



**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**وزارة التعليم العالي والبحث العلمي**

**Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED**

**جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**كلية علوم الطبيعة والحياة**

**Département de biologie cellulaire et moléculaire**

**قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Toxicologie

**Contribution à la connaissance de la pollution dans la  
région d'El Oued**

**Présenté par :**

Melle : BENYAYA Asma

Melle : SOUFI Doua

**Devant le jury composé de :**

**Garde**

**Université**

**Présidente : Dr ZAIME Siham**

M A A

Echahid Hama Lakhdar- El Oued

**Examineur : Dr BOUALI Nouredine**

M A A

Echahid Hama Lakhdar- El Oued

**Promoteur : M<sup>eme</sup> LAOUFI H**

M A A

Echahid Hama Lakhdar- El Oued

**Année universitaire 2023-2024**

## Résumé

L'utilisation excessive de pesticides contre les ravageurs dans les zones agricoles entraîne des impacts négatifs sur la vie et l'environnement. Nous avons analysé la variabilité de sept traits morphologiques et l'indice de condition corporelle des lézards *Scincus scincus*, le nombre total d'échantillons a atteint 60 échantillons dans la wilaya d'El Oued en deux stations différentes, une zone agricole (Hassi Khelifa) et une zone naturel (Douar El Ma).

Notre étude a enregistré des niveaux élevés d'asymétrie fluctuante chez les individus de la région agricole (Hassi Khelifa). Une évaluation intégrée de plusieurs mesures d'instabilité du développement chez les lézards affectés par la bioaccumulation des polluants, qui nous a fourni des résultats différents, peut être considérée comme un référence pour les études futures, car elle facilite l'interprétation biologique des résultats et la détection des perturbations environnementales affectant la variation phénotypique.

**Mot clé :** *Scincus scincus*, pesticides, El oued, variabilité morphologique, asymétrie fluctuante (FA).

## المخلص

يؤدي الاستخدام المفرط للمبيدات الحشرية للأفات في المناطق الزراعية إلى تأثيرات سلبية على الحياة والبيئة. قمنا بتحليل التباين المتقلب لسبع سمات مورفولوجية ومؤشر حالة الجسم في سحالي *Scincus scincus* حيث بلغ العدد الكلي للعينات 60 عينة تم إجراؤها في ولاية الوادي في محطتين مختلفتين، منطقة زراعية (حاسي خليفة) ومنطقة طبيعية (دوار الماء).

سجلت دراستنا مستويات عالية من عدم التماثل المتقلب للأفراد في المنطقة الزراعية (حاسي خليفة) يمكن اعتبار التقييم المتكامل لعدة مقاييس لعدم الاستقرار التنموي في السحالي المتأثرة بالتراكم الحيوي للملوثات، والذي قدم لنا نتائج مختلفة حيث يعتبر كمرجع للدراسات المستقبلية فهو يسهل التفسير البيولوجي للنتائج والكشف عن الاضطرابات البيئية المؤثرة على التباين الظاهري.

**الكلمات المفتاحية:** *Scincus scincus*، مبيدات الآفات، الوادي، التباين المورفولوجي، عدم التماثل المتقلب (FA).

## **Abstract**

Excessive use of pesticides against pests in agricultural areas leads to negative impacts on life and environment. We analyzed the variability of seven morphological traits and the body condition index of *Scincus scincus* lizards the total number of samples reached 60 samples in Wilaya of El Oued in two different stations, an agricultural area (Hassi Khelifa) and a natural area (Douar El Ma).

Our study recorded high levels of fluctuating asymmetry among individuals from the agricultural region (Hassi Khelifa) .An integrated assessment of several measures of developmental instability in lizards affected by pollutants bioaccumulation, which provided us with different results, can be considered as a reference for future studies because it facilitates the biological interpretation of the results and the detection of environmental disturbances affecting phenotypic variation.

**Key words:** *Scincus scincus*, pesticides, El oued, morphological variability, fluctuating asymmetry(FA).

# *Remerciements*

*Au nom d'Allah, le Très Miséricordieux, dont la grâce s'est étendue aux voies de la connaissance, nous le remercions de nous avoir donné le courage et la volonté pour mener à bien se modeste travail.*

*C'est un grand honneur pour nous d'avoir eu la chance de travailler avec notre promotrice **Mm LAOUFI HAYAT**, nous tenons à lui exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciement les plus chaleureux pour son aide le plus précieux, ses encouragements ses conseils et surtout sa modestie qui est aussi grande que son mérite.*

*Nos Sincères remerciements s'adresseront également, aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils portent à nos recherches, ils ont accepté d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs suggestions.*

*Nous exprimons également nos sincères remerciements et notre gratitude à l'étudiante **Kechida Mouna** grandement pour avoir facilité la mise en œuvre de notre travail et pour nous avoir aidé sur le plan pratique et à surmonter certains obstacles, ainsi que pour son soutien moral.*

*Nos profonds remerciements et notre gratitude vont aussi à tous les enseignants du Département des Sciences de la Nature et de Vie de l'Université **ECHAHID HAMMA LAKHDAR EL -OUED**.*

*Enfin, nous remercions vigoureusement toutes les personnes qui ont participé et contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*






# *Dédicaces*

*Louange à Dieu, par la grâce duquel les bonnes actions sont accomplies*

*On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé*


*et la volonté d'entamer et de terminer mémoire*



*A mes héros de mon histoire, les gardiens de mes souvenirs les plus précieux et les piliers qui ont façonné mon existence, A celui qui m'a donné confiance et sécurité,*

*Pour mes modèles dans la vie...*

*Mon père **Mohammed El Salah** mon soutien, la lumière qui éclaire mon chemin et la lampe qui ne s'éteint pas, à mon côté ferme qui ne penche pas*



*Ma mère **Tellab Sellaka** mon premier et éternel soutien est ma bougie dans le noir, ses prières étaient le secret de ma réussite et sa tendresse était le baume de mes blessures*

*A ceux qui ont été mes compagnons et à ceux qui partagent mes joies et mes peines*

*Mes chers frères **Abd El Raoufe** et **Abd El Samed***

*Mes chers sœurs **Messaouda Wafa Sabah Farida Nour El Houda Reguia** et **Chahinaz***

*à tous leurs enfants, de l'aîné, **Abd El Samie** au plus jeune **Chahd***

*Merci beaucoup pour vos conseils et votre soutien moral*

*A mon meilleur ami qui partagé ce travail avec moi **Doua***


*A ceux dont j'ai tendu la main dans les moments de faiblesse, à mes amis avec qui l'amitié et les bons jours m'ont rapproché, au côté solidaire **Nada Serine, Amena***

**BENYAYA Asma**






# *Dédicaces*



*Tout d'abord, je dédie cet humble travail à  
Mes parents pour tout l'encouragement, les  
sacrifices et le soutien moral que vous m'avez  
donnés, mon cher père **Lazhari**, et à ma mère bien-  
aimée, **SAOULI Djemaa***

*Merci alors que je travaille à la mise en œuvre de cette  
thèse*



*J'espère que dans ces quelques mots vous reconnaîtrez  
ma plus profonde gratitude et mon amour éternel  
A mes frères : **Belkacm, Abd el basset , Lokmane  
,Noureddine et Mohammed El Amine***

*A mes petites chéries : **Darrine, Jouri, Omar et Alaa***

*A ma sœur, ma compagnon dans le chemin, ma petite amie  
**Oum\_saad***

*A mon meilleur amis qui partagé ce travail avec moi **Asma***

***SOUFI Doua***



## SOMMAIRE

*Résumé*

*الملخص*

*Abstract*

*Remerciements*

*Dédicaces*

*Liste des figures*

*Liste des tableaux*

*Liste des abréviations*

## INTRODUCTION

### CHAPITRE I : MATÉRIELS ET METHODES

#### I. PRESENTATION DU SCINQUE OFFICINALE

I.1. Définition des lézards :.....	5
I.2. Présentation de la famille de Scincidae.....	5
I.3.Présentation de poisson de sable :.....	6
I.3.1.Scincus scincus :.....	6
I.3.2.Nomination.....	6
I.3.3.Classification .....	6
I.3.4.Régime alimentaire :.....	7
I.3.5.Morphologie : .....	8
I.3.6. Reproduction : .....	9
I.3.7.Habitat : .....	10
I.3.8.Déplacement : .....	10
I.3.9.Ecologie :.....	11
I.3.10.Ultrastructure du tube digestif du poisson de sable : .....	11
I.3.11.Domain d'utilisation du scincus scincus .....	13

I.3.11.1.consommmation.....	13
I.3.11.2.Utilisation en médecine traditionnelle .....	13
II.LES PESTICIDES .....	14
II.1.Définition des pesticides :.....	14
II.2. Toxicologie des pesticides .....	14
II.2.1.Effets des pesticides sur l’environnement.....	14
II.2.2.Contamination du sol .....	14
II.2.2.Contamination de l’eau .....	14
II.2.2.Contamination de l’aire.....	14
II.2.2.Effet des pesticides sur l’homme .....	16
II.2.3.Effets des pesticides sur les produits agricoles .....	16
II.2.4.Effet des pesticides sur les espèces .....	16
III.PRESENTATION DE LA REGION D4ETUDE.....	17
III.1.Situation géographique de la région d’étude .....	17
III.2.Facteurs écologique de la région d’études : .....	17
III.2.1.Facteurs abiotiques : .....	18
III.2.2.Facteurs biotique :.....	23
IV. Présentation des sites d’études : .....	25
IV. METHODOLOGIE DU TRAVAIL .....	27
V.1.Procédure d’échantillonnage : .....	27
V.2.Relevés des données : .....	27
V.2.1. Sexage et prise de poids :.....	27
V.2.2. Mesure morphométrique :.....	27
V.2.3.Traitement des données :.....	30
❖ Le test T de Student : .....	30
❖ Le test de la variance (ANOVA) :.....	30

❖ Le post hoc=Duncan ( $\alpha>0.05$ ) : .....	30
--	----

## CHAPITRE II: RÉSULTATS ET DISCUSSION

I . Résultats.....	32
I .1.Analyse de la variabilité du caractère morphologique .....	32
I .1.1.Variation du caractère longueur de la patte antérieure (LPP) .....	32
I .1.2.Variation du caractère de la longueur des doigts (LPd) .....	34
I .1.3.Variation du caractère longueur du tibia (LTi).....	35
I .1.4.Variation du caractère longueur du fémur (LF) .....	37
I .1.5.Variation du caractère longueur de 4 eme orteil (lp4 em Or).....	38
I .1.6.Variation du caractère longueur d'œil .....	40
I .2. Analyse de l'indice de condition corporelle (ICC) .....	41
I .3.variabilité du nombre de ligne transversal dorsale.....	43
II. Discussion .....	44

Conclusion

Références

Annexe

## Liste de figures

Numéros	Titre	Pages
<b>1</b>	Photo original de genre <i>scincus scincus</i> (A : femelle, B : mâles)	<b>5</b>
<b>2</b>	L'alimentation de <i>Scincus Scincus</i> (photo originale).	<b>7</b>
<b>3</b>	Photo originale de la description de la morphologie externe (A : les pattes-B : le queue-C : la tête –D : la face dorsale-E : la face ventrale).	<b>9</b>
<b>4</b>	Illustration du dimorphisme sexuel chez l'espèce <i>Scincus scincus</i> .  (A : mâle-B : femelle)(photo originale 2024).	<b>10</b>
<b>5</b>	Image aux rayons X de la natation sous-sol de <i>Scincus scincus</i> <b>(MALADEN et al.2011)</b> .	<b>11</b>
<b>6</b>	Situation géographique de la zone d'étude (Oued souf).	<b>17</b>
<b>7</b>	Evaluation mensuelle de la température moyenne dan la région d'El Oued, maxima et minima en 2021.	<b>20</b>
<b>8</b>	Evaluation des précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2021.	<b>21</b>
<b>9</b>	Evaluation l'humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2021.	<b>22</b>
<b>10</b>	Vitesse moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2021.	<b>23</b>
<b>11</b>	Présentation géographique du site d'étude "Douar El Ma" (Google earth, 2024)( Photo originale 2024).	<b>25</b>
<b>12</b>	Présentation géographique du site d'étude "Hassi khelifa"	<b>26</b>

	(Google earth, 2024)( Photo originale 2024).	
<b>13</b>	Présentation des différentes mensurations effectuées sur les lézards <i>Scincus scincus</i> . (photo originale 2024).	<b>29</b>
<b>14</b>	Histogramme comparatif des moyennes de la longueur de la patte antérieure selon le facteur sexe	<b>33</b>
<b>15</b>	Histogramme comparatif des moyennes pour la longueur de la patte antérieure selon le facteur station.	<b>33</b>
<b>16</b>	Histogramme comparatif des moyennes pour la longueur des doigts selon le facteur sexe.	<b>34</b>
<b>17</b>	Histogramme comparatif des moyennes de la longueur des doigts selon le facteur station.	<b>35</b>
<b>18</b>	Histogramme comparatif des moyennes de la longueur de tibia selon le facteur sexe.	<b>36</b>
<b>19</b>	Histogramme comparatif des moyennes de la longueur du tibia selon le facteur station.	<b>36</b>
<b>20</b>	Histogramme comparatif des moyennes de la longueur de fémur selon le facteur sexe.	<b>37</b>
<b>21</b>	Histogramme comparatif des moyennes de la longueur du fémur selon le facteur station.	<b>38</b>
<b>22</b>	Histogramme comparatif des moyennes de la longueur de 4 <sup>eme</sup> orteil selon le facteur sexe.	<b>39</b>
<b>23</b>	Histogramme comparatif des moyennes de la longueur de 4 <sup>eme</sup> orteil selon le facteur station.	<b>39</b>
<b>24</b>	Histogramme comparatif des moyennes de longueur d'œil	<b>40</b>

	selon le facteur sexe.	
<b>25</b>	Histogramme comparatif des moyennes de longueur l'œil selon le facteur station.	<b>41</b>
<b>26</b>	Histogramme comparatif de l'indice de condition corporel moyen (ICC) selon le facteur sexe.	<b>41</b>
<b>27</b>	Histogramme comparatif de l'indice de condition corporel moyen (ICC) selon le facteur station.	<b>42</b>
<b>28</b>	Histogramme comparatif sur la variation du nombre des lignes sur le corps.	<b>43</b>

### Liste des tableaux

<b>Tableaux</b>	<b>Titre</b>	<b>Pages</b>
<b>1</b>	La classification du <i>scincus scincus</i> ( <b>LINNAEUS ,1758</b> ).	<b>6</b>
<b>2</b>	Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2021.	<b>19</b>
<b>3</b>	Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2021.	<b>20</b>
<b>4</b>	Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2021.	<b>21</b>
<b>5</b>	Vitesse moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2021.	<b>22</b>

## Liste des abréviations

**AF** : Asymétrie fluctuante.

**ANOVA** : Analyse de variance.

**F** : Femelle.

**g** : Gramme.

**mm**: Millimètre.

**ICC** : Indice de condition corporelle.

**LF** : Longueur du fémur.

**LMC** : Longueur du museau au cloaque.

**Lo** : Longueur de l'œil.

**LP4Or** : Longueur de la patte du 4<sup>ème</sup> orteil.

**LPd** : Longueur des doigts.

**LPp** : Longueur de la patte antérieure.

**LT** : Longueur totale.

**LTi** : Longueur du tibia.

**M** : Mâle

**Tab** : Tableau.

**Fig.** : Figure.

**Nbre** : Nombre.

**P** : Probabilité.

**P < 0,05** : différence significative.

**P**: Poids.

**DM**: Douar El Ma

**HK**: Hassi khelifa.

# *Introduction*

## Introduction

Les derniers siècles ont été témoins d'un grand développement dans le domaine de l'agriculture et de l'industrie, et cela est dû au développement scientifique et technologique (GUEDIRI *et al*, 2023). Parmi les développements auxquels nous assistons dans les activités agricoles et industrielles, il y a l'utilisation de produits chimiques en raison de leurs différentes propriétés et de leurs besoins (GUEDIRI *et al*, 2023). Un exemple en est les pesticides, qui entraînent des effets négatifs et des problèmes sur l'environnement en raison de leur pollution et de leur utilisation intensive, sans tenir compte des lois en matière de sécurité. Les agriculteurs utilisent de nombreux produits antiparasitaires pour lutter contre les mauvaises herbes, les insectes nuisibles ou les maladies fongiques (SAMUEL et SAINT LAUREN 2001). Comme les insecticides, qui sont également utilisés pour protéger les animaux d'élevage de certaines maladies nuisibles (TELLIER *et al*, 2006). L'herpétologie est sans aucun doute l'un des sujets les moins développés en termes d'études et de recherche parmi les environ 240 espèces de lézards (ARNOLD et OVENDEN, 2004).

Les *Scinque* officinal ou poisson de sable, du genre *Scincus* et de l'espèce *Scincus scincus* (LUNNAEUS, 1758) et un lézard (ARNOLD et 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* (LINNAEUS, 1758). Deux sous-espèces sont majoritairement représentées en Algérie *S.s. Cucullatus* (BENHAOUA et KHALDI, 2019) et la forme nominotypique *S.s Scincus* qui a donné lieu à ce travail. En terme de diversité, les *Scincidae* constituent plus du quart des familles (*Acontinae*, *Mabuyinae*, *Lygosomina* et *scincidae*), la dernière renfermant à elle seule 33 genres. Le genre *Scincus* décrit par LAURENTI en 1768 est considéré comme un groupe monophylétique (WHITING *et al.*, 2003 ; WHITING, 2004), et renferme quatre espèces (*S. albifaciatus* (BOULENGER, 1890), *S. hemprichi*, WIEGMANN, 1837 ; *S. scincus* (LINNAEUS, 1758)). WIEGMANN, 1837 ; *s* ; *scincus*.

Notre étude s'intéresse à l'évaluation de la qualité de la pollution en zone agricole à travers une espèce spécifique de lézard comme bioindicateur. Pour atteindre nos objectifs, nous avons divisé l'étude en deux parties. La première partie contient une présentation du lézard *Scincus scincus*, les pesticides, la méthodologie et des techniques de travail. La

deuxième partie contient une discussion des résultats obtenus et nous terminons le travail par une conclusion.

