



République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère 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
قسم البيولوجيا

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du Diplôme de Master Académique en Sciences
Biologiques

Spécialité : *BIODIVERSITE et ENVIRONNEMENT*

THEME

Contribution à la connaissance de la variabilité
biométrique d'une espèce de lézard *Acanthodactylus*
scutellatus dans la région d'El Oued.

Présenté par :

M^{lle}. DJOUIDA MABROUK Imane

Devant le jury composé de :

Président : M. DJOUDI Abdelhak	M.C.B	U d'El-Oued
Examineur : M ^{me} . MOUANE Aicha	M.A.A	U d'El-Oued
Promoteur : M ^{me} . LAOUFI Hayet	M.A.A	U d'El-Oued

Année universitaire : 2024 / 2025

Remerciement

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux,

Louange à Allah comme Il le mérite, et que la paix et la bénédiction soient sur le Prophète, après qui il n'y a point de prophète.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à celle qui a toujours été un phare illuminant nos chemins de recherche, un soutien inébranlable dans les moments de doute.

Mes remerciements les plus chaleureux et ma reconnaissance la plus profonde vont à Madame la Docteure LAOUFI Hayat, pour sa générosité en temps et en effort, ainsi que pour ses orientations précieuses. Son soutien constant a été le véritable moteur de l'accomplissement de ce modeste travail. Qu'Allah la récompense abondamment et bénisse son savoir et son œuvre.

Je remercie également le Département des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université Chahid Hamma Lakhdar - El Oued, pour avoir fourni le cadre académique nécessaire à la réalisation de cette recherche.

Ma reconnaissance va aussi aux membres éminents du jury de soutenance :

- *Monsieur le Professeur (DJOUDI Abdelhak), Président du jury.*
- *Madame (MOUANE Aicha), Rapporteur.*

Pour avoir accepté de juger ce travail et l'avoir enrichi par leurs remarques pertinentes.

À ma famille bien-aimée, mon pilier et mon réconfort, pour leur soutien moral et psychologique sans faille, je vous adresse tout mon amour et ma reconnaissance.

Enfin, je prie Allah pour que cet effort soit sincère et exclusivement pour Sa noble face, et qu'Il nous accorde à tous la réussite dans ce qu'Il aime et agrée.

Et c'est Allah qui accorde le succès.



Dédicaces

Au nom d'Allah, Le Clément, Le Miséricordieux,

Je rends grâce à Dieu Tout-Puissant, pour Son soutien constant, Sa lumière qui a guidé mes pas, et Sa miséricorde infinie qui m'a permis d'atteindre cet aboutissement.

Je dédie ce mémoire avec une profonde gratitude :

À mes parents bien-aimés,

pour leur amour inconditionnel, leurs sacrifices silencieux, et leurs prières qui m'ont portée dans les moments de doute comme de réussite.

À mes frères : Taher et Amara Lamine,

pour leur présence rassurante et leur soutien discret mais inestimable.

À mes sœurs : Fatima, Souad et Hana,

pour leur affection, leur patience et leur bienveillance constantes tout au long de ce parcours.

À mes amies précieuses : Sorour et Aïcha,

pour leur amitié sincère, leur écoute, leur énergie positive et leur présence indéfectible dans les moments les plus éprouvants.

À toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à mon cheminement académique et personnel

je vous adresse toute ma reconnaissance.,

Imane

Sommaire

Résumé

الملخص

Abstract

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Liste des abréviations

Introduction générale..... 1

Chapitre I: synthèse bibliographique

1.Présentation des reptiles 4

2.Systématique des reptiles 4

2.1Ordre des Rhyncocephales..... 4

2.2.Ordre des Chéloniens (Tortues)..... 5

2.3.Ordre des Crocodiliens..... 5

2.4Ordre des Squamata 5

2.4.1.Généralités sur sous ordre des Saurien..... 6

2.4.2.Généralités sur les lacertidés..... 7

3.Présentation des lézards du genre *Acanthodactylus*..... 9

3.1.Systématique..... 9

4.Présentation du complexe d'espèce d'*Acanthodactylus Scutellatus*..... 10

4.1.Présentation de l'espèce *Acanthodactylus Longipes* (Boulanger, 1918)..... 10

