, KATO CD, NYATIA E, RUTAISIRE J, BRITZ P (2013) Scanning Electron Microscopy of the Gastrointestinal Tract of Nile Perch (*Lates niloticus*, Linnaeus, 1758). *Int J Morphol* 31: 1068-1075.
- 34- Paniker. (2013). Medical parasitology. India: Jaypee brothers medical publishers.
- 35- Sahraoui Choukri ; 2022 ; Etude des propriétés physico-chimiques du sol du chott Etadjer la région du Souf ; diplôme de Master en Sciences Biodiversité et Environnement ; Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED ; p14.
- 36- SELKH, H. (2015). Timimoun la mystique. L'Office du Tourisme de Timimoun,31p.
- 37- 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 en Sciences Biologiques; UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA; 132p
- 38- TOUMI-NESRI Ikram ; 2018 ; La chair du scinque (*Scincus scincus*) de la région du Souf (Algérie) ; consommation, caractéristiques physico-chimiques et biochimiques et composition nutritionnelle ; THESE Doctorat en Sciences Biologiques ; UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA ;2p et 12p .
- 39- TRAPE g. F., TRAPE S &CHIRIO L., 2012 - Lézards, Crocodiles et Tordues d'Afrique Occidentale et Du Sahara. IRD Editions.
- 40- VOISIN P., 2004- Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued.190 p.
- 41- The Reptile Database [Reptile-database.reptarium.cz](http://reptile-database.reptarium.cz). Retrieved on (2022-06-13)
- 42- Wizard, S. (2008). Animaux de compagnie, renseignements poissons des sables.
- 43- www.sahara-nature.com/animaux. Sahara nature, *Scincus scincus* - Le poisson du sable. [php?species=scincus_scincusdes sables](http://www.sahara-nature.com/animaux.php?species=scincus_scincusdes+sables) le 03/07/2017.

- 44- ZAHER M, EL-GHAREEB AW, HAMDI H, ESSA A, LAHSIK S (2012). Anatomical, Histological and Histochemical Adaptations of the Reptilian Alimentary Canal to Their Food Habits : I. Uromastyx aegyptiaca. Life Science Journal 9 : 84-104.
- 45- Zaime, Sihem ;2010 ; Etude du systeme hemoparasites- lézards dans le parc national d'el kala. [Ressource textuelle, sauf manuscrits] ; Magister : Annaba : Université Badji Mokhtar.
- 46- ZAIR Nadjet ;2018 ; Application du SIG pour déterminer la qualité physico-chimique des eaux des forages destinés à l'AEP dans la région du Souf ; diplôme de Master en Conception et Diagnostic des systèmes d'AEP et d'assainissement ; Université HAMMA LAKHDAR EL-Oued ;17p.

Websites :

- 47- <http://staff.univ-batna2.dz>
- 48- <https://ccac.ca>
- 49- <https://fac.umc.edu.dz>
- 50- <https://philatelieorleans.org>
- 51- <https://www.aquaportail.com>
- 52- <https://www.dunod.com>
- 53- <https://www.grandlyon.com>
- 54- <https://www.sciencedirect.com>