*Chapitre I:*  
***MATÉRIEL ET***  
***METHODES***

## I. PRESENTATION DU SCINQUE OFFICINALE

### I.1. Définition des lézards :

Les lézards sont des vertébrés appartenant aux reptiles, son corps est composé e trois parties : la tête, le corps et la queue, souvent longue et fine mais parfois courte et trapue. Ils sont aussi couverts d'écailles de formes variable (lisses, tuberculeuses, épieuses) 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 trouvez donc leurs exuvies dans vos jardins.

Ce type de reptile (lézard) 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.



**A : Femelle**



**B : Mâle**

**Figure 01** : Photo original de genre *scincus scincus* (A : femelle, B : mâles)

### I.2. Présentation de la famille de Scincidae

UETZ (2000), évoque que la famille des Scincidés contient la majorité des espèces de lézards et constitue le groupe plus diversité avec environ 1500 espèces, et ces lézards

représentent plus de 25% de la diversité mondiale des lézards (GRIFFITH et MURPHY, 2000).

La plus part des espèces connues jusqu'à présente ont été décrites par WARREN en 2015 décrit 1275 espèces réparties en 85 genres, ARNOLD et OVENDEN (2004) compte 1100 espèces largement réparties dans les régions chaudes de la Terre, tandis que SAVAGE (2002) décrit chez 1250 espèces réparties dans 125 genres.

### I.3. Présentation de poisson de sable :

#### I.3.1. Scincus scincus :

Le Scincus officinal ou Poisson de sable *Scincus scincus* (LINNAEUS, 1758). C'est un lézard qui a une capacité particulièrement remarquable à se déplacer dans les sables du désert (BAAISSA BABELHADJ *et al* ; 2021).

#### I.3.2. Nomination

-*Scincus scincus* (LINNAEUS, 1759).

-Synonymes -*Lacertascincus* (LINNAEUS, 1758).

-*Scincus officinalis* (LAURENTI, 1768).

-*Scincusscincus* (GRANDISON, 1956).

-Noms usuels - Français : Scinque officinal, Poisson des sables, Scinque des sables.

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

Anglais : Skin, Sand fish, Common sink.

#### I.3.3. Classification

**Tableau 01** : La classification du *Scincus scincus* est illustrée dans le tableau suivant (LINNAEUS, 1758) :

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embranchement	Vertebrata

Classe	Reptilia
Sous-classe	Lepidosauria
Ordre	Squamata
Sous-ordre	Sauria
Infra-order	Scincomorpha
Famille	Scincidae
Sous-famille	Scincinae
Genre	Scincus
Espèce	<i>Scincus scincus</i>

#### I.3.4. Régime alimentaire :

Les poissons de sable se caractérisent par une alimentation diversifiée. Ils se nourrissent d'araignées, d'insectes, de plantes et d'autres fleurs, herbes et fruits. Ils se nourrissent également de graines de plantes et de petits arthropodes principalement (AL.SAADON *et al* 1999). En plus des cafards et des petits vers. Selon REBOUD (2000) pour faciliter le processus de capture. Elle l'attend lorsqu'elle chasse les coléoptères et les sauterelles, ou lorsqu'elle prend un bain de soleil ou sur le toit.



**Figure 02:** L'alimentation de *Scincus scincus*(Photo originale)

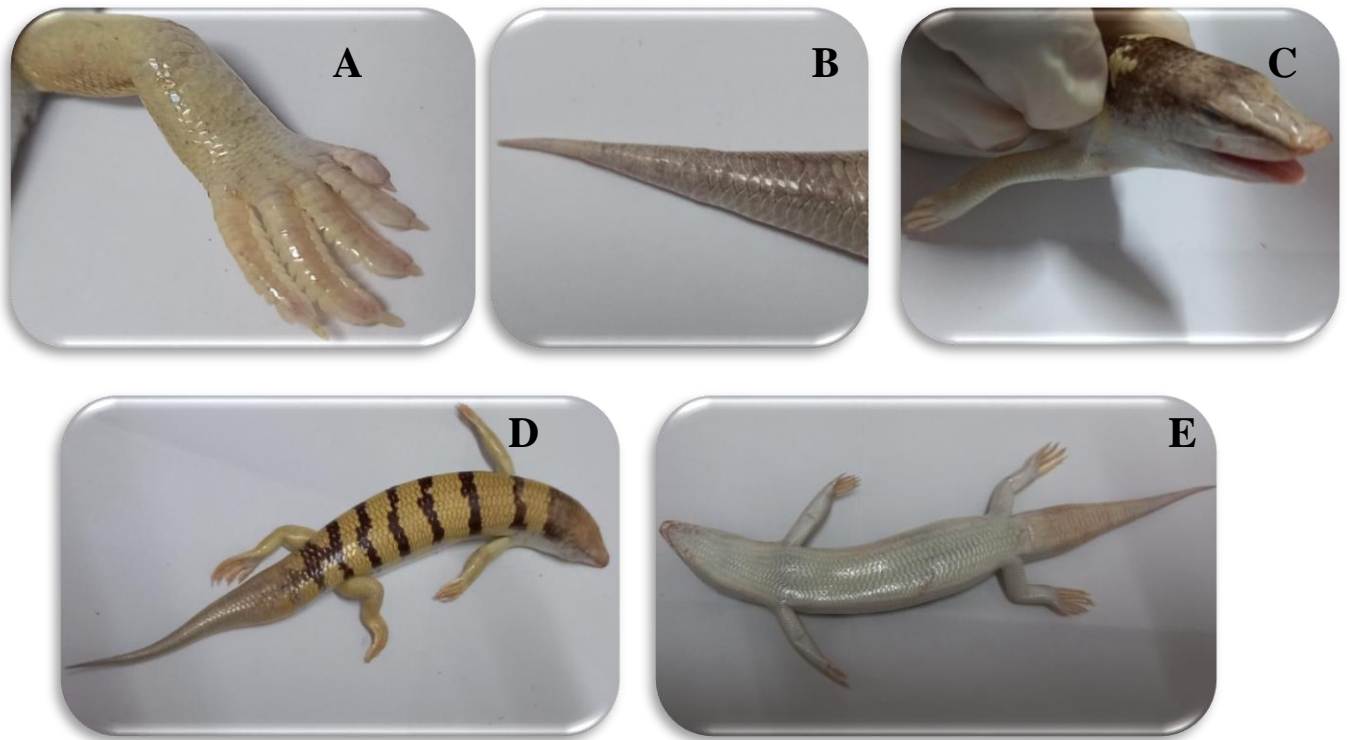
### I.3.5.Morphologie :

L'étude de la morphologie biométrique du poisson de sable a montré que la femelle se caractérise par une couleur de corps jaune ressemblant à couleur du sable du désert, et en plus de cela, elle se caractérise par le fait d'être ovipositrice. Tandis que le male se caractérise par sa grande taille en plus d'une queue avec une base très renflée (ANONYME, 2006). Les résultats de l'analyse ont également montré que la tête du poisson de sable est similaire entre les deux groupes, car la longueur de la tête est supérieure à sa largeur, ce qui l'aide à plonger dans le sable. Si le lézard est capturé, l'examen et l'étude des écailles permettent de déterminer son type.

*Scincus scincus* : C'est un lézard de taille moyenne avec une queue courte et forte en forme de cône. Il a un corps fusiforme lisse et brillant, sa longueur atteint 15 cm. Il possède des ouvertures adaptées à la vie sous le sable (ANONYME, 2006). Il possède des yeux de petite taille, une oreille protégée par des écailles et un museau pointu. La tête est recouverte d'un groupe de plaques symétriques. Il se caractérise également par des écailles dorsales lisses et plus grandes que les écailles ventrales (KHAMMAR, 2005).

Le nombre varie de 26 à 28 écailles au milieu du corps (ASRI, MEKHALDI, 2010). La narine est en forme de fente, et elle a cinq doigts à chaque extrémité (JEAN *et al*, 2012). Elle porte sur le bord de ses doigts plats et allongés un ensemble de des écailles proéminentes agrandies en petites dents, qui lui permettent de marcher dans le sable (VIAL, 1974). Il a l'avantage de ne pas creuser de terrier, mais de s'enfouir dans le sable à une profondeur comprise entre 10 et 40 cm pour se protéger de la chaleur du désert (LOUIS VERDIER, 2015).

Car il a la Capacité de se déplacer sur de longues distances. La couleur du dos varie du jaune pâle au beige bordeaux, car il est soit d'une seule couleur, soit il contient de nombreuses taches brunes de faible intensité sur le dos. Chez l'adulte, on distingue six groupes de taches colorées : brunes, noires ou violettes sur les ailes. Il prend le nom de poisson de sable en raison de sa ressemblance avec un animal aquatique.

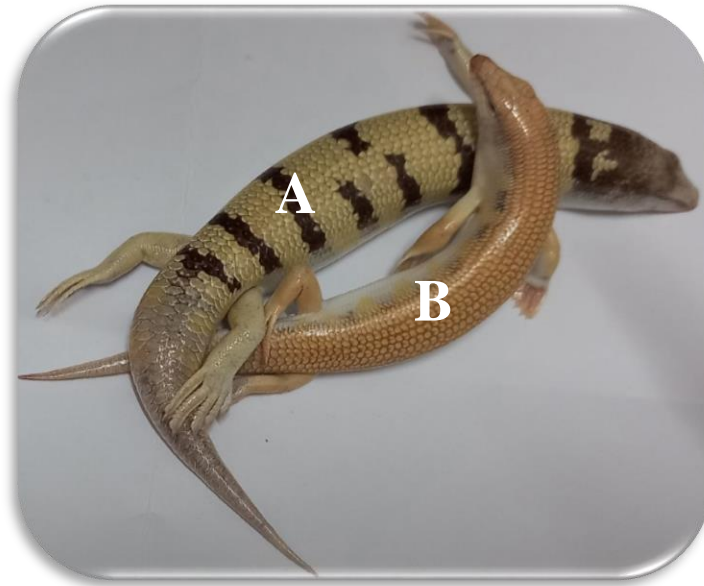


**Figure 03:** Présentation de la morphologie externe du corps

(A : les pattes – B : la queue – C : la tête– D : la face dorsale –E : la face ventrale)

### **I.3.6. Reproduction :**

*Scincus* il fait partie d'une famille Scincidae. Il n'y a pas beaucoup d'information sur la reproduction de ce type de lézard. Ce type prend une période de repos hivernal pouvant aller jusqu'à 5 mois à une température de 10-15°C. Lorsque cette période se termine, l'accouplement le processus a lieu et la femelle pond ses œufs (3 à 5 œufs), qui sont incubés pendant 64 jours à une température 29.5°C.



**Figure 04:** Illustration du dimorphisme sexuel chez l'espèce *Scincus scincus*

(A : mâle – B : femelle) (Photos originale 2024)

### I.3.7. Habitat :

Le poisson de sable sont associés à des zones de sable vivant (**LEBERRE, 1989, GAUTHIER, 1967, TRAPE et al, 2012**). En plus de la végétation comme les arbustes secs (**HARTMANN ,1989**). Ils s'étendent géographiquement en Afrique du Nord (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 au Moyen-Orient (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**). Ils s'enfouissent dans le sable jusqu'à 40cm de profondeur pour se protéger de la chaleur , de sorte que le sable se ferme directement derrière lui. Il est généralement consommé comme nourriture surtout chez les Bédouins, il est grillé sur le feu et est également utilisé comme médicament et traitement. En cas de temps très chaud ou froid, le *Scincus* peut atteindre une profondeur allant jusqu'à un mètre (**BATTAGLIA, 2006**).

### I.3.8. Déplacement :

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 grand 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 grand amplitude d'ondulations progressives (**SHARPE et GOLDMAN ,2013**).La caméra à rayons X a montré qu'en une demi-seconde il reptile les jambes sur les côtés et que la vitesse de nage varie en fonction de la fréquence des ondulations, environ 2à4 par seconde (**FOUNTAIN,2009**).



**Figure 05:** Image aux rayons X de la natation sous –sol de *Scincus scincus* (**MALADEN et al.2011**)

### **I.3.9.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 sablonneuse 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 coucou ne creuse pas de terriers mais creuse dans le sable pendant le repos quotidien et la pause hivernale (**SELKH, 2015**).

### **I.3.10.Ultrastructure du tube digestif du poisson de sable :**

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 structurales 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 (**ABDELHAFEZ 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 gastrique complexes, il peut très probablement prédire une extension de la capacité de l'estomac pendant l'ingestion, et augmenter la surface pendant la digestion (**NAMULAWA et 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 CHAKRABATI ,2006**). 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 présence de nombreuses mitochondries indique qu'un de grandes quantités d'énergie sont nécessaires pour le transport actif (**TOUMI-NESRI IKRAM, 2018**).

**I.3.11.Domain d'utilisation du scincus scincus :****I.3.11.1.consommation :**

Le poisson de sable est chassé pour le commerce ou la nourriture consommée en friture après avoir été épluchée (FETHOUI, 1998). Les poissons de sable revêtent une grande importance dans le régime alimentaire des soufie. Elle est très appréciée non seulement pour ses propriétés organoleptiques mais aussi pour ses vertus et son pouvoir aphrodisiaque (TOUMI, 2018). Selon (FATHAOUI, 1998),elle se consomme en friture après avoir été décortiqué. La chasse et la commercialisation de ce reptile génèrent des emplois et constituent ainsi une importante source de revenus (TOUMI, 2018).

**I.3.11.2.Utilisation en médecine traditionnelle :**

Scincus scincus été longtemps considéré comme l'un des remèdes les plus utiles et les plus précieux en matière médicale. La 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).

## II. LES PESTICIDES

### II.1. Définition des pesticides :

Le terme pesticide, dérivé du latin *pestis* (peste, affliction) et *caedere* (tuer). Il s'agit d'un produit qui est une substance utilisées pour contrôler et éliminer les parasites et les facteurs nocifs et améliorer la production végétale, y compris les vecteurs de maladies animales et humaines, les agents biologiques et les types de plantes indésirables impliqués dans la commercialisation et la production de denrées alimentaire, ainsi que leur transport et leur stockage.

### II.2. Toxicologie des pesticides

#### II.2.1. Effets des pesticides sur l'environnement

Malgré l'effet positif des pesticides, qui se traduit par l'élimination des plantes indésirables, ainsi que des insectes et des champignons, ils ont un côté négatif sur l'environnement qui peut être à court ou à long terme par leur migration entre les éléments de l'environnement (air, sol, eau et sédiments), et ces derniers affectent les systèmes environnementaux et humains.

Selon **VILAIN et al. (2008)**, l'essentiel des dégâts collatéraux induits par les pesticides résulte, de pratiques aberrantes qui sont encore trop répandues. Ces mauvaises pratiques semblent être liées, au faible niveau d'instruction des agricultures, à l'absence de formation sur la manipulation des pesticides, au manque de contrôle et, enfin, à une vulgarisation défailante (manque d'information).

#### II.2.2. Contamination du sol

Les produits phytosanitaires affectent les bactéries, les algues, les vers de terre, les insectes et les champignons, un traitement intensif du sol avec des insecticides peut également réduire le nombre de micro-organismes bénéfiques dans le sol (**ANONYME, 2008**), PH et sur le pesticide (**MEHRI, 2008**).

La plupart des produits phytosanitaires atteignent tôt ou tard le sol, ou ils subissent une série de processus qui déterminent leur devenir et leur dispersion dans d'autres l'environnement. Cette dispersion et son accumulation dans le sol est à l'origine des problèmes de pollution de l'environnement par les pesticides (**BARRIUSO, 2004**).

La matière organique représente les adsorbants préférentiels des pesticides et de leurs métabolites, ce qui permet de les fixer durablement dans les profils de sol. Cependant, cela peut être attribué à la l'activité biologique du produit au fil du temps (**BAKOURI, 2006**).

### **II.2.3. Contamination de l'eau**

Les pesticides se trouve dans le premières centimètre su sol, elles peuvent être transférés par l'eau sous forme dissoute ou particulaire (**LOUCHART et VOLTZ, 2006**), également on les retrouve dans les eaux de surfaces (cours d'eau et étendues d'eau) ainsi que dans les eaux souterraines et marines (**MEEM, 2015**).

La pollution des eaux souterraines due aux pesticides est un problème mondial, la contamination peut prendre plusieurs années pour se dissiper ou être nettoyée. Le nettoyage peut également être très coûteux et complexe (**AKTAR, 2009**).

Des pollution parfois importantes peuvent être consécutives à des transferts préférentiels dus à la préférentiels dus à la présence de macrospores (sols argileux, roches altérées) (**SICZEC et al, 2008**) ; cependant, la présence de matière organique dissoute dans le sol et les eaux d'infiltration peut favoriser le lessivage des pesticides en raison de l'augmentation de la solubilité des molécules (**SONG et al, ;2008**) cependant, la présences de matière organique dissoute dans le sol et les eaux d'infiltration peut favoriser le lessivage des pesticides en raison de l'augmentation de la solubilité des molécules(**SONG et al, ;2008**).

Donc , la structure du sol joue également un rôle important dans le transfert des pesticides vers les eaux souterraines (**SICZEC et al, 2008**).

### **II.2.4. Contamination de l'air**

La dissémination des pesticides dans l'atmosphère se produit soit moment de l'épandage, notamment lorsqu'ils sont pulvérisés, soit par évaporation, à partir des plantes sur lesquelles ils ont été répandu ou à partir du sol ou ils se sont déposé (**MARIO, 2012**). Divers pesticides peuvent se trouve dans l'air à des concentrations parfois non négligeables et être transportés sur de grandes distances (**RAOUL et al, 2005**).

La présence des pesticides dans l'air dépend des caractéristiques du produit, sa biodégradabilité, type de surface, plantes ou animaux traités, des pratiques agricoles, du matériel de traitement, des conditions climatiques et pédologiques (**LAMIOT, 2001**).