<i>4.2.Présentation de l'espèce Acanthodactylus senegalensis (Chabanaud, 1918)...</i>	12
<i>4.3.Présentation de l'espèce Acanthodactylus aureus (Gunther, 1903)</i>	12
<i>4.4.Présentation de l'espèce Acanthodactylus taghitensis (Geniez et Foucart,1995).....</i>	14
<i>4.5Présentation de l'espèce Acanthodactylus dumerili (Milne-Edwards,1829).....</i>	15
<i>4.6.Présentation de l'espèce Acanthodactylus Scutellatus (Audouin, 1809).....</i>	16

Chapitre II :Présentation de la région d'étude et méthodologie

Partie I: Présentation générale de la région d'étude

<i>1.Situation géographique de la region de Souf</i>	18
<i>1.1Description de la station d'étude</i>	19
<i>2.Situation géographique de la region de Ghardaïa</i>	19
<i>3.Les facteurs écologiques</i>	20
<i>3.1.Facteurs abiotiques</i>	20
<i>3.1.1.Relief de Souf</i>	20
<i>3.1.2.Relief de Ghardaïa</i>	20
<i>3.1.3.Sol de Souf.....</i>	20
<i>3.1.4.Sol de Ghardaïa</i>	21
<i>3.1.5Hydrogéologie de Souf.....</i>	21
<i>3.1.6Hydrogéologie de Ghardaïa.....</i>	22
<i>3.1.7.Climatologie</i>	22
<i>3.1.7.1 Température</i>	22
<i>3.1.7.2.Pluviométrie</i>	24

3.1.7.3. Humidité relative	26
3.1.7.4. Vents	27
3.18.. Synthèse climatique sur la région d'étude	29
3.1.8.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	29
3.1.8.2. Quotient pluviométrique (Indice d'Emberger).....	30
3.2. Facteurs biotiques	32
3.2.1. La Flore	32
3.2.2. La faune	32
 Partie II : Méthodologie du travail	
1. Matériel biologique	34
2. Matériel utilisé dans l'étude	34
3. Echantillonnage sur le terrain	34
3.1. Capture des lézards et récolte des données sur le terrain	34
3.2. Transport des lézards au laboratoire	35
3.3. Relevé des données au laboratoire.....	35
4. Analyse statistiques	37
 Chapitre III : Résultats et discussion	
I Résultats	
I.1. Le sexe ratio	38
I.2. Analyse de la variabilité des caractères morphométriques.....	38
I.2.1. Variabilité de la longueur museau cloaque (LMCI).....	38
I.2.2. Variabilité de la longueur de la tête (LgTe).....	40

<i>I.2.3. Variabilité de la largeur de la tête (LrTe).....</i>	40
<i>I.2.4. Variabilité de la hauteur de la tête (HtTe):a largeur de la tête (LrTe).....</i>	41
<i>I.2.5. Variabilité de la longueur de la bouche (LB)a hauteur de la tête (HtTe):a largeur de la tête (LrTe)</i>	43
<i>I.2.6.Variabilité de la longueur aisselle hanche (LAH):la longueur de la bouche (LB)ahauteur de la tête (HtTe):a largeur de la tête (LrTe)).....</i>	44
<i>I.2.7. Variabilité de la longueur de la patte antérieure (Lpant).....</i>	45
<i>I.2.8.Variabilité de la longueur du fémur (LF).....</i>	46
<i>II Discussion</i>	47
 <i>Conclusion</i>	
 <i>Référence</i>	

**Contribution à la connaissance de la variabilité biométrique d une espèce de lézard
Acanthodactylus scutellatus dans la région d'el Oued.**

Résumé

Le genre *Acanthodactylus* est une composante distinctive des populations de lézards du 9Paléarctique occidental et du Sahara. Ce genre se caractérise par une diversité significative au sein de la famille des Lacertidae, corrélée à une variabilité morphologique notable au sein des populations. Cependant, la compréhension écologique exhaustive de ces espèces reste limitée.