### **II.2.5.Effet des pesticides sur l'homme**

Les pesticides sont transmis aux humains principalement par la nourriture, ainsi que par l'eau, l'air et le contact avec la peau. Les agriculteurs sont considérés comme plus vulnérables aux pesticides que les gens ordinaires, car ils effectuent des traitements, manipulent beaucoup de plantes et préparent des mélanges. Chez les agriculteurs, une espérance de vie plutôt inférieure à la moyenne du fait d'une sous mortalité par maladies cardiovasculaire et par cancers en générale (**VIÉL et al.1998**).

### **II.2.6.Effets des pesticides sur les produits agricoles**

L'Algérie fait partie des pays qui consomment indirectement des pesticides à travers les légumes et les fruits, notamment les tomates, les piments forts, les épinards et la laitue. Où 30 000 tonnes sont distribuées chaque année. Les fruits sont considérés comme les plus touchés, notamment les raisins et les fraises. Les résidus les plus fréquemment détectés sur les fruits et légumes sont fongicides et les insecticides (**PIÉRE et al, 2007**).

Selon (**JUREWICZ et al, 2006**), les pesticides se concentrent tout au long de la chaîne alimentaire, comme les animaux prédateurs, ce qui les expose à des risques d'empoisonnement.

### **II.2.7.Effet des pesticides sur les espèces**

Les pesticides provoquent des toxines chez les mammifères, les oiseaux, les poissons et les amphibiens par ingestion ou par contact lors du traitement aérien. L'empoisonnement de la faune sauvage dépend de la toxicité du pesticide, la quantité appliquée, la fréquence, le moment et les méthodes de pulvérisation (**RICHARD, 2010**).

Bien que les pesticides soient utilisés pour tuer les mauvaises herbes nuisibles, leur effet atteint les plantes qui sont également importantes pour l'équilibre de la faune.

Le contact entre les pesticides et les animaux se fait par le placenta des reptiles et des oiseaux, provoquant des anomalies qui apparaissent plus tard dans la vie. Les amphibiens, les poissons, les insectes et les organismes aquatiques sont particulièrement vulnérables à la pollution de l'eau. Ceci affecte aussi les animaux comme les canetons qui dépendent de ces créatures pour survivre (**CHARLES et al, 2000**).

### III. PRESENTTION DE LA REGION D'ETUDE

#### III-1 Situation géographique de la région d'étude

La wilaya d'El-Oued, aussi appelée Oued Souf, est située dans la partie sud-est de l'Algérie, à 600 km de la capitale. Il est confiné entre 33° à 34° nord et 6° à 8° est. Sa hauteur au-dessus du niveau de la mer est de 70 km (BEGGAS, 1992). Et la longueur de ses frontières avec la Tunisie est de 300 km. (ANDI ,2013).

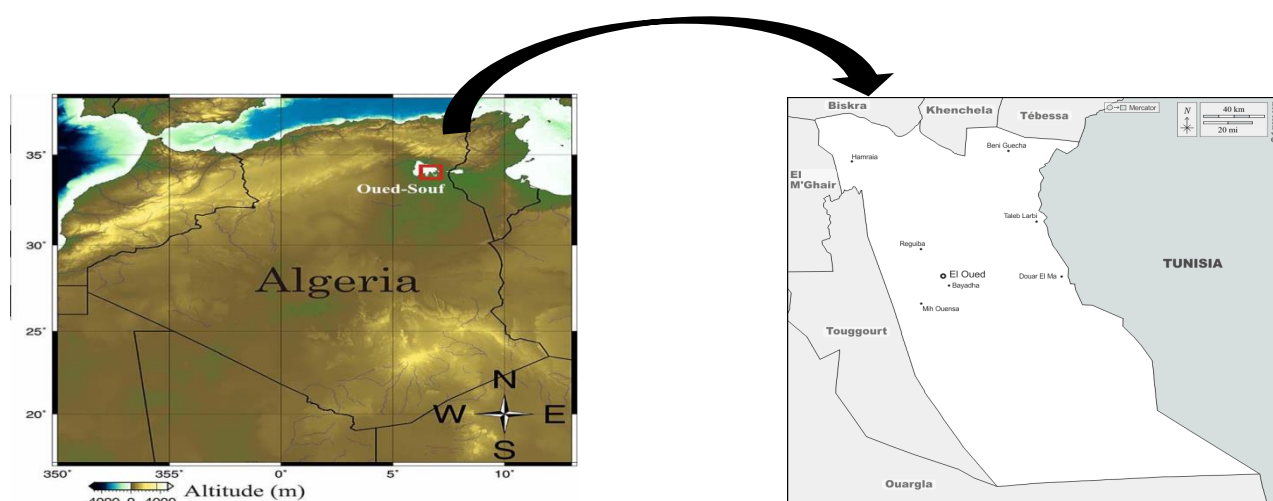
Elle est située à la frontière nord de l'erg oriental, s'étendant sur une superficie de 44, 586,80 km<sup>2</sup>, divisée en une population de 647 548 habitants et une densité de 12 hab/km<sup>2</sup>. Le taux de croissance démographique est égal à 3,4%. Il est délimité par :

Au nord, les wilayas de Khenchla, Tebessa et Biskra.

Au sud, la wilaya de Ouargla.

Est, la Tunisie.

A l'ouest, les wilayas d'El M'Ghair et de Touggourt. (ANDI ,2013).



**Figure 06 :** Situation géographique de la zone d'étude (Oued Souf)

#### III.2.Facteurs écologique de la région d'études :

Les organismes vivants sont affectés par de nombreux facteurs, notamment des facteurs environnementaux. L'étude de ces dernières est donc considérée comme une étape

essentielle pour comprendre les réactions et le comportement de la plupart des organismes vivants ainsi que leurs caractéristiques environnementales.

Il est classique de distinguer en écologie des facteurs abiotiques et des facteurs biotique (DAJOZ, 1971).

### **III.2.1.Facteurs abiotiques :**

On distingue quatre facteurs très actifs : la topographie, l'hydrogéologie, le sol et le climat.

#### **III.2.1.a. La topographie :**

La structure du Souf est caractérisée par deux formes fondamentales :

**-la zone sableuse :** Qui comprend tout le Souf, et comprend également les régions orientales et méridionales de l'Oued Righ, se présentant sous une double forme, Erg et désertique.

**-la zone de dépression :** Elle contient un ensemble de chotts s'étendant du nord de la vallée vert l'Est (VOISIN ,2004). De sorte que la hauteur diminue du sud au nord et d'ouest en Est, pour être négative au chott.

#### **III.2.1.b. Sol :**

Le sol de la province d'EL Oued est idéal par rapport à d'autres endroits désertiques. Il manque de matières organiques, a une composition sableuse et une structure à haute perméabilité (BOUCHARIA, 2010). Il comporte deux parties dont la plus importante est un groupe de dunes de sable, qui se caractérisent par la présence d'accumulations de sable atteignant une hauteur de 100 mètres (NADJAH, 1971). Tandis que la deuxième partie, se trouve en le côté nord-est-sud est caractérisent par une surface pierreuse avec de croutes de gypse entourée de hautes dunes (Ghroud), le faisant apparaitre sous la forme d'un cratère, et le côté Ouest est constitué de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ )(SHONES).

#### **III.2.1.c. Hydrogéologie :**

Dans l'état, Ilya aura de l'eau en surface, appelée nappe phréatique, et de l'eau en profondeur, appelée nappe pontienne inférieure. la partie supérieure du fleuve Pontien est une barrière imperméable qui isole le niveau d'eau artésien en profondeur du niveau d'eau en surface. Les eaux souterraines de Souf se caractérisent par une augmentation de la salinité et une diminution du sodium, en plus d'un bon pH (NADJAH ,1971).

**III.2.1.d. CLIMAT :****III.2.1.d. 1.Température :**

**CLEMENT(1980)** la définit comme une grandeur physique qui reflète la sensation de froid et de chaleur. Les organismes vivants vit à une température comprise entre 0 et 50 °C. La période chaude s'étend sur 2.3mois, de juin à septembre, avec une température élevée de plus de 34,9°C. La période froide s'étend sur 3.4 mois, de novembre à mars, avec une température inférieure à 11.1 °C.

Le tableau 01 rassemble les valeurs des températures de minima et des maxima relevés mois par mois dans la région d'étude pour l'année 2021.

**Tableau 02** : Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2021(**TUTIEMPO,2022**)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
<b>M(°c)</b>	19,1	21,1	22,3	28,2	33,6	41,1	42,2	43,2	38,4	28,9	21,2	17,2
<b>m(°c)</b>	6,2	9,8	10,1	15,6	20,4	27	27,6	28,4	25,6	17	10,5	5,9
<b>T.moy</b>	12,8	15,5	16,5	22,2	27,3	34,3	35,6	36,2	32,1	23,2	15,8	11,3

M : Moyennes mensuelles des températures maximales.

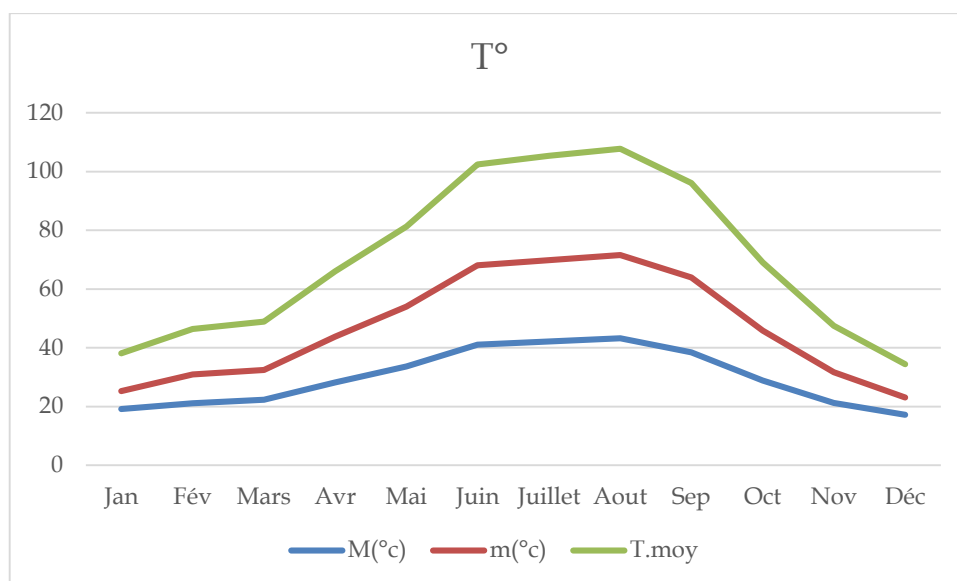
m : Moyennes mensuelles des températures minimales.

T.moy : Moyennes des températures mensuelles.

En 2021, l'état du Souf se distingue par :

-le mois le plus chaud est Août où la température atteint 36.2°C.

-le mois le plus froid est Décembre, où la température atteint 5.9 °C.



**Figure 7 :** Evaluation mensuelle de la température moyenne dans la région d'El Oued

### III.2.1.d. 2.Précipitations :

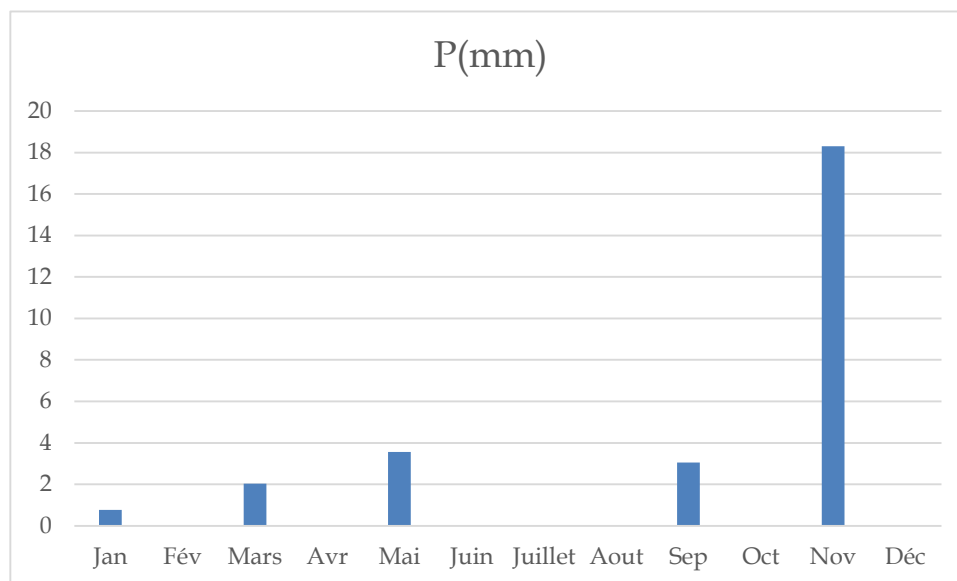
Selon **RAVEN *et al* (2009)**. Les précipitations représentent la collecte de différents types d'eau, fondues et descendant de l'atmosphère, elles diffèrent d'une région à l'autre, car on remarque leur impact sur la répartition et les types d'organismes vivants.

C'est un facteur environnemental qui joue un rôle important dans le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. la répartition annuelle des précipitations est importante par leur ampleur absolue (**RAMADE, 2003**) et leur rythme. Les valeurs des précipitations mensuelles enregistrées en mm dans la région du Souf durant l'année 2021 sont présentées dans le tableau.

**Tableau 03 :** Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2021(**TUTIEMPO,2021**)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
<b>P(mm)</b>	0,76	0	2,03	0	3,56	0	0	0	3,05	0	18,3	0

P (mm) : Précipitations mensuelles.



**Figure 8** : Evaluation des précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2021

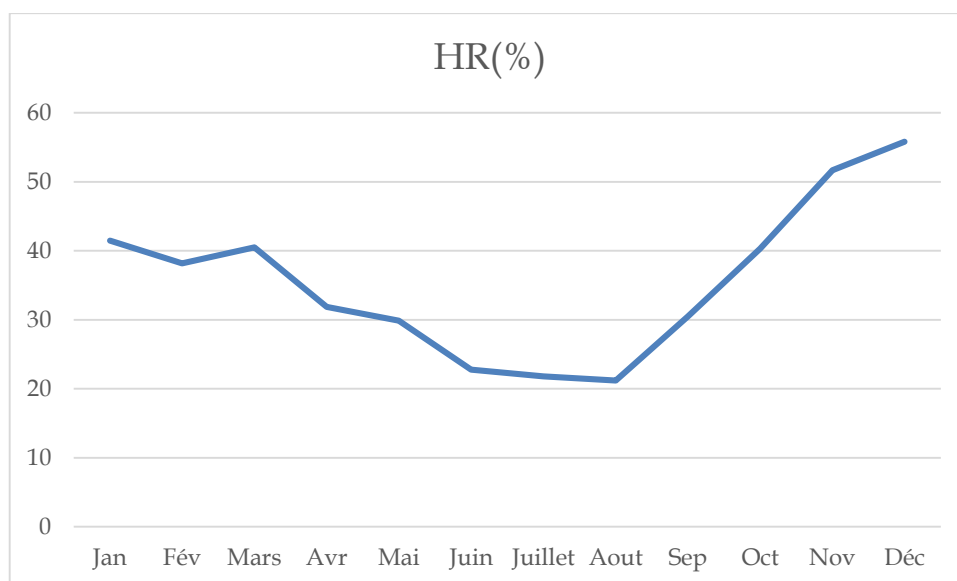
### III.2.1.d. 3.Humidité relative :

D'après **DREUX, 1980**. La température est plus importante que l'humidité. L'humidité est le pourcentage de vapeur d'eau dans l'atmosphère. Cela inclut un ensemble de facteurs : Le nombre de jours de pluie, la quantité d'eau qui tombe, la température, le vent la structure du lieu étudié.

**Tableau 04** : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2021(**TUTIEMPO,2022**)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
HR(%)	41,5	38,2	40,5	31,9	29,9	22,8	21,8	21,2	30,5	40,3	51,7	55,8

HR% : Humidité relative en pourcentage.



**Figure 9** : Evaluation l'humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2021

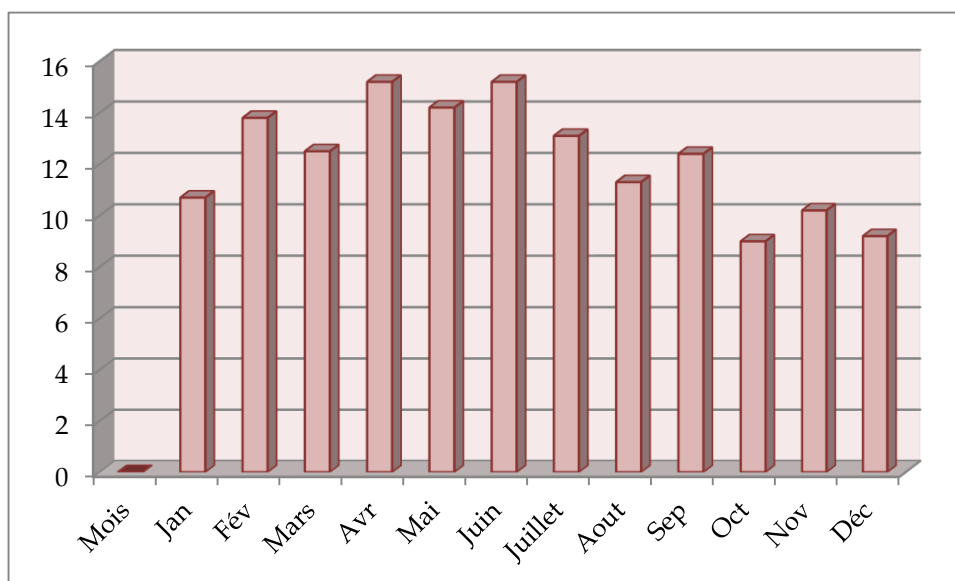
#### III.2.1.d. 4.le vent :

Le vent est considéré comme l'un des éléments qui caractérisent le climat. Il peut être déterminé par sa direction, sa fréquence et sa vitesse. **DUBIEF ,1962**. C'est l'un des facteurs importants à prendre en compte en agriculture. Il a un rôle important dans le processus de pollinisation, car cela peut provoquer le flétrissement de certains types de plantes sensibles. **BERRAH, 2009**.