Dans ce contexte, la présente étude vise à évaluer la variabilité phénotypique des caractéristiques morphologiques et biométriques externes des populations de lézards de l'espèce *Acanthodactylus scutellatus* dans le Sahara algérien. Les spécimens ont été collectés de deux stations principales : Hassi Khalifa et Ghardaïa. L'échantillon comprenait 67 individus de Hassi Khalifa (33 mâles et 34 femelles) et 40 individus de Ghardaïa (28 mâles et 12 femelles), tous provenant d'environnements désertiques arides. Les 08 caractéristiques morphométriques clés ont été analysées, la longueur museau-cloaque, la longueur de la tête, la hauteur de la tête, la largeur de la tête, longueur de la bouche, longueur aisselle hanche, longueur de la patte postérieure et longueur fémur. Les résultats ont révélé un dimorphisme sexuel prononcé spécifiquement, la longueur moyenne museau-cloaque (LMCI) était significativement plus grande chez les mâles que chez les femelles dans les deux stations, cependant aucune différence statistique n'a été enregistré au niveau des deux station étudiées.

Mots clés : *Acanthodactylus scutellatus*, dimorphisme sexuel, variabilité morphologique, Hassi khalifa, Ghardaia.

المساهمة في معرفة التباين البيومتري لنوع من السحالي *Acanthodactylus scutellatus* في منطقة الوادي.

الملخص

يُعد جنس *Acanthodactylus* عنصراً مميزاً لتجمعات السحالي في المنطقة القطبية الشمالية الغربية والصحراء الكبرى. يتميز هذا الجنس بتنوع كبير ضمن فصيلة السحالي (Lacertidae)، يرتبط بتباين مورفولوجي ملحوظ داخل التجمعات السكانية. ومع ذلك، لا يزال الفهم البيئي الشامل لهذه الأنواع محدوداً..

في هذا السياق، تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم التباين المظهري للخصائص المورفولوجية والقياسات الحيوية الخارجية لتجمعات سحالي نوع *Acanthodactylus scutellatus* في الصحراء الجزائرية. تم جمع العينات من محطتين رئيسيتين: حاسي خليفة وگرداية. شملت العينة ٦٧ فرداً من حاسي خليفة (٣٣ ذكرًا و ٣٤ أنثى) و ٤٠ فرداً من گرداية (٢٨ ذكرًا و ١٢ أنثى)، وجميعها من بيئات صحراوية قاحلة. تم تحليل ٠٨ خصائص قياس مورفولوجية رئيسية: طول الأنف-فتحة المذرق، طول الرأس، ارتفاع الرأس، عرض الرأس، طول الفم، طول الإبط-الفخذ، طول الطرف الخلفي، وطول عظم الفخذ. كشفت النتائج عن تباين جنسي واضح؛ على وجه التحديد، كان متوسط طول الأنف-فتحة المذرق وLMCI أكبر بكثير لدى الذكور مقارنة بالإناث في كلتا المحطتين، ومع ذلك لم يتم تسجيل أي فرق إحصائي بين المحطتين المدروسة

الكلمات المفتاحية: *Acanthodactylus scutellatus*، تباين جنسي، تباين مورفولوجي، حاسي خليفة، گرداية.

Contribution to the knowledge of biometric variability of the lizard species *Acanthodactylus scutellatus* in the El Oued region.

Abstract

The genus *Acanthodactylus* is a distinctive component of lizard populations in the Western Palearctic and the Sahara. This genus is characterized by significant diversity within the Lacertidae family, correlated with notable morphological variability within populations. However, a comprehensive ecological understanding of these species remains limited.

In this context, the present study aims to evaluate the phenotypic variability of external morphological and biometric characteristics of *Acanthodactylus scutellatus* lizard populations in the Algerian Sahara. Specimens were collected from two main stations: Hassi Khalifa and Ghardaïa. The sample included 67 individuals from Hassi Khalifa (33 males and 34 females) and 40 individuals from Ghardaïa (28 males and 12 females), all originating from arid desert environments. Eight key morphometric characteristics were analyzed: snout-vent length, head length, head height, head width, mouth length, axilla-groin length, hind limb length, and femur length. The results revealed pronounced sexual dimorphism; specifically, the average snout-vent length (SVL) was significantly greater in males than in females at both stations. However, no statistical difference was recorded between the two studied stations.