**Tableau 05** : Vitesse moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2021(**TUTIEMPO,2021**)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Vitesses des vents (m/s)	10,7	13,8	12,5	15,2	14,2	15,2	13,1	11,3	12,4	9	10,2	9,2

D'après le tableau, on remarque que les vents augmentent tout au long de l'année, étant forts de mars à septembre, et atteignant leur vitesse maximale de 15.2 km/ h au mois d'avril.



**Figure 10 :** Vitesse moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2021

#### III.2.1.d. 5. Insolation :

La lumière solaire est d'une grande importance dans la plupart des phénomènes environnementaux. Elle contrôle le cycle des espèces animales à travers la photopériode. Le taux d'insolation est très élevé dans la zone d'étude, atteignant son apogée en été de chaque année.

A notre région d'étude, le taux de précipitation annuel a atteint 27.7 mm/an, novembre étant le mois avec les plus fortes précipitations avec un taux de 18.3mm (tableau 04). En plus des mois secs (février, avril, juin, juillet et aout, octobre, décembre).

#### III.2.2. Facteurs biotique :

La flore et la faune de la région d'étude (Oued Souf)

##### III.2.2.a. Flore :

Le couvert végétal joue un rôle important dans la réparation des espèces. La zone de la vallée est caractérisée par un couvert végétal dense, car ses plantes sont constituées de touffes et d'arbustes d'herbes très espacées poussant au pied des dunes de sable.

Le Ghout, est la forme que portent la plupart des fermes de la ville de Souf. Une des caractéristiques de sa plante est sa croissance rapide et sa capacité à s'adapter aux conditions climatique et environnementale de la région, en plus de sa petite taille. Concentré dans un groupe de familles, comprenant les Liliaceae, Les Cyperanceae et d'autre. Ou les Poaceae sont classées comme la famille la plus riche. (**Tab 1 Annexe**).

### **III.2.2.b. Faune :**

La communauté animale fait également partie de la communauté biologique. La zone d'étude est constituée de vertébrés (reptiles comme les coléoptères, les lézards, les mammifères et les oiseaux) et d'arthropodes (insectes et araignées). Si tout le monde connaît le lézard, le scorpion, le fennec et la gerboise, on est plutôt surpris d'apprendre qu'il existe plus de 20 espèces d'oiseaux la famille la plus riche est Sylviidae représentée par *Sylvia nana* (**SCOPOLI, 1769**) et *Sylvia deserticola*(**TRISTRAM, 1859**). 32 espèces de reptiles, (23 lézards et 9 serpents) dont 7 sont liée aux sables vifs des massifs de dunes, et 25 sont formes sahariennes vraies, les familles les plus représentatives sont Agamidae représentée avec *Uromastix acanthinurus*(**BELL,1825**) et les Scincidae avec *Scincus scincus*(**LINNAEUS, 1758**) et l'Acanthodactyle doré, 55 espèces de mammifères dont 24 sont proprement sahariennes,les rongeurs renferment beaucoup d'espèces notamment *Gerbillusnanus*(**BLANF ORD, 1875**) et *Rattusrattus*(**LINNAEUS, 1758**). Parmi les 20 espèces d'oiseaux de passage ou sédentaires dans le souf, 15 sont spécifiques au Sahara (**VOISIN, 2004**)

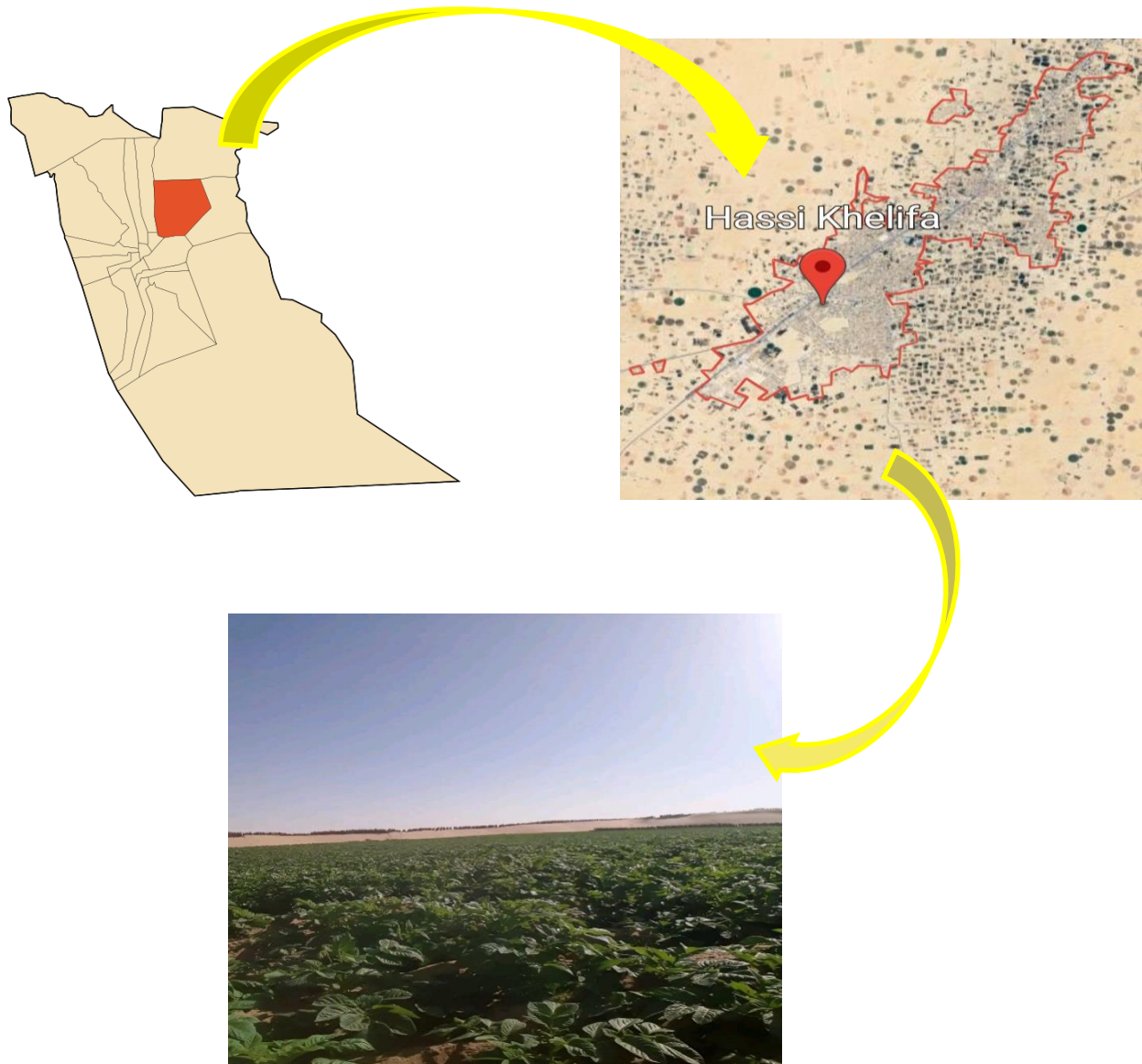
#### IV. Présentation des sites d'études :

**Station 01: Douar El Ma** situés entre les coordonnées géographiques Latitude : 33,2627, Longitude : 7,3759/33° 15 46 N, 7° 22' 33 E, situé à 85 km au nord du capital de la wilaya. Il a un climat désertique très sec et chaud, caractérisé par un terrain généralement plat, avec des dépôts de sable sur de vastes zones. (Il ne contient aucune activité agricole ou industrielle).



**Figure 11** : Présentation géographique du site d'étude 'Douar El Ma' (Google earth, 2024)(  
Photo originale 2024)

**Station 02 : Hassi khelifa** de coordonnées Latitude : 33.6012, Longitude : 7.02876/33°36'4" Nord, 7°1'44" Est. Située à 30 km au nord-est du centre-ville de la Wilaya. C'est une région agricole qui se classe à la première station dans la Wilaya pour la production de pommes de terre, en plus des arachides et de blé.



**Figure 12** : Présentation géographique du site d'étude 'Hassi khelifa' (Google earth, 2024)(  
Photo originale 2024)

## V. METHODOLOGIE DU TRAVAIL

### V.1.Procédure d'échantillonnage :

L'activité des lézards commence de Mai à Septembre, durant laquelle des échantillons de lézards sont prélevés pendant cette période par des personnes spécialisées dans ce domaine.

Durant la période de 17 Avril à 3 Mai 2024, un groupe de lézards a été effectuée manuellement, permettant on peut remarquer les traces du *Scincus scincus* sur le sable en le découvrant, en plus de sa marche lente et silencieuse, ce qui facilite le processus. Le processus de chasse se fait le matin pour collecter les lézards adultes mâles et femelles.

### V.2.Relevés des données :

Pour estimer l'instabilité du développement chez les lézards affectés par la bioaccumulation de polluants, une étude a été choisie et l'indice utilisé comme marqueurs morphologiques a été choisi. Qui sont le degré d'asymétrie fluctuante (AF) et indice de condition corporelle (ICC), pour cela ont a suivi les étapes suivantes :

#### V.2.1. Sexage et prise de poids :

Nous choisissons un groupe de lézards tels que leur poids soit supérieure à 9 (g) pour les femelles et 16 Pour les mâles. Ensuite, nous effectuons le processus d'anesthésie en utilisant du chloroforme, qui est un liquide incolore et volatil et est un composé organique trichlorométhane avec la formule chimique (CHCl<sub>3</sub>).

Ensuite, installez des lézards individuellement dans une boîte de pétri et pesez-les à l'aide d'une balance électronique précise.

#### V.2.2. Mesure morphométrique :

Les données morphométriques s'avèrent nécessaires pour l'étude du degré d'asymétrie fluctuante (AF), chez les lézards des deux stations.

Les mesures de chaque individu ont été prise à l'aide d'un pied à coulisse électronique au 1/100mm de précision

Plusieurs caractères métriques ont été relevés (fig 18) :

LMC : la longueur du museau au cloaque.

LPp : Longueur de la patte antérieure.

LPd : Longueur des doigts.

LF : Longueur de fémur.

LTi : Longueur de tibia.

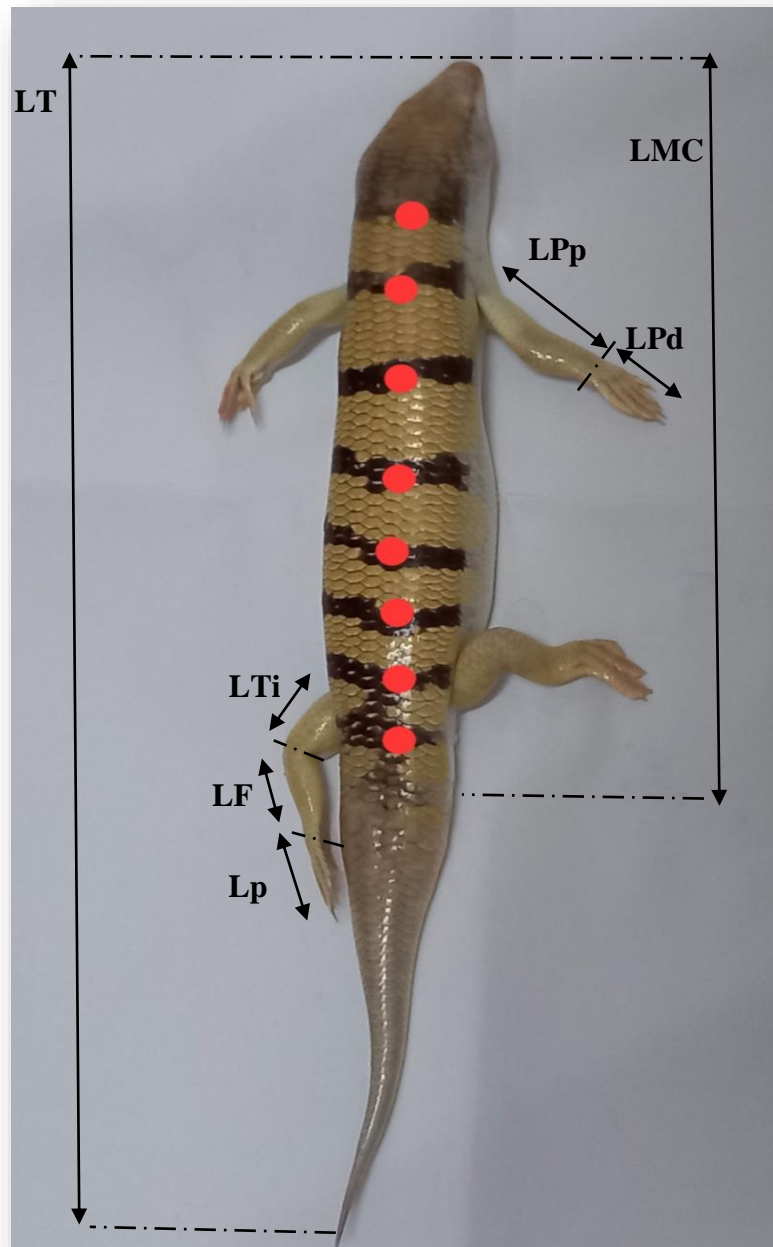
LP4emor : Longueur de la patte du 4<sup>ème</sup> orteil.

ETP : Point rouge : le nombre de lignes transversales dorsales.

Lo : Longueur d'œil.

LT : Longueur total.

LP : le poids.



**Figure 13 :** Présentation des différentes mensurations effectuées sur les lézards *Scincus scincus*.(photo originale 2024)

Une personne mesure tous les traits morphologiques deux fois et à des moments différents, puis calcule les moyennes. Tous les traits sont mesurés à la fois du côté droit(D) et gauche (G). Calculez ensuite la différence entre eux (D-G) puis calculez le niveau d'asymétrie fluctuante (AF) en moyenne à partir de la valeur absolue de la différence entre les côtés droit

et gauche, on calcule également l'indice de condition corporelle (ICC), qui est le rapport entre la masse corporelle (g) par la longueur du museau - cloaque.

### **V.2.3.Traitement des données :**

Après avoir mesuré toutes les caractéristiques dans les deux régions pour tester le degré d'asymétrie fluctuante et de variation morphologique pour l'analyse statistique des données, différentes méthodes ont été utilisées pour l'étude, où des tests et des analyses sont effectués à l'aide du programme SPSS. Pour vérifier la distribution des données, le test de Shapiro-Wilk a été utilisé, puis des tests t appariés sur toutes les mesures de traits binaires ( L<sub>Ti</sub> , LF, LP<sub>d</sub>, LP<sub>p</sub> ,LP<sub>4</sub>,Lo) pour tous les échantillons (60 lézards) afin de vérifier que les traits mesurés suivaient une distribution normale, comme l'indique la présence d'une différence entre les côtés droit et gauche la présence d'une asymétrie FA ,c'est -à-dire une asymétrie directionnelle.

Ainsi les résultats ont permis de montrer une distribution paramétrique des données, pour cela deux tests statistiques ont été adoptés :

#### **❖ Le test T de Student :**

Le test t de Student a été réalisé en comparant la valeur de la probabilité p avec le niveau  $\alpha=0.05$ . Il existe des différences significatives si la valeur de p était inférieure ou égale à la valeur  $=0.05$  donc ( $p \leq \alpha=0.05$ ) (MAKSEMA, 2007).

#### **❖ Le test de la variance (ANOVA) :**

Utilisé pour tester s'il y a une différence dans le taux d'asymétrie fluctuante (AF) des lézards par région et par sexe.

#### **❖ Le post hoc=Duncan ( $\alpha>0.05$ ) :**

L'ANOVA a suivi le test de Duncan pour trouver les différences entre les groupes en sous-groupes homogènes.

# *Chapitre II : Résultats et Discussion*

Dans cette partie, nous discuterons des résultats liés à la variation morphologique et à l'asymétrie fluctuante des différentes mesures effectuées sur les lézards pour les deux zones d'études, puis discuterons des résultats.

## I. Résultats

Environ 5 sorties distincts ont été effectués pour collecter des échantillons. 60 lézards ont été collectés, dont 35 mâles et 25 femelles tableau suivant .Ces dernières ont été collectées dans le sable. Cette espèce de lézards est menacée d'extinction, surtout dans El Oued, en raison de sa chasse fréquente.