Keywords: *Acanthodactylus scutellatus*, sexual dimorphism, morphological variability, Hassi Khalifa, Ghardaïa.

Liste des tableaux

Tableaux	Titre	Page
Tableau01	Températures mensuelles maximales et minimales dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa durant la période (2016- 2024)	23
Tableau 02	Précipitations moyennes mensuelles dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa durant la période (2016-2024).	25
Tableau 03	Humidité relative (en %) dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa durant la période (2016 à 2024)	26
Tableau 04	- Moyennes des vitesses du vent (m/s) dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa durant la période (2016 à 2024).	27
Tableau 05	Valeurs de quotients pluviothermiques de région étudiée.	31
Tableau06	provenance et composition des échantillons	38

Liste des figures

Figures	Titre	Page
Figure 01	Nomenclature de l'écaillure céphalique chez les lacertidés	8
Figure 02	Répartition géographique de l'espèce <i>A. Longipes</i> en Afrique du Nord .	11
Figure 03	Répartition géographique de l'espèce <i>A senegalensis</i> en Afrique du Nord.	12
Figure 04	Répartition géographique de l'espèce <i>A aureus</i> en Afrique du Nord .	14
Figure05	Répartition géographique de l'espèce <i>A. taghitensis</i> en Afrique du Nord.	15
Figure 06	Répartition géographique de l'espèce Complexe <i>A. dumerili</i> en Afrique du Nord .	16
Figure 07	Répartition géographique de l'espèce <i>A. scutellatus</i> en Afrique du Nord .	17
Figure 08	Position géographique dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa.	18
Figure 09	Carte géographique représentant la station de Hassi khalifa .	19
Figure 10	Variation mensuelle de la température moyenne dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa durant la période (2016- 2024).	24
Figure 11	Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa entre la période (2016- 2024).	25
Figure 12	Vitesse moyenne mensuelle du vent dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa durant la période 2016-2024.	28
Figure 13	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la région d'El Oued durant la période (2016- 2024).	29
Figure 14	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la région de Ghardaïa durant la période (2016- 2024).	30
Figure15	Etage bioclimatique de la région d'El Oued durant la période (2016-2024), selon le diagramme d'Emberger.	31
Figure 16	Mesures biométriques relevées sur les différentes parties du corps	36

de lézard étudié .

Figure 17	Histogramme comparatif des moyennes pour la variabilité de la longueur museau cloaque (LMCl)	39
Figure 18	Histogramme comparatif des moyennes pour la variabilité de la longueur de la tête (Lg Te)	40
Figure19	Histogramme comparatif des moyennes pour la variabilité de la largeur de la tête (Lr Te)	41
Figure 20	Histogramme comparatif des moyennes pour la variabilité de la hauteur de la tête (Ht Te)	42
Figure 21	Histogramme comparatif des moyennes pour la variabilité de la longueur de la bouche (Lg Te)	43
Figure 22	Histogramme comparatif des moyennes pour la variabilité de la longueur la longueur aisselle hanche (LAH)	44
Figure 23	Histogramme comparatif des moyennes pour la variabilité de la longueur la patte antérieur (Lpant)	45
Figure 24	Histogramme comparatif des moyennes pour la variabilité de la longueur fémur (LF)	46

Liste des abréviations

A	Acanthodactylu
C°	degré Celsius
CaCO3	carbonate de calcium
Fig	Figure
g	Gramme
Km	kilometer
Km ²	kilometers carrès
m	mètre
mm	millimètre
Tab	Tableau

Introduction

Introduction générale

Introduction

L'Algérie est l'un des pays les plus riches du bassin méditerranéen en termes de diversité herpétologique. Cette richesse s'explique par sa position géographique stratégique, au carrefour de l'Europe et de l'Afrique, ainsi que par la grande diversité climatique et écologique qui y règne, offrant une multitude d'habitats naturels favorables à la faune (Rouag, 2018).

Les reptiles, et plus particulièrement les lézards, jouent un rôle essentiel dans la stabilité des écosystèmes arides et semi-arides. Ils participent à l'équilibre trophique en tant que prédateurs d'insectes, mais aussi en tant que proies pour de nombreux oiseaux et mammifères (Nouira, 1996). Bien que les études approfondies sur la taxonomie et la biogéographie des reptiles en Algérie soient encore limitées, le pays abrite le plus grand nombre d'espèces répertoriées dans la région méditerranéenne, avec près de 99 espèces recensées, principalement dans les Hauts Plateaux, le nord-est du pays, le sud du Sahara et les montagnes du Hoggar (Cox et al., 2006).

Le genre *Acanthodactylus* est considéré comme l'un des plus diversifiés au sein de la famille des Lacertidae, avec plus de quarante espèces décrites. Ces dernières occupent une vaste aire de répartition allant de l'Afrique du Nord à la péninsule Arabique, s'étendant vers l'est jusqu'à l'Inde et vers le sud jusqu'à la région du Sahel (Arnold, 1983 ; Uetz & Hošek, 2016). Ce genre se distingue par une grande variabilité morphologique et génétique, ce qui rend sa systématique particulièrement complexe et toujours sujette à débat (Crochet et al., 2003 ; Baha El Din, 2007).

Dans ce contexte, notre étude vise à évaluer la variabilité morphologique au sein de l'espèce *Acanthodactylus scutellatus* en Algérie, afin de mieux comprendre l'ampleur de la diversité intra-spécifique qui pourrait révéler des éléments taxonomiques encore méconnus.

Pour atteindre cet objectif, notre travail a été structuré en trois chapitres : le premier présente une synthèse bibliographique sur les espèces du genre *Acanthodactylus* présentes en Algérie ; le deuxième détaille les zones d'étude, les paramètres mesurés et les méthodes statistiques utilisées ; enfin, le troisième chapitre expose les résultats obtenus et leur discussion à la lumière des données disponibles, avant de conclure par une synthèse générale des principales conclusions.

Chapitre I:
Synthèse
bibliographique

1. Présentation des reptiles

Les Reptiles sont des vertébrés allantoïdiens, à température variant selon le milieu environnant, à respiration pulmonaire pendant toute leur existence, sans métamorphoses au cours du jeune âge, à corps protégé par une peau recouverte d'une couche cornée résistante formant des granules, des plaques ou des écailles juxtaposées ou imbriquées affectant les formes les plus diverses. Le plus souvent ovipares, rarement ovovivipares. membres présents, bien développés ou rudimentaires, ou absents. Crâne articulé avec la colonne vertébrale par un condyle occipital simple, médian. (Arnold & Ovenden, 2004).

Ils sont des espèces hétérothermes ectothermes, on d'autre terme poïkilothermes, car la température corporelle varie (hétérotherme), et ces variations de température sont reliées à celles de l'environnement (ectotherme). Ces animaux arrivent cependant à régulariser quelque peu leur température en modifiant leur comportement. Ils peuvent s'exposer au soleil pour se réchauffer ou chercher l'ombre pour éviter un excès de chaleur (Arnold & Ovenden, 2004).

2. Systématique des reptiles

La classification des reptiles a effectivement évolué au cours des dernières décennies, en grande partie grâce aux avancées en biologie moléculaire et à une meilleure compréhension des relations phylogénétiques. Traditionnellement, les reptiles étaient considérés comme un groupe homogène, mais des études récentes ont montré que leur classification est plus complexe (Grosset et al, 2001). Cette classe comprend selon (O'shea et Halliday, 2001) 11000 espèces (Laurie et al, 2009) 6660 espèces. Ils sont repartie comme suite :

2.1. Ordre des Rhyncocephales

Le Sphénodon, également connu sous le nom de tuatara, est en effet une espèce fascinante.

Il est souvent considéré comme un « fossile vivant » en raison de ses caractéristiques primitives qui ont peu changé au cours des millions d'années.