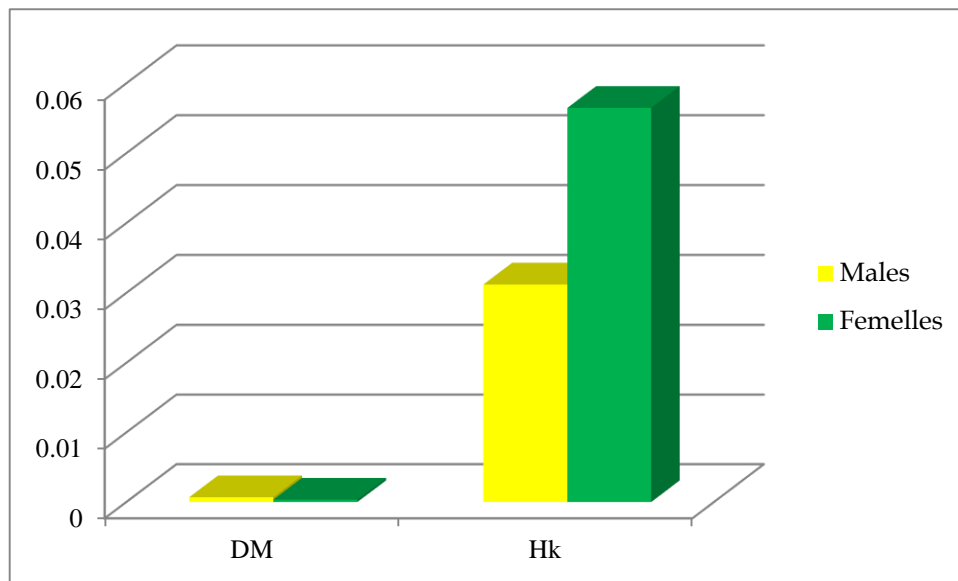
Régions	Stations	Nbre de mâles	Nbre de femelles	Nbre total
Douar El Ma	Sahara	21	14	35 individu
Hassi khelifa	Pomme de terre	14	11	25 individu

### I.1.Analyse de la variabilité du caractère morphologique :

#### I.1.1.Variation du caractère longueur de la patte antérieure (LPP) :

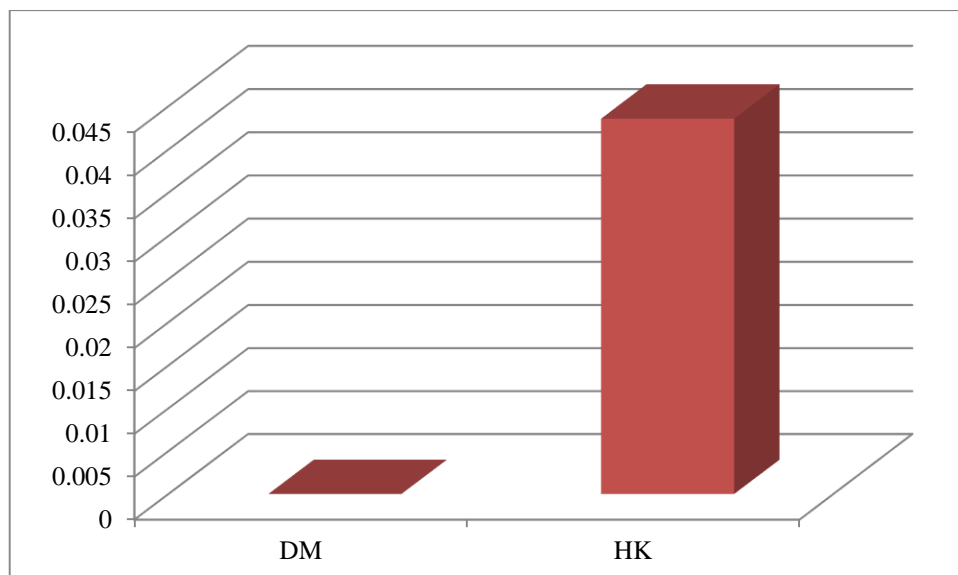
Les résultats obtenu montrent que chez les lézards de la population de DM, la moyenne du AF LPp est de  $(0,0007 \pm 0,0009)$  chez les males est de  $(0,0003 \pm 0,0003)$  chez les femelles, Chez Les lézards de la population de HK, on enregistre une moyenne du AF LPp de  $(0,0312 \pm 0,0174)$  chez le males et  $(0,05649 \pm 0,0509)$  chez les femelles (fig 19).

L'application du test t de Student ne montre aucune différence significatif entre les mâles et les femelles de la population de DM ( $t= 1,307$   $p=0.200$ ) et il y a une grand différence entre les mâle et les femelles de la population de HK ( $t = -1,740$  ;  $p=0,095$ ).



**Figure 14 :** Histogramme comparatif des moyennes de la longueur de la patte antérieure selon le facteur sexe

D'autre part en remarque que l'indice AF de la longueur de la patte antérieure(LPP) est élevé au niveau de la station Hassi Khalifa ( $0,042 \pm 0,037$ ) par rapport Douar El Ma ( $0,0005 \pm 0,0007$ ). En effet l'application du test ANOVA à un facteur montre une différence significative du paramètre AF LPP entre les deux régions ( $F=0,4356$  ;  $p = 0,000$  ).

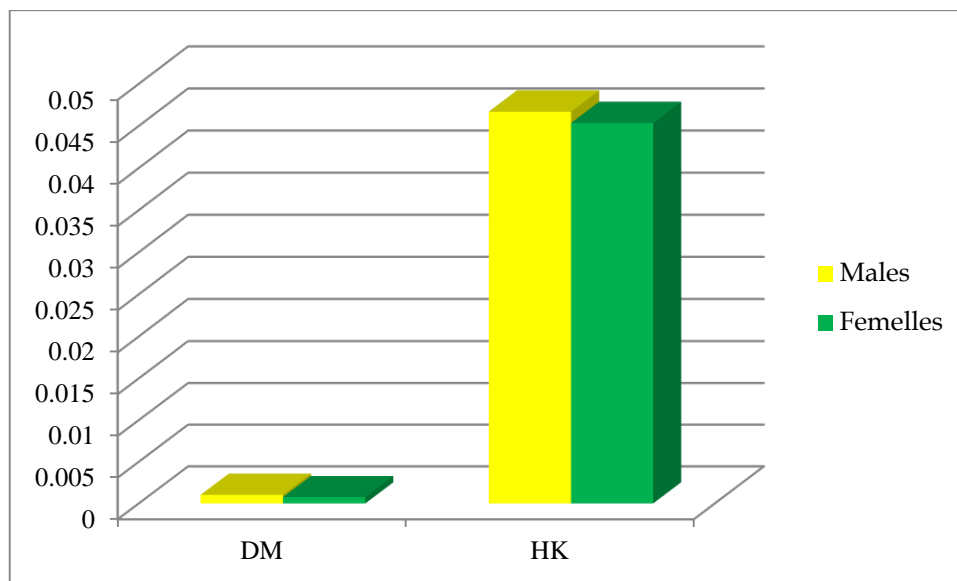


**Figure 15 :** Histogramme comparatif des moyennes pour la longueur de la patte antérieure selon le facteur station

### I.1.2.Variation du caractère de la longueur des doigts (LPd) :

La variation du AF du caractère longueur des doigts, présente une moyenne de  $(0,0010 \pm 0,0009)$  chez les males est de  $(0,0007 \pm 0,0005)$  chez les femelles de la population de DM. Alors que chez Les lézards de la population de HK, on enregistre une moyenne du AF LPd de  $(0,0466 \pm 0,0259)$  chez le males et  $(0,045 \pm 0,0402)$  chez les femelles (fig 21).

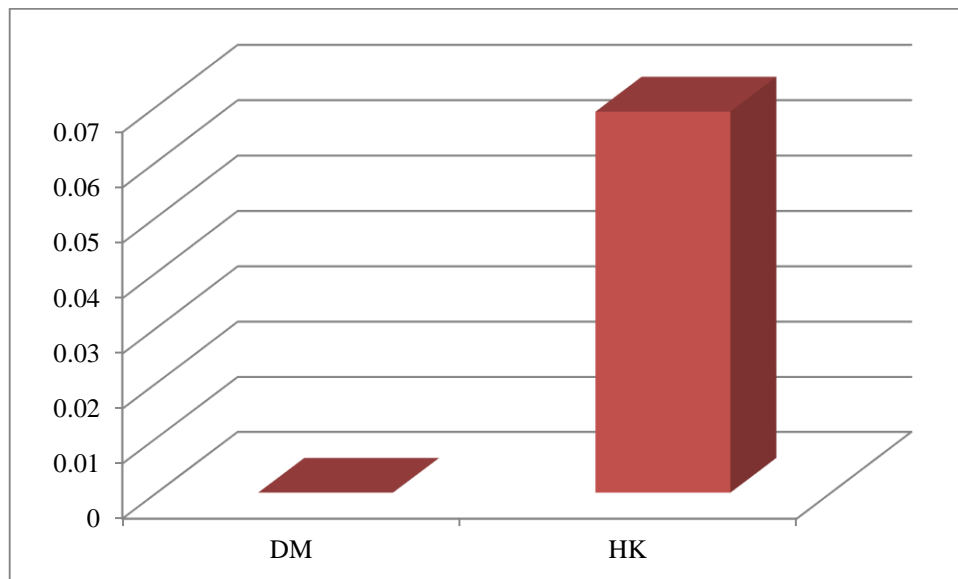
L'application du test t de Student ne montre aucune différence significatif en les mâles et les femelles de la population de DM ( $t= 0,990$   $p=0,329$ ) et aussi entre les mâle et les femelles de la population de HK ( $t = 0,101$  ;  $p=0,9200$ ).



**Figure 16 :** Histogramme comparatif des moyennes pour la longueur des doigts selon le facteur sexe

Pour le caractère LPd, on remarque que la valeur la moyenne du AF est de  $(0,0009 \pm 0,0008)$  chez la population de DM et de  $(0,0460 \pm 0,0322)$  chez la population de HK.

En effet l'application du test ANOVA à un facteur montre une différence significative du paramètre AF LPd entre les deux régions ( $F=0,068983$  ;  $p = 0,000$  ).

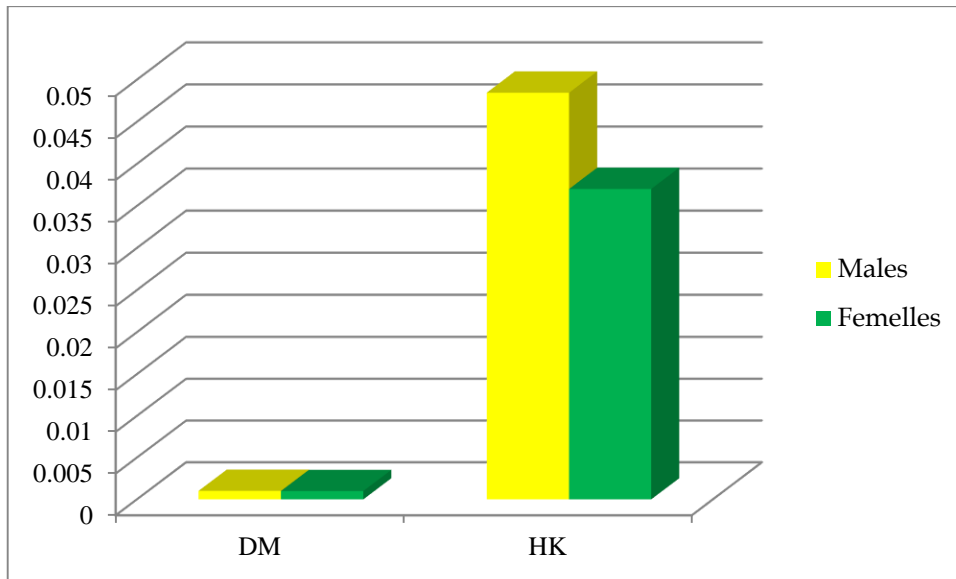


**Figure 17 :** Histogramme comparatif des moyennes de la longueur des doigts selon le facteur station

### I.1.3.Variation du caractère longueur du tibia (LTi) :

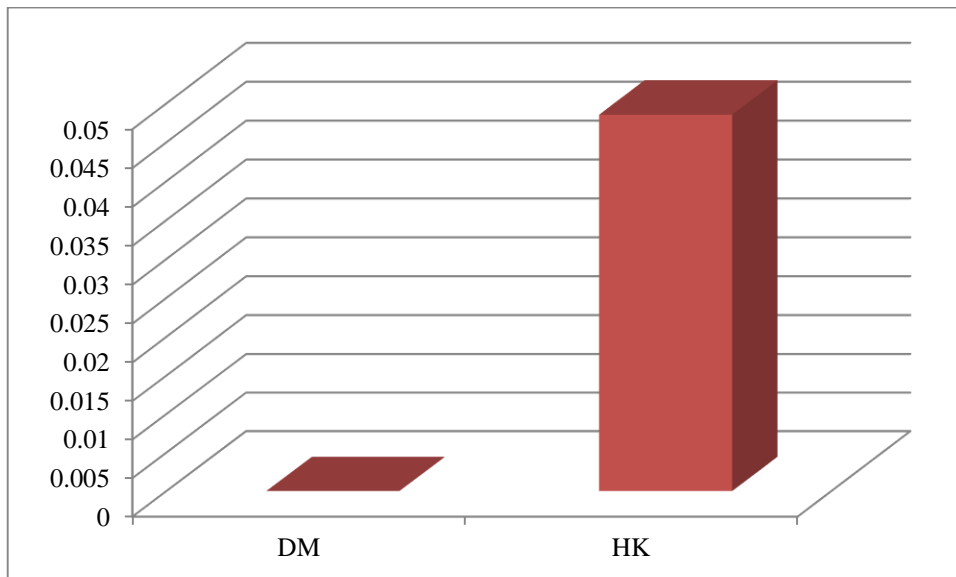
Les résultats obtenu montrent que chez les lézards de la population de DM la moyenne du AF LTi est de  $(0,0010 \pm 0,0007)$  chez les mâles est de  $(0,0009 \pm 0,0009)$  chez les femelles, Chez Les lézards de la population de HK, on enregistre une moyenne du AF LTi de  $(0,0484 \pm 0,0423)$  chez le mâles et  $(0,0370 \pm 0,0267)$  chez les femelles (fig 23).

Par l'application du test t de Student ne montre aucune différence significatif entre les mâles et les femelles de la population de DM ( $t= 0,103$   $p=0,918$ ) et il existe une différence entre les mâle et les femelles de la population de HK ( $t = 0,780$ ;  $p=0,444$ ).



**Figure 18 :** Histogramme comparatif des moyennes da la longueur de tibia selon le facteur Sexe

Les résultats montre que la moyenne du AF LTi est de  $(0,0010 \pm 0,0008)$  chez la population de DM et de  $(0,0434 \pm 0,0361)$  chez la population de HK. En effet l’application du test ANOVA à un facteur montre une différence significative du paramètre AF LTi entre les deux région ( $F=0,0485 ; p = 0,000$  ).

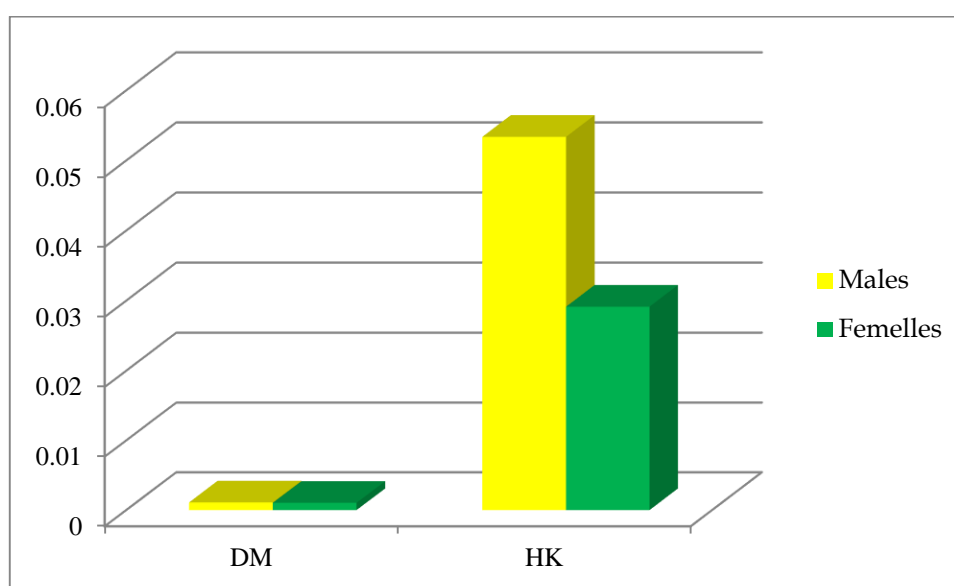


**Figure 19 :** Histogramme comparatif des moyennes de la longueur du tibia selon le facteur station

### I .1.4.Variation du caractère longueur du fémur (LF) :

Les résultats obtenu montre que chez les lézards de la population de DM, la moyenne du AF LF est de  $(0,0011 \pm 0,0008)$  chez les males est de  $(0,0010 \pm 0,0011)$  chez les femelles, Chez Les lézards de la population de HK, on enregistre une moyenne du AF LF de  $(0,0533 \pm 0,0386)$  chez le males et  $(0,0291 \pm 0,0297)$  chez les femelles (fig25).

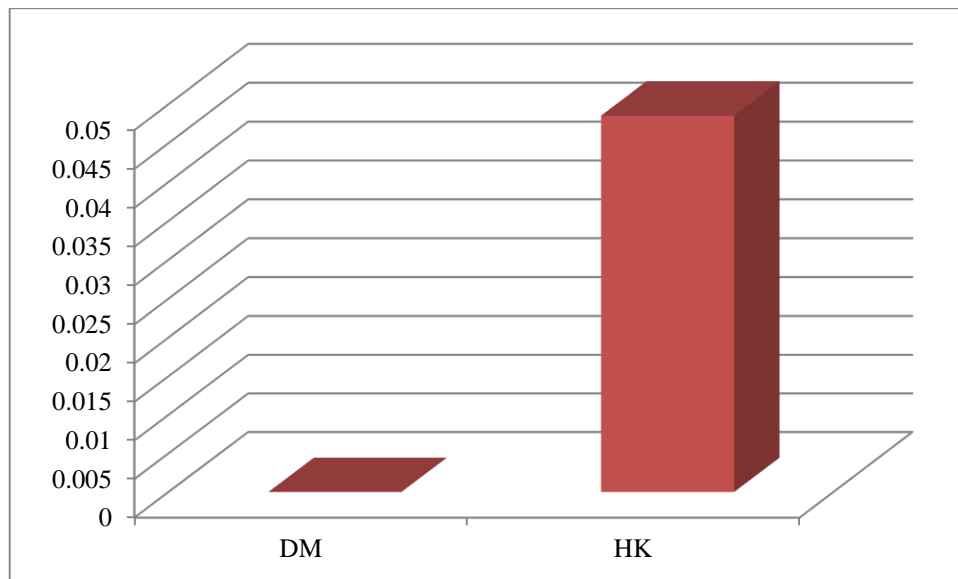
Par test t de Student on obtenu ne montre aucune différence significatif en les mâles et les femelles de la population de DM ( $t= 0,183$   $p=0,856$ ) et il y a une nette différence entre les mâle et les femelles de la population de HK ( $t = 1,717$ ;  $p=0,099$ ).



**Figure 20 :** Histogramme comparatif des moyennes de la longueur de fémur selon le facteur sexe

Les résultats de l'analyse de la variation des moyennes de la longueur du fémur(LF) de lézards sont élevés au niveau de la station Hassi Khalifa  $(0,0427 \pm 0,0364)$  par rapport Douar El Ma  $(0,0010 \pm 0,0009)$ .

En effet l'application du test ANOVA à un facteur montre une différence significative du paramètre AF LF entre les deux région ( $F=0,0459$  ;  $p = 0,000$  ).

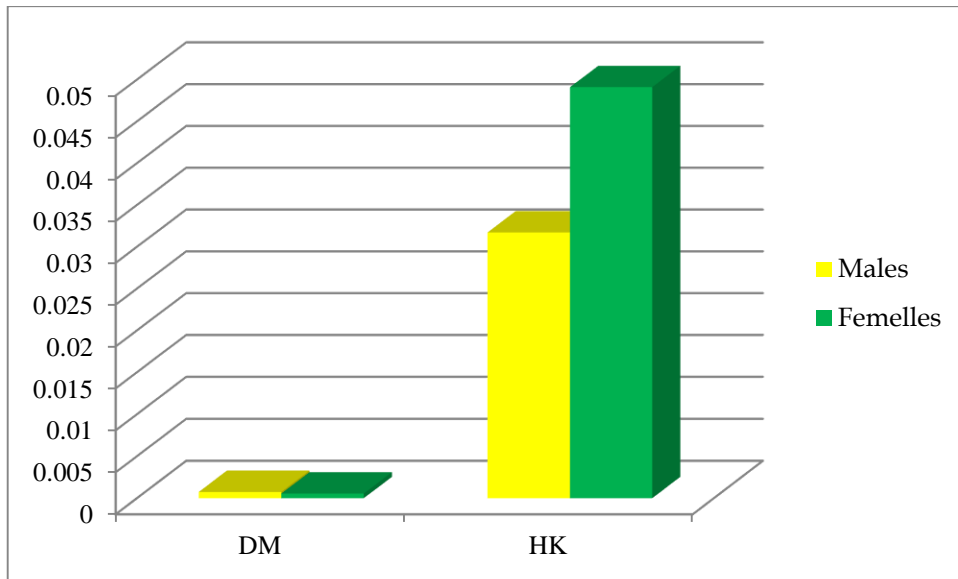


**Figure 21 :** Histogramme comparatif des moyennes de du fémur selon le facteur station

#### **I.1.5.Variation du caractère longueur de 4 eme orteil (lp4 em Or) :**

Les résultats obtenu montre que chez les lézards de la population de DM la moyenne du AF LP4 est de  $(0,0007 \pm 0,0006)$  chez les males est de  $(0,0005 \pm 0,0004)$  chez les femelles, chez Les lézards de la population de HK, on enregistre une moyenne du AF LP4 de  $(0,0317 \pm 0,0254)$  chez le males et  $(0,0490 \pm 0,0319)$  chez les femelles (fig 27).

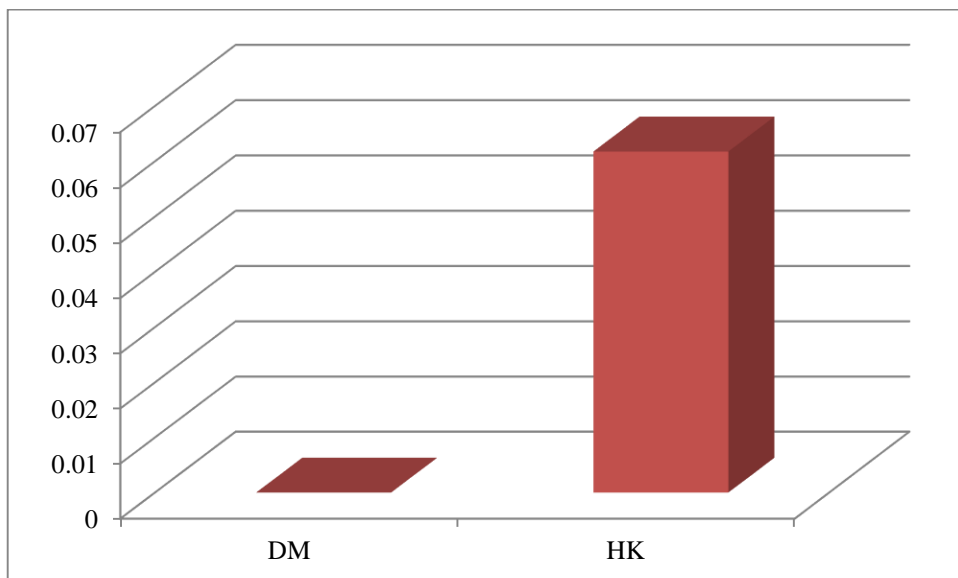
Le test t de Student ne montre aucune différence significatif en les mâles et les femelles de la population de DM ( $t= 0,977$   $p=0,336$ ) et il y a une différence entre les mâle et les femelles de la population de HK ( $t = -1,515$ ;  $p=0,143$ ).



**Figure 22 :** Histogramme comparatif des moyennes de la longueur de 4 eme orteil selon le facteur sexe

Enregistrent une variation élevée chez les lézards capturés dans la station Hassi Khalifa(0,0393±0,0292) pour la longueur de la patte du 4<sup>ème</sup> orteil en contraire dans Douar El Ma (0,0006±0,0005).

En effet l'application du test ANOVA à un facteur montre une différence significative du paramètre AF LP4 entre les deux régions (F=0,6176 ;p = 0,000 ).

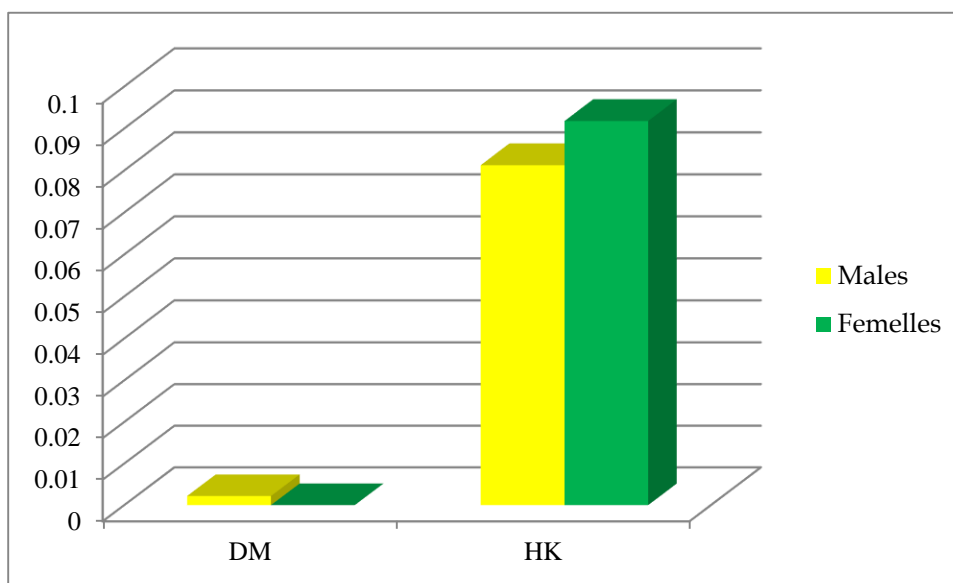


**Figure 23 :** Histogramme comparatif des moyennes de la longueur de 4eme orteil selon le facteur station

### I .1.6.Variation du caractère longueur d'œil :

Les résultats obtenus montrent que chez les lézards de la population de DM la moyenne du AF Lo est de  $(0,0021 \pm 0,0029)$  chez les mâles et de  $(0,00 \pm 0,00)$  chez les femelles, Chez Les lézards de la population de HK, on enregistre une moyenne du AF Lo de  $(0,0812 \pm 0,0787)$  chez les mâles et  $(0,0917 \pm 0,0906)$  chez les femelles (29).

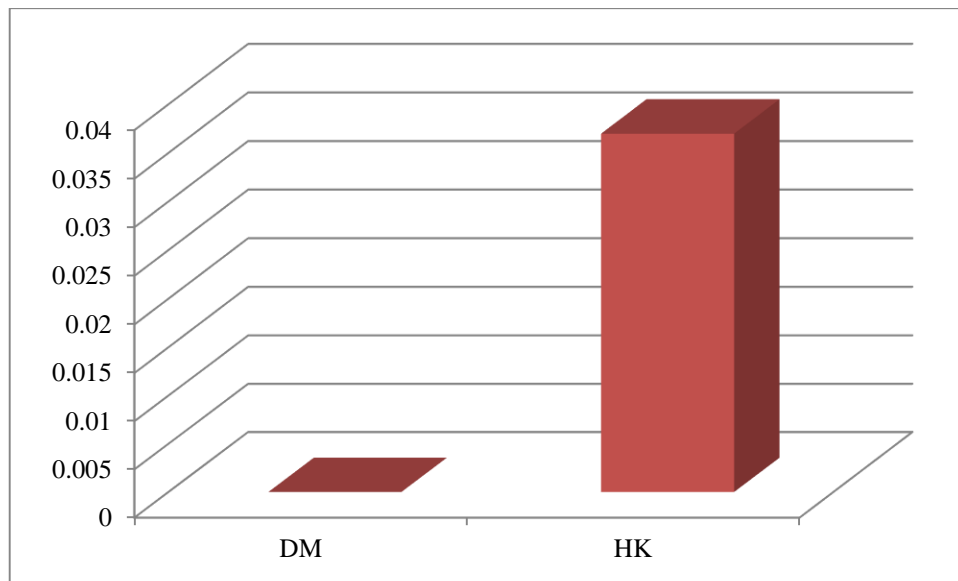
L'application du test t de Student ne montre aucune différence significative entre les mâles et les femelles de la population de DM ( $t = 2,711$  ;  $p = 0,011$ ) et il y a une petite différence entre les mâles et les femelles de la population de HK ( $t = -0,311$  ;  $p = 0,759$ ).



**Figure 24 :** Histogramme comparatif des moyennes de longueur d'œil selon le facteur sexe

Le résultat de l'analyse de la moyenne du caractère longueur de l'œil montre une grande variation dans la station Hassi Khalifa ( $0,0858 \pm 0,0825$ ) par rapport Dour El Ma ( $0,0013 \pm 0,0025$ ).

En effet l'application du test ANOVA à un facteur montre une différence significative du paramètre AF Lo entre les deux régions ( $F = 0,0369$  ;  $p = 0,000$ ).

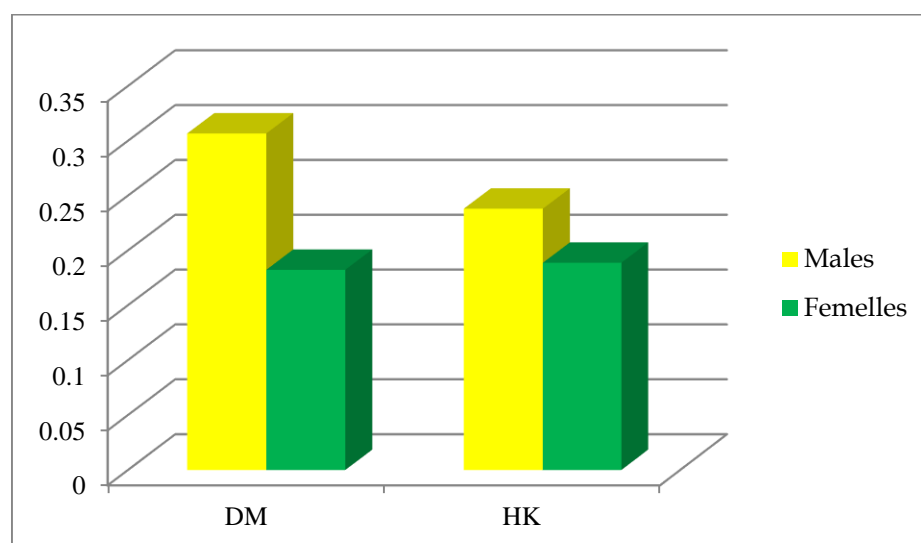


**Figure 25 :** Histogramme comparatif des moyennes de longueur l'œil selon le facteur station

### I.2. Analyse de l'indice de condition corporelle (ICC) :

Les résultats obtenus montrent que chez les lézards de la population de DM la moyenne du ICC est de  $(0,2380 \pm 0,0654)$  chez les mâles et de  $(0,1887 \pm 0,0231)$  chez les femelles, chez les lézards de la population de HK, on enregistre une moyenne du ICC de  $(0,3066 \pm 0,0443)$  chez les mâles et  $(0,1822 \pm 0,0535)$  chez les femelles (fig 31).

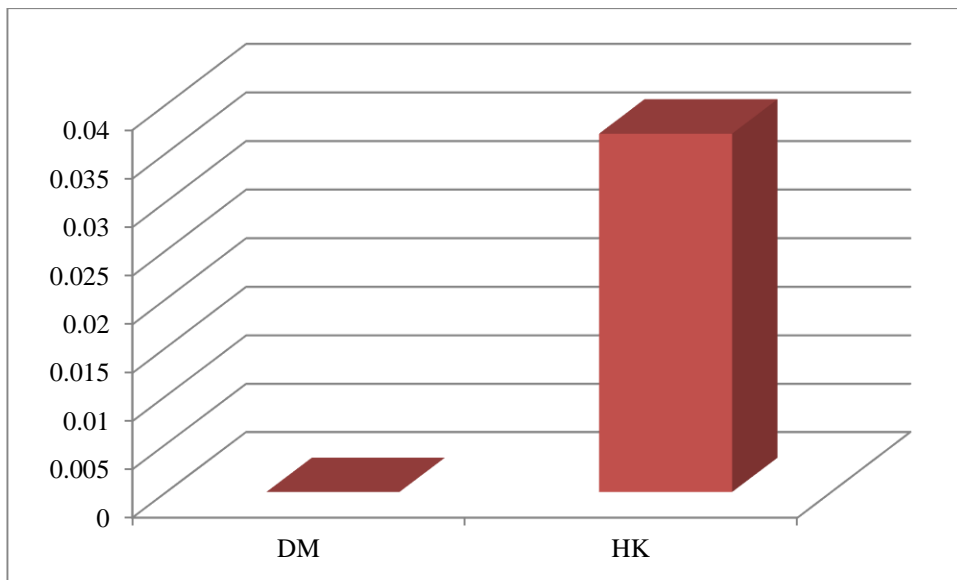
D'après les résultats obtenus par test t de Student on remarque une nette différence entre les mâles et les femelles de la population de DM ( $t = 2,700$   $p = 0,011$ ) et la population de HK ( $t = 6,361$ ;  $p = 0,00$ ).



**Figure 26:** Histogramme comparatif de l'indice de condition corporelle moyen (ICC) selon le facteur sexe

On remarque une différence des moyennes de l'indice de condition corporel(ICC) pour ces lézards. Les lézards de Sahara ( $0,2183 \pm 0,0576$ ) ont une valeur très élevée par rapport Hassi Khalifa ( $0,2519 \pm 0,0789$ ).

En effet l'application du test ANOVA à un facteur montre une différence significative du paramètre AF ICC entre les deux régions ( $F=0,0364$  ;  $p = 0,061$ ).

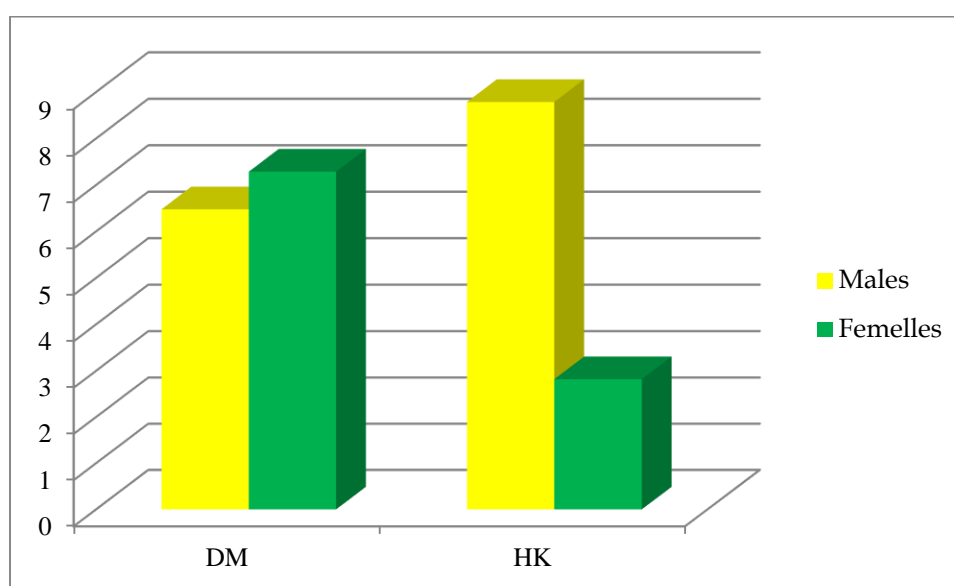


**Figure 27:** Histogramme comparatif de l'indice de condition corporel moyen (ICC) selon le facteur station

### I .3.variabilité du nombre de ligne transversal dorsale :

Les résultats obtenu montre que chez les lézards de la population de DM la moyenne du AF ETP est de  $(6,4761 \pm 0,6796)$  chez les males est de  $(7,2857 \pm 0,9944)$  chez les femelles, Chez Les lézards de la population de HK, on enregistre une moyenne du AF ETP de  $(8,7857 \pm 1,0509)$  chez le males et  $(2,8181 \pm 2,1825)$  chez les femelles(33).

L'application du test t de Student montre une différence significatif entre les mâles et les femelles de la population de DM( $t = -2,867$   $p = 0,007$ ) et les lézards de la population de HK ( $t = 9,021$ ;  $p = 0,00$ ).



**Figure 28 :** Histogramme comparatif sur la variation du nombre des lignes sur le corps

Une distinction a été faite entre les mâles et les femelles morphologiquement, car les mâles se distinguant par une forme distinctive avec des lignes de couleur foncée sur le dos, tandis que les femelles se distinguent par leur coloration plus claire avec moins de rayures visibles. Le nombre de lignes sur le dos de chaque individu a été calculé.

L'analyse des moyennes pour chaque station montre bien que les lézards mâles de la zone agricole présentent un nombre de ligne plus élevé par rapport les mâles de Sahara, alors qu'on observe le contraire chez les femelles.