En raison de leur habitat limité en Nouvelle-Zélande et de la pression exercée par les prédateurs introduits, le Sphénodon fait l'objet d'efforts de conservation pour préserver cette espèce unique. C'est un exemple remarquable d'évolution et d'adaptation dans le règne animal (Benyaya Et Soufi ,2024).

2.2. Ordre des Chéloniens (Tortues)

Les tortues appartiennent à une lignée très ancienne de reptiles et possèdent un crâne anapside, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas d'ouvertures temporales derrière les yeux, contrairement à d'autres groupes de reptiles. Cette caractéristique est similaire à celle des premiers reptiles, ce qui fait des tortues des sujets d'intérêt pour les paléontologues et les biologistes évolutifs (Raven et *al*, 2007).

Cet Ordre est divisé en 2 sous-ordres : les Pleurodira et les Cryptodira, ce dernier se divise en 4 super-familles dont 2 seulement sont représentées en Algérie, les Testudinoidea et les Chelonioidea.

2.3. Ordre des Crocodiliens

Ces reptiles sont en effet considérés comme des fossiles vivants, car ils ont évolué très peu depuis l'apparition de leurs ancêtres il y a environ 225 millions d'années, bien avant l'ère des dinosaures. Ils se trouvent principalement dans les régions tropicales et subtropicales, dans des habitats d'eau douce tels que les rivières, les lacs et les marécages, mais on les trouve aussi dans certains zoos à travers le monde.

De nombreuses espèces de crocodiliens sont menacées d'extinction en raison de la perte d'habitat, de la chasse et du commerce illégal.

Ils se caractérisent par un corps recouvert de grandes écailles quadrangulaires ossifiées. Leurs queue est comprimée et possède une pagaie pour la nage, et 4 pattes courtes mais robustes les postérieurs étant palmés. Les 23 espèces de crocodiles actuelles se répartissent en 3 familles : les Crocodylids, les Alligatorids et les Gavialids (Chaumeton et *al*, 2001).

2.4. Ordre des Squamata

Le nom latin squama, (Squamata), qui signifie écaille. Les squamates sont classés comme l'un des plus grands ordres de reptiles, comprenant les serpents et les lézards, ou ils se distinguent morphologiquement du reste des reptiles et qui change régulièrement de peau.

C'est l'une des catégories de reptiles les plus diversifiées, contenant environ 95% de la diversité actuelle. Plus de 9000 espèces, dont 3700 espèces de serpents, 6500 espèces de lézards et 190 espèces d'Amphisbènes.

Selon les espèces, son régime alimentaire varie (mammifères, amphibiens, reptiles, arthropodes). Ces espèces possèdent des adaptations uniques en raison de la structure et de la diversité de leur génome. Cet ordre comprend trois sous-ordres:

-Les Amphisbénies avec environ 135 espèces de lézards vermiformes. En Algérie ce groupe est représenté par 2 familles : Amphisbaenidae avec une espèce (*Blanus tingitanus*) et Trogonophidae avec également une espèce (*Trogonophis wiegmanni*)

-Les Ophidiens avec environ 3000 espèces de serpents. Ce groupe est représenté en

Algérie par 3 super-familles : Typhlopoidae (Leptotyphlopidae), Henophidia

(Boidae) et Xenophidia (Colubridae, Elapidae et Viperidae)

Les Sauriens avec quelque 3800 espèces de lézards. En Algérie ce groupe renferme plusieurs familles : Agamidae, Chamaeleonidae, Gekkonidae, Lacertidae, Scincidae, Anguidae et Varanidae.

2.4.1. Généralités sur sous ordre des Saurien

Selon Fretey (1975). Les lézards, appartenant à l'ordre des Squamates, sont fascinants par leur diversité morphologique et comportementale. C'est un groupe très adaptable et évolutivement réussi dans divers habitats à travers le monde, parmi ces caractéristiques :

- Diversité de forme : Les lézards peuvent varier considérablement en taille et en forme, allant de petits geckos à de grands iguanes. Leur corps peut être allongé, trapu, ou même serpentiforme chez certaines espèces.