## II. Discussion

L'un des défis auxquels sont confrontés les écologistes est de rendre compte, d'analyser, de prévoir et d'évaluer les effets des activités humaines sur l'environnement. La mesure de l'instabilité du développement la plus communément utilisée est l'asymétrie fluctuante (**GRAHAM et al., 1993**). Ainsi, les deux côtés sont supposés se développer en parallèle. L'asymétrie fluctuante est une petite déviation aléatoire à partir d'une symétrie bilatérale parfaite qui résulte d'un stress génétique et /ou environnemental durant le développement (**VAN VALEN, 1962; PALMER et STOBECK, 1986**). Est définies comme des écarts mineurs, aléatoires et indépendants par rapport à la symétrie bilatérale. Elles se traduisent graphiquement par une distribution normale des écarts entre le côté droit et le côté gauche, avec une moyenne des écarts égale à zéro (**VAN VALEN, 1962**).

La présence de ces asymétries fluctuantes constituerait ainsi le signal d'une instabilité du développement, avec des écarts ayant tendance à augmenter au fur et à mesure que décroît la propension de l'organisme à amortir l'impact de ces facteurs de stress environnementaux (**LIVSHITS et al., 1988; PALMER et STROBECK, 1992. VAN DONGEN, 2006**).

L'objectif de cette étude était de démontrer l'importance de l'asymétrie fluctuante de l'organisme en tant que biomarqueur morphométrique pour l'évaluation de la qualité de l'environnement.

En prenant *S. scincus* comme modèle d'étude, nous avons étudié la relation possible entre la proximité des sites agricoles à traitement phytosanitaire et l'état des lézards.

Nos résultats montrent qu'il existe une différence significative du degré de FA au niveau des deux groupes de lézards étudiés pour les caractéristiques suivantes: longueur de la patte postérieure (LPp), longueur de doigts la patte antérieure (LPd), longueur du fémur (LF), longueur de tibia (LTi), longueur de 4<sup>ème</sup> orteil (LP4<sup>ème</sup> Or), longueur d'œil, ou la de culture de pomme de terre enregistrent un degré de fluctuation plus élevé par rapport à la station non agricole (Sahara).

La différence de AF peut être due à l'utilisation intensive de pesticides dans les zones agricoles. Nos résultats sont en accord avec l'étude précédente de (**ZHELEV, 2019**) dans la mesure où il n'y a pas eu de fluctuations significatives des valeurs de AF dans les étangs surveillés et elles sont restées nettement inférieures à celles des biotopes pollués.

D'autre part, pour (ICC), cette indice nommé l'indice d'état corporel, est couramment utilisé pour évaluer la santé et la forme physique et représente l'état physique ou nutritionnel d'un individu qui est directement lié à la reproduction, et l'état corporel peut être affecté par des facteurs de stress environnementaux (**LAZIC *et al.* , 2017**). Notre les résultats montrent qu'il existe une différence entre les individus des deux régions, car les individus de la région agricole présentent une variance plus élevée que les individus du Sahara.

De nombreuses informations disponibles suggèrent désormais que des facteurs externes, tel que les effets de l'urbanisation et de la pollution, peuvent entraîner des modifications dans la forme d'un organisme.

# *Conclusion*

## Conclusion

En Algérie ,**Selon BOUZIANI (2007)**, l'usage des insecticides, des fertilisation , des engrais, des détergents, et autres produits phytosanitaire (les pesticides) se répond de plus en plus avec le développement de l'agriculture, mais aussi dans le cadre des actions de lutte contre les vecteurs nuisibles. Dans le cadre de la surveillance du danger de ces dernières sur les organismes vivant, nous avons axé notre étude sur les lézards car ils constituent l'un des maillons de la chaine nutrition des proies invertébrées et des animaux tels que les serpents et les oiseaux en raison de leur lien étroit avec les écosystèmes. Exactement le type de *Scincus scincus* de par sa renommée dans la région de Souf et sa consommation alimentaire par les habitants.

Ce travail est basé sur l'étude de la forme du corps des lézards, où il a été prouvé que grâce à l'asymétrie fluctuante, les spécimens de lézards collectés dans le désert présentent un pourcentage d'asymétrie fluctuante inférieur à celui des lézards collectés dans le désert, zone agricole (pomme de terre).

Ce résultats indique qu'une utilisation excessive de pesticides peut affecter la morphologie des lézards, la question de l'impact doit donc être considérée car elle considérée un maillon clé de l'intégration des écosystèmes.

*Références*

*Bibliographiques*

## Références

### A

1. **ABBAS C, BELKHIR M, BENNACER H, CHELBI S, DJELLOUL S**, (2022), Etude de l'impact des pesticides sur une population de Léopard *Acanthodactylus Scutellatus* dans la région d'El-Oued, Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED, diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques, Spécialité: Toxicologie.
2. **AHLAM M, AHMED M, RASHA E.** (2012). Anatomical and morphometrical study of the alimentary canal of the Lizard *Scincus scincus* and the snake matrix tessellate. Life science journal, 9 (4), 1010-1022.
3. **-Alia Z**, (2019), Importance des rongeurs dans la région du souf, Université KasdiMerbah –Ouargla, Diplôme de Doctorat ès Sciences, Spécialité : Sciences Agronomiques.
4. **AMARA C, BARIKA I, HALILOU A**, (2023), Contribution à l'étude morphologique du Léopard *Acanthodactylus Scutellatus* (AUDOUIN,1809) dans la région d'El-Oued, Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED, diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques, Spécialité : Biodiversité et Environnement.
5. **-Amara W, Barika I, Halilou A** ,(2023), Contribution à l'étude morphologique du léopard *Acanthodactylus scutellatus* (AUDOUIN,1809) dans la region d'El-Oued, Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED, Diplôme de Master Académique en Sciences biologiques , Spécialité : Biodiversité et Environnement.
6. **Attum O, Eason P, Cobbs G.** (2007). Morphology, niche segregation, and escape tactics in a sand dune lizard community. Journal of arid environments, Volume 68(4), 564-573.

### B

7. **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.
8. **-Bakakra C, Bennour I, Debbar F, Faradj T**, (2022), Etude immunitaire d'espèce *Scincus scincus* (poisson de sable), Université Echahid Hamma Lakhdar EL-

- OUED, Diplôme de Master Académique en sciences biologiques, Spécialité : Toxicologie.
9. **Baranov, S. G.** (2018). Use of morphoJ soft package for phenotypic and genotypic variety testing (english oak case study). *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 8, 22-30.
  10. **BEKKAR C, BELHADI M, DJEROUNI K,** (2021), Étude morphométrique et régime alimentaire du Lizard *Scincus Scincus* (LINAEUS, 1759) dans la région du Souf, Université EchahidHamma Lakhdar -El OUED, diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques, Spécialité : Biodiversité et Environnement.
  11. **Belgacemi M, Dou A,** (2019), Des effets secondaires au cours d'un traitement ethnobotanique par *Ephedra Alata* DC, Université EchahidHamma Lakhdar -El OUED, diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques, Spécialité : Toxicologie Appliquée.
  12. **-Ben ALI A, Boulifa S, Chetioui A, Redouani M** ,(2023), Analyse du système immunitaire adaptatif de l'espèce *Scincus scincus* dans la région d'El Oued, Université EchahidHamma Lakhdar EL-OUED, Diplôme de Master Académique en sciences biologiques ,Spécialité: Toxicologie.
  13. **-Benhaoua D, Khaldi D,** (2019), Contribution à l'étude de la variabilité morphologique du lézard *Scincus scincus* (LINNAEUS, 1759) dans la région d'El Oued, Université EchahidHamma Lakhdar EL-OUED, Diplôme de Master Académique en Sciences biologiques, Spécialité : Biodiversité et Environnement.
  14. **Boland J, Koomen I, Lidth De Jeude J V, Oudejans J.** (2004). Les pesticides : composition, utilisation et risques. Agromisa.
  15. **Bouazzaoui S,** (2012). *Scincus scincus*, Le poisson de désert.
  16. **BOUZIAN M, LEJDEL A, REHOUMA K, SAIAR O,** (2022), Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans quelques cultures dans la région d'El Oued, Université EchahidHamma Lakhdar EL-OUED, diplôme de Master Académique en Sciences Agronomiques, Spécialité : Production Végétale. environmental stress in hybrid plants. *Ecological Indicators*, 90, 164-170.

C

17. Cuevas-Reyes, P., Canché-Delgado, A., Maldonado-López, Y., Fernandes, G. W., Oyama, K., & González-Rodríguez, A. (2018). Patterns of herbivory and leaf morphology in two mexican hybrid oak complexes: importance of fluctuating asymmetry as indicator of environmental stress in hybrid plants. *Ecological Indicator*, 90,146-170.

E

18. E.KEGLY Susan ; 1999 ; Distrupting the balance, Ecological Impacts of pesticides In California.californians for pestiides reform,pesticides action Network (Group) CALIFORNIA.

F

19. Fountain H,(2009). À Sahara Lizard Is à Sand Swimmer . The New Company.

G

20. -GhdiriA,KechidaM,Oubira K,(2023),Contribution à la connaissance de l'effet de la pollution sur une population de lézard des zones aride, Université EchahidHamma Lakhdar EL-OUED, Diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques,Spécialité :Toxicologie.
21. Giulia S, Leonardo V, Miguel A. C. Antogni K, (2021). Fluctuating asymmetry as biomarker of pesticides exposure in the italian wall Lzards (Podarcis Siculus)<https://doi.org/10.1016/I.Zo01.2021.125928>.
22. Gondim, P. D., Rodrigues, J. F. M., & Cascon, P. (2020). Fluctuating asymmetry and organosomatic indices in anuran populations in agricultural environments in semi-arid brazil. *Herpetological conservation and biology*, 15(2), 354-366.
23. Graham, J. H. (2020). Fluctuating asymmetry and developmental instability, a guide to best practice. *Symmetry*, 13(1), 9.
24. -GuediriS,KaddouriI,Mim M ,(2021),Contribution à la connaissance de l'effet des pesticides sur le fois des lézards *Scincus scincus* dans la région d'El Oued,Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED,Diplôme de Master Acadimique en Science biologiques ,Spécialité : Toxicologie.

**H**

- 25. Hala M Et Zabi Y**, (2017), Contribution a la caractérisation physicochimique de la matière grasse du poisson de sable de la région d'El-Oued, Université Echahid Hamma LakhdarEl OUED, diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques Spécialité : Biochimie Appliqué.

**I**

- 26. ISENRING Richard**, 2010 : Les pesticides et la perte de biodiversité, comment t'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces, Pesticide Action Network Europe, Belgium.

**K**

- 27. Kaliontzopoulou A, Carretero. M A, Llorente. G A.** (2007). Multivariate and geometric morphometrics in the analysis of sexual dimorphism variation in Podarcis lizards. Journal of morphology, 268(2), 152-165.
- 28. KECHIDA O, KIRAM R**, (2020), Etude de l'impact des pesticides sur une population de Léopard ScincusScincus dans la région d'El Oued, Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED, diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques, Spécialité: Toxicologie.
- 29. -Khechekhouche E**, (2018), Ecologie du Fennec (*vulpes zerda* Zemmin, 1781) dans les régions de Oued souf-Ghardaïa, Ecole nationale supérieure Agronomique- EL Harrach-Alger, Diplôme de Doctorat en Sciences Agronomiques, Spécialité : Protection des végétaux.
- 30. Klingenberg C P, Nijhout H F.** (1999). Genetics of fluctuating asymmetry: a developmental model of developmental instability. Evolution, 53(2), 358-375.
- 31. Knight K.** (2016). Nepalese porters do it the hard way. J. Exp. Biol, 219, 3626-3634.

**L**

- 32. LABED L, TAMMA S**, (2020), Etude comparative de l'aspect morphologique et alimentaire de deux espèces de Léopard Sympatriques ; Scincus scincus et Acanthodactylus Scutellatus, Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED, diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques, Spécialité : BIODIVERSITE ET ENVIRONNEMENT.

- 33. Laoufi H**, (2010), Contribution a la connaissance de la Variabilité Morphologique Des Lézards du genre *Acanthodactylus* en Algérie. Mémoire de Magister en Biologie. Université Mohamed Kheider Biskra.
- 34. LAURIE T Al.** (2009). Cité Dans LABED, L., & TAMMA, S. E. (2020). Etude comparative de l'aspect morphologique et alimentaire de deux espèces de Lézard sympatriques ; *SincusScincus* et *AcanthodactylusScutellatus*.
- 35. Lazić, M. M., Carretero, M. A., Crnobrnja-Isailović, J., & Kaliontzopoulou, A.** (2015). Effects of environmental disturbance on phenotypic variation: an integrated assessment of canalization, developmental stability, modularity, and allometry in lizard head shape. *The American Naturalist*, 185(1), 44-58.
- 36. Lazić, M. M., Kaliontzopoulou, A., Carretero, M. A., & Crnobrnja-Isailović, J.** (2013). Lizards from urban areas are more asymmetric: using fluctuating asymmetry to evaluate environmental disturbance. *PloS one*, 8(12), e84190.
- 37. Lima C. B. S, Nunes L. A, Carvalho C. A. L, Ribeiro. F, Souza B. A, Silva C. S. B.** (2016). Morphometric differences and fluctuating asymmetry in *Melipona subnitida* Ducke 1910 (Hymenoptera: Apidae) in different types of housing. *Brazilian Journal of Biology*. 76, 845-850.
- 38. LINNAEUS, 1758 Citer Sur MOUANE**, (2018). Contribution à la connaissance des amphibiens tdesrepiles de la région de l'Erg oriental (Souf, Taibel Et [Touggourt) (Doctoral Dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra) .

## M

- 39. MALADEN, R. D., Ding, Y., Umbanhowar, P. B. AND GOLDMAN, D.I.** (2011). Undulatory swimming in sand: experimental and simulation studies of a robotic sandfish. *Int. J. Rob. Res.* 30, 793-805.
- 40. Maldonado-López Y, Prieto-Dueñas I S, Tapia-Torres Y, Borges M A Z, Suazo-Ortuño I, Cuevas-Reyes P.** (2022). Fluctuating asymmetry and oxidative stress indicate environmental stress of Cane toads *Rhinella marina*. *ZoologischerAnzeiger*, 299, 234-242.
- 41. Mebarki M**, (2022),Herpétofaune du Sahara septentrional algérien :diversité et ecologietrophique,Diplôme De Doctorat En Science Bilogique,Spécialité: Ecologie Et Environnement, UNIVERSITE KASDI MERBAH\_OURGLA.
- 42. MESBAHI K**, (2019), Contribution a pétude de la variabilité morphologique des Lézards du genre *Acanthodactylus* dans la région d'El Oued, Université

EchahidHamma Lakhdar El-Oued,diplôme de master Académique en Sciences Biologiques ,Spécialité : BIDIVERSITE ET ENVIRONNEMENT.

- 43. Mizan V L.** (2015). Geographic patterns of genetic and morphological variation of the sicilian wall lizard podarcis wagleriana.
- 44. Mouane A,** (2009), Contribution a la connaissance des amphibiens et des reptiles de la région de l'Erg Oriental (Souf, Taibet Et Touggourt), diplôme De Magister, Spécialité : Ecologie Animal, Université Mohamed Khider -Biskra.

### P

- 45. Palmer R, Strobeck C.** (2003).CH 17. Fluctuating asymmetry analyses revisited. Developmental Instability: Causes and Consequences, Oxford University Press, Oxford, 279-319.
- 46. Palmer, A. R, Strobeck, C.** (1992). Fluctuating asymmetry as a measure of developmental stability: implications of non-normal distributions and power of statistical tests. Acta Zoologica Fennica, 191(5772), 13.

### S

- 47. Shadrina E, Soldatova V, Vol'pert Y.L.** (2014). Evaluation of environmental conditions in two cities of east Siberia using bio-indication methods (fluctuating asymmetry value and mutagenic activity of soils). International Journal of Biology, 7(1), 20-32.
- 48. Sharpe S. S, Ding Y, Goldman, D. I.** (2013). Sharpe, S. S., Ding, Y., & Goldman, D. I. (2013). Environmental interaction influences muscle activation strategy during sand-swimming in the sandfish lizard *Scincus scincus*. Journal of ExperimentalBiology, 216(2), 260-274.

### T

- 49. ToumiNasri I,** (2018),la chair du Scinque(scincusscincus) de la région du Souf (Algérie);consommation, caractéristique phisico\_chimique et biochimique et composition nutritionnelle,Spécialité: Science Biologique,UNIVERSITE KASDI MERBAH OURGLA.Diplôme De Doctorat En Sciences.

**W**

- 50. Willmore K E, Klingenberg C P, Hallgrímsson B.** (2005). The relationship between fluctuating asymmetry and environmental variance in rhesus macaque skulls. *Evolution*, 59(4), 898-909.

**Z**

- 51. Zhelev Z, Mollov I, Tsonev S.** (2021). Fluctuating asymmetry in meristic morphological traits of *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) (Anura: Bufonidae): Application for assessing environmental quality of two semi-natural habitats in Plovdiv city, Bulgaria. *Acta Zool. Bulg.*, 73(3), 401-407.
- 52. Zhelev Z, Tsonev S, Boyadzhiev P.** (2022). *Phyllax ridibundus* (Amphibia: Anura: Ranidae) Meristic traits as a method for assessing developmental stability of population and environmental quality of their habitat: Industrial Area in Southern Bulgaria. *Turkish Journal Of zoology*, 46(2),220-227.
- 53. Zhelev Z. M, Tsonev S. V, Angelov M.V.** (2019). Fluctuating asymmetry in *Pelophylax ridibundus* meristic morphological traits and their importance in assessing environmental health. *Ecological indicators*, 107, 105589.
- 54. -Zouari Ahmed A,Sebouai I ,Radouani M ,Korichi S ,(2022),**Contribution à la connaissance de l'impact des pesticides des lézards *Scincus scincus* dans la région d'El-Oued, Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED, Diplôme de Master Académique en Sciences biologique, Spécialité : Toxicologie.

# *Annexe*

**Annexe 01 : Présentation du produit et matériel utilise pour l'étude**



Un pied à coulisse



Balance électronique



Ethanol



Eau distillé



Boite pétri



Des Masques et gants



Chloroform



Boite en plastique

**Annexe 02** : Photos original *Scincus scincus* collectés 2024.



**Annexe 03 :** Prise des mensurations corporelles des lézards à l'aide d'un pied à coulisse électronique.



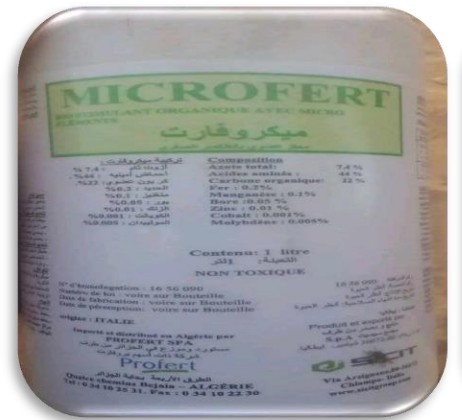
**Annexe04 :** Les échantillons de Douar El Ma(Sahara)



Les échantillons de Hassi Khelifa (zone agricole).



Annexe 05 : Les pesticides utilisés dans la région de pomme de terre (Hassi Khelifa).



**Tableau1** : Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf

Types des plantes	Famille	Espèces	Noms communs
Cultures maraichères	Cucurbitaceae	<i>Cucumissativus</i> (Linné, 1753)	Concombre
		<i>Cucumismelo</i> (Linné, 1753)	Melon
	Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i> (Linné, 1753)	Betterave
	Liliaceae	<i>Allium cepa</i> (Linné, 1753)	Oignon
		<i>Allium sativum</i> (Linné, 1753)	Ail
	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> (Linné, 1753)	Carotte
	Solanaceae	<i>Solanumtuberosum</i> (Linné, 1753)	Pomme de terre
<i>Lycopersicumexulentum</i>		Tomate	
<i>Capsicumannuum</i> (Linné, 1753)		Poivron	
Phoeniciculture	Areaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> (Linné, 1753)	Palmier dattier
Arbres fruitiers	Oleaceae	<i>Oleaeuropaea</i> (Linné, 1753)	Olivier
	Ampelidaceae	<i>Vitisvinifera</i> (Linné, 1753)	Vigne
	Rosaceae	<i>Malus domestica</i> (Linné, 1753)	Pommier
		<i>Prunus armeniaca</i> (Linné, 1753)	Abricotier
		<i>Piruscommunis</i> (Linné, 1753)	Poirier
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i> (Linné, 1753)	Agrume	
Cultures industrielles	Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i> (Linné, 1753)	Tabac
	Fabaceae	<i>Arachishypogaea</i> (Linné, 1753)	arachide
Cultures fourragères	Fabaceae	<i>Medicagosativa</i> (Linné, 1753)	Luzerne
	Poaceae	<i>Hordiumvulgar</i> (Linné, 1753)	Orge
		<i>Avenasativa</i> (Linné, 1753)	Avoine
Plantes spontanées	Asteraceae	<i>Brocchiacinerea</i> (Sieb)	SabheteElibil
		<i>Atractylisserratuloides</i> (Sieb)	Essor
		<i>Iflogaspicata</i> (vahl) C.H.Schults	Bourouis
	Boraginaceae	<i>Arnediadeconbens</i> (Vent)	Hommir
		<i>Echiumpycnanthum</i> (Pomel.)	Hmimitse
		<i>Moltkiaciliata</i> (Forsk) Maire	Hilma
	Brassicaceae	<i>Malcolmiaeaegyptaica</i> (Spr.)	Harra
	Caryophyllaceae	<i>Polycarpaearepens</i> (Forssk.) Asch.δSchweinf.	Khnete alouche
	Amaranthaceae	<i>Bassiamuricata</i> (Linné, 1753)	Ghbitha
		<i>Cornulacamonacantha</i> (Del.)	Hadhe
		<i>Salsolafoetida</i> (Del.)	Gudham
		<i>Traganumnudatum</i> (Del.)	Dhamran
	Cyperaceae	<i>Cyperusconglomeratus</i> (Rottb.)	Sead
	Ephedraceae	<i>Ephedraalata</i> (Dc.)	Alinda
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaguyoniana</i> (Bios et Reut)	Loubine
Fabaceae	<i>Astragaluscruciatus</i> (Link.)	Ighifa	

		<i>Retamaretam</i> (Webb.)	Retam
	Geraniaceae	<i>Erodiumglaucophyllum</i> (L'her)	Temire
	Liliaceae	<i>Asphodelusrefractus</i> (Boiss)	Tasia
	Plantaginaceae	<i>Plantagoalbicans</i> (Linné, 1753)	Fagousinim
		<i>Plantagociliata</i> (Desf)	Alma
	Plumbaginaceae	<i>Limoniastrumguyonianum</i> (Dur)	Zeeta
	Poaceae	<i>StipagrostisAcutiflora</i> (Trinet)	Saffrar
		<i>Stipagrostispungens</i> (Desf)	Drinn
		<i>CutandiaDichotoma</i> (Forsk)	Limas
		<i>DanthoniaForskahlia</i> (Vahl)	Bachna
		<i>Schismusbarbatus</i> (Linné, 1753)	Khafour
	Polygonaceae	<i>Calligonumpolygonoides</i> (subsp. Comosum)	Arta
	Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i> (Linné, 1753)	Bougriba

**Tableau 2 :** Liste systématique des espèces d'arthropodes recensées dans la région du Souf

Classe	Ordre	Espèce
Arachnida	Actinotrichida	<i>Oligonychusafrasiaticus</i>
	Aranea	<i>Argiopebrunnicki</i>
		<i>Epine zelnee</i>
	Scorpionida	<i>Androctonusamoreuxi</i> (Aud et Sav, 1812 et 1826)
		<i>Androctonusaustralis</i> (Koch, 1839)
		<i>Buthusoccitanus</i> (Amoreax, 1789)
<i>Leiurusquinquestriatus</i> (H, E 1929)		
<i>Orthochirusinnesi</i> (Simon)		
Myriapoda	Chilopoda	<i>Geophiluslongicornis</i> (Diehl)
		<i>Lithobiusferficatus</i>
Crustacea	Isopoda	cloporte sp. indét.
		<i>Oniscusasellus</i> (Brandt)
	Odonata	<i>Anax imperator</i> (Leachs)
		<i>Anaxparthenopes</i> (Selys)
		<i>Erythrommaviridulum</i> (Charpentier, 1840)
		<i>Ischnuragraellsii</i> (Rambur, 1842)
		<i>Lestes viridis</i>
		<i>Sympetrumstriolatum</i> (Charpentier, 1840)
		<i>Sympetrumdanae</i> (Sulzer, 1776)
		<i>Sympetrumsanuineum</i>
		<i>Urothemisedwardsi</i> (Selys, 1849)
		<i>Duroniellalucasii</i> (Bolivar, 1881)

## Insecta

Orthoptera	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	
	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	
	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)	
	<i>Sphingonotus rubescens</i> (Fieber)	
	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linné, 1758)	
	<i>Phaneroptera nana</i> (Fieber, 1853)	
	<i>Pirgomorpha cognata minima</i> (Uvarov, 1943).	
	<i>Thisoicetrus adpersus</i> (Redtenbacher, 1889)	
	<i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1913)	
	<i>Thisoicetrus harterti</i> (Ibolivar, 1913)	
	<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794)	
	<i>Acrida turrita</i> (Linne, 1958)	
	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	
	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	
	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1883)	
	<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845)	
	<i>Ochrilidia kraussi</i> (Ibolivar, 1913)	
	<i>Ochrilidia genicula</i> (Ibolivar, 1913)	
	<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902)	
	<i>Ochrilidia tibialis</i> (Krauss, 1902)	
	<i>Ochrilidia harterti</i> (Ibolivar, 1913)	
	<i>Truxalis nasuta</i> (Linne, 1758)	
	<i>Concephalus fuscus</i> (Chopard, 1919)	
	Dermaptera	<i>Labiduraria parva</i> (Pallas, 1773)
		<i>Forficula barroisi</i>
<i>Forficula auricularia</i> (Linné, 1958)		
<i>Forficula</i> (Linné)		
Heteroptera	<i>Lygaea sequestris</i> (Linné, 1958)	
	<i>Pentatomus rufipes</i> (Linné)	
	<i>Petitia juniperina</i> (Linné)	
	<i>Nezaraviridula</i>	
	<i>Corixage offroyi</i> (Leach)	
Coleoptera	<i>Tribolium castenum</i> (Herbst, 1907)	
	<i>Tribolium confusum</i> (Duval, 1868)	
	<i>Lixus sanguinus</i> (Linné)	
	<i>Tropinota hirta</i> (Poda)	
	<i>Oryzae philus surinamensis</i> (Linné, 1758)	
	<i>Ateuchus sacer</i> (Linné)	
	<i>Cicindela hybrida</i> (Linné)	
	<i>Cicindela campestris</i> (Linné)	

<i>EpilachunaChrysomelina</i> (Fabricius)
<i>Coccinellaseptempunctata</i> (Linné)
<i>Blaps lethifera</i> (Marsk)
<i>Blaps polychresta</i>
<i>Blaps superstis</i> (Tioisus)
<i>Asidasp.</i>
<i>Pachychiladissecta</i>
<i>Anthiasexmaculata</i> (Fairm)
<i>Anthiavenetor</i> Fabricius
<i>Grophopterusserrator</i> (Forsk)
<i>Brachynushumeralis</i>
<i>Cimipsaseperstis</i> (Tioisus)
<i>Cetoniacuprea</i> (Fabricius, 1775)
<i>Staphylinusolens</i> (Muller)
<i>Phyllognathussilenus</i> (Eschochtz, 1830)
<i>Apatemonachus</i> (Fabricius, 1775)
<i>Pimeliaaculeata</i>
<i>Pimeliaangulata</i>
<i>Pimelia grandis</i>
<i>Pimeliainterstitialis</i>
<i>Pimelialatestar</i>
<i>Prionotheacoronata</i>
<i>Rhizotrogusdeserticola</i>
<i>Sphodrusleucopthalmus</i> (L, 1758)
<i>Loemostenuscomplanatus</i> (Dejaen, 1828)
<i>Scaritesoccidentalis</i> (Redel, 1895)
<i>Scariteseurytus</i> (Fisher)
<i>Polyathonpectinicornis</i> (Fabricius)
<i>Plocaederuscaroli</i> (Leprieux)
<i>Hypoeschrusstrigosus</i> (Gyll)
<i>Lerolusmauritanicu</i> (Byg)
<i>Cybocephalusseminulum</i> (Boudi)
<i>Cybocephalusglobulus</i>
<i>Pharoscymnussemiglobosus</i> (Karsch)
<i>Hyppodamiatredecimpunctata</i> (L)
<i>Oterophloeusscuuticollis</i> (Fairm)
<i>Venatorfabricius</i> (Linné)
<i>Compilitaolivieri</i> Dejean
<i>Adoniavariegata</i> (Goeze, 1777)
<i>Polistes gallicus</i> (Linné 1767)

	Hymenoptera	<i>Polistes nimphus</i> (Christ 1791)
		<i>Dasylabrismaura</i> (Linné, 1758)
		<i>Pheidolepallidula</i> (Muller, 1848)
		<i>Sphex maxillosus</i> (Linné)
		<i>Eumenesunguiculata</i> (Villiers)
		<i>Mutilladorsata</i> (Var)
		<i>Comonotussylvaticus</i> (Ol, 1791)
		<i>Camponotusherculeanus</i> (Linné, 1758)
		<i>Camponotusliniperda</i> (Latr)
		<i>Cataglyphiscursor</i> (Fonscolombr, 1846)
		<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)
		<i>Cataglyphisalbicans</i> (Roger, 1859)
		<i>Messoraegyptiacus</i> (Linné, 1767)
		<i>Aphytismytilaspidis</i> (Baron, 1876)
		<i>Apis mellifeca</i>
	Lepidoptera	<i>Ectomyeloisceratoniae</i> (Zeller)
		<i>Pierisrapae</i> (Linné, 1758)
		<i>Vanessa cardui</i> (Linné, 1758)
		<i>Phodometrasacraria</i>
	Diptera	<i>Muscadomestica</i> (Linné, 1758)
<i>Sarcophage cornaria</i> (Linné)		
<i>Luciliacaesar</i> (Linné, 1758)		
<i>Culex pipiens</i> (Linné, 1758)		
Nevroptera	<i>Myrmeleansp.</i> (Linné)	

**Tableau 3 :** Liste systématique des principales espèces de poissons et de reptiles recensées dans la région du Souf

Classe	Famille	Nom scientifique
Poissons	Poecilidae	<i>Gambusia affinis</i> (BairdetGiraed, 1820)
Amphibia	Bufonidae	<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1758)
Reptiles	Ranidae	<i>Ranasaharica</i> (Boulenger, 1913)
	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)
		<i>Agama impalearis</i> (Boettger, 1874)
		<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)
		<i>Stenodactylusstenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)
		<i>Tarentolaneglecta</i> (Srauch, 1895)
	Lacertidae	<i>Acanthodactylusparadilis</i> (Lataste, 1881)
		<i>Acanthodactylusscutellatus</i> (Lataste, 1881)

		<i>Mesalinarubropunctata</i> (Lichtenstein, 1823)
Scincidae		<i>Mabuiavittata</i> (Olivier, 1804)
		<i>Scincopusfascatus</i> (Peters, 1864)
		<i>Scincusscincus</i> (Linné, 1758)
		<i>Sphenopssepoides</i> (Audouin, 1829)
Varanidae		<i>Varanusgriseus</i> (Daudin, 1803)
Colubridae		<i>Lytorhynchusdiadema</i> (Dumeril, 1854)
Viperidae		<i>Cerastescerastes</i> (Linné, 1758)

**Tableau 4 :** Liste systématique des principales espèces d’oiseaux de la région du Souf

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766)	Aigrette garzette
Accipitridae	<i>Circuspygargus</i> (Linné, 1758)	Busard cendré
Falconidae	<i>Falco pelegrinoides</i> (Temminck, 1829)	Faucon de barbarie
	<i>Falco biarmicus</i> (Temminck, 1825)	Faucon lanier
	<i>Falco naumanni</i> (Fleischer, 1818)	Faucon crécerellette
Strigidae	<i>Bubo asclaphus</i> (Savigny, 1809)	Grand-duc de désert
	<i>Athenenoctua</i> (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche
Columbidae	<i>Columbalivia</i> (Gmelin, 1789)	Pigeon biset
	<i>Streptopeliasenegalensis</i> (Linné, 1766)	Tourterelle maillée
	<i>Streptopeliaturtur</i> (Linné, 1758)	Tourterelle des bois
Rallidae	<i>Gallinulachloropus</i> (Linné, 1758)	Gallinule poule-d’eau
Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764)	Fauvette passerinette
	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linné, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia nana</i> (Scopoli, 1769)	Fauvette naine
	<i>Sylvia deserticola</i> (Tristram, 1859)	Fauvette du désert
	<i>Achrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs
	<i>Phylloscopustrochilus</i> (Linné, 1758)	Pouillot fitis
	<i>Phylloscopuscollybita</i> (Vieillot, 1817)	Pouillot véloce
	<i>Phylloscopusfuscatus</i> (Linné, 1758)	Pouillot fitis
Passeridae	<i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	Moineau blanc
	<i>Passer montanus</i> (Linné, 1758)	Moineau friquet
	<i>Passer domesticus</i> (Linné, 1758)	Moineau domestique
Laniidae	<i>Laniusmeridionalis</i> (Linné, 1758)	Pie grièche grise
	<i>Laniussenator</i> (Linné, 1758)	Pie grièche à tête rousse
Timaliidae	<i>Turdoidesfulvus</i> (Desfontaines, 1789)	Cratéope fauve
Upupidae	<i>Upupaepops</i> (Linné, 1758)	Huppe fasciée
Corvidae	<i>Corvuscorax</i> (Linné, 1758)	Grand corbeau
	<i>Corvusruficollis</i> (Lesson, 1830)	Corbeau brun

**Tableau 5 :** Liste systématique des principaux mammifères de la région du Souf

<b>Ordres</b>	<b>Familles</b>	<b>Espèces</b>	<b>Noms communs</b>
Insectivora	Erinaceidae	<i>Erinaceusaethiopicus</i> (HEMPRICHEHRENBURG, 1833)	Hérisson du désert
		<i>Erinaceusalgirus</i> (DUVERNOY et LEREBoullet, 1842)	Hérisson d'Algérie
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotisblythi</i> (TOMES, 1857)	Chauve souris
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNE, 1758)	Gazelle dorcas
Carnivora	Canidae	<i>Canisaureus</i> (EHRENBERG, 1833)	Chacal commun
		<i>Fennecuszarda</i> (ZIMMERMAN, 1780)	Fennec
		<i>Poecilictislibyca</i> (HEMPRICHT et EHRENBERG, 1833)	Zorille du désert
		<i>Felismargarita</i> (LOCHE, 1858)	Chat de sable
Tylopodia	Camellidae	<i>Camelusdromedaries</i> (LINNE, 1758)	Dromadaire
Rodentia	Muridae	<i>Gerbilluscampestris</i> (LEVAILLANT, 1972)	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillustarabuli</i> (TOMAS, 1902)	Grand gerbille
		<i>Gerbilluspyramidum</i> (GEOFFROY, 1825)	Grand gerbille d'Egypte
		<i>Gerbillusgerbillus</i> (OLIVIER, 1801)	Petite gerbille
		<i>Gerbillusnanus</i> (BLANFORD, 1875)	Gerbille naine
		<i>Merionescrassus</i> (SUNDEVALL, 1842)	Mérione de désert
		<i>Merioneslibycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Mérione de Libye

		<i>Rattusrattus</i> (LINNE, 1758)	Rat noir
		<i>Mus musculus</i> (LINNE, 1758)	Souris domestique
		<i>Psammomysobesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)	Psammome obèse
	Dipodidae	<i>Jaculusjaculus</i> (LINNE, 1758)	Petite gerboise d'Egypte