- Squelette : Les lézards possèdent un squelette composé de vertèbres, de côtes et d'autres os qui leur confèrent une structure rigide mais flexible. Cela leur permet de se déplacer rapidement et d'escalader des surfaces.

- Couleurs : La coloration des lézards peut varier énormément, allant des teintes vives aux couleurs plus ternes. Cette coloration peut servir au camouflage, à la régulation de la température corporelle ou à des signaux de communication entre individus.

- Types de reproduction : Les lézards présentent divers modes de reproduction, incluant la reproduction sexuée et asexuée. Certaines espèces sont ovipares (pondent des œufs), tandis que d'autres sont vivipares (donner naissance à des jeunes vivants).

- Comportement : Les comportements des lézards sont variés et adaptés à leur environnement. Certains peuvent changer de couleur pour se fondre dans leur milieu, tandis que d'autres exhibent des comportements de cour pour attirer un partenaire.

- Membres et adaptations : En ce qui concerne les pattes, les lézards peuvent avoir des membres bien développés, qui leur permettent de se déplacer avec agilité. Certains, comme les geckos, possèdent des ventouses qui leur permettent de grimper sur des surfaces verticales. D'autres lézards, comme certains serpents, ont perdu leurs membres au cours de l'évolution, ce qui leur confère une forme serpentiforme.

- Les mâles sont plus grands que les femelles, à aspect massif et une tête plus large. Les femelles sont soit ovipares, soit ovovivipares comme chez les lacertidés et les scincidés. Dans le cas d'oviparité, les œufs sont pondus dans un endroit sec, friable et abrité.

La ponte et l'éclosion s'effectue pendant la nuit et les jeunes obtenus sont autonomes.

-Il existe deux espèces de lézards venimeuses qui vivent dans les régions arides de Mexique et Sud des Etats-Unis : Le monstre de Gila et le lézard perlé (O'Shea & Halliday, 2001).

-Les lézards fréquentent essentiellement les régions tropicales, subtropicales et tempérées chaudes. Quelques espèces se sont adaptées à des climats plus froids, mais aucune ne se rencontre près des pôles.

- Leur régime alimentaire est très variable selon les espèces, ils peuvent être herbivore (Iguanes terrestres); insectivores (Geckos); carnivore (le dragon de Komodo) ou encore omnivore.

-la systématique des sauriens est basée sur :

- L'absence ou la présence des pattes; en cas où les pattes sont présentes, les systématiciens tiennent compte de la forme et de l'écaillage inférieure des doigts.

- Les caractères du tégument qui distinguent les espèces les unes des autres en tenant compte du nombre, de la forme et de la disposition des plaques et des tubercules céphaliques.

En Algérie, les sauriens sont représentés par 8 familles suivantes (Rouag, 2012 ; Beddek, 2017) :

- Agamidae ;

- Anguidae ;

- Chamaeleonidae ;

- Geckkonidae;

- Lacertidae ;

- Scincidae ;

- Varanidae ;

- Phyllodactylidae;

2.4.2.Généralités sur les lacertidés:

Les Lacertidés, ou vrais lézards, sont effectivement un groupe fascinant et diversifié de lézards qui se trouvent en Algérie et dans d'autres régions du monde. Ils se caractérisent par un corps généralement élancé et des membres bien développés, ce qui leur permet d'être des grimpeurs et des coureurs agiles. Le tympan, ou membrane tympanique, est en effet une structure importante dans l'audition. La mention de la "plaque supra tympanique" et du "collier d'écaillés" pourrait faire référence à des caractéristiques spécifiques observées chez certaines espèces, comme des reptiles ou des amphibiens (Guibé, 1950 ; Bons, 1959 ; Bons et Girot, 1962 ; Schleich et al., 1996 ; Arnold et Ovenden, 2004).

L'écaillure de la tête est constituée par de larges plaques disposées symétriquement (Guibé, 1950 ; Bons, 1959 ; Schleich et al., 1996 ; Arnold et Ovenden, 2004)(Fig 1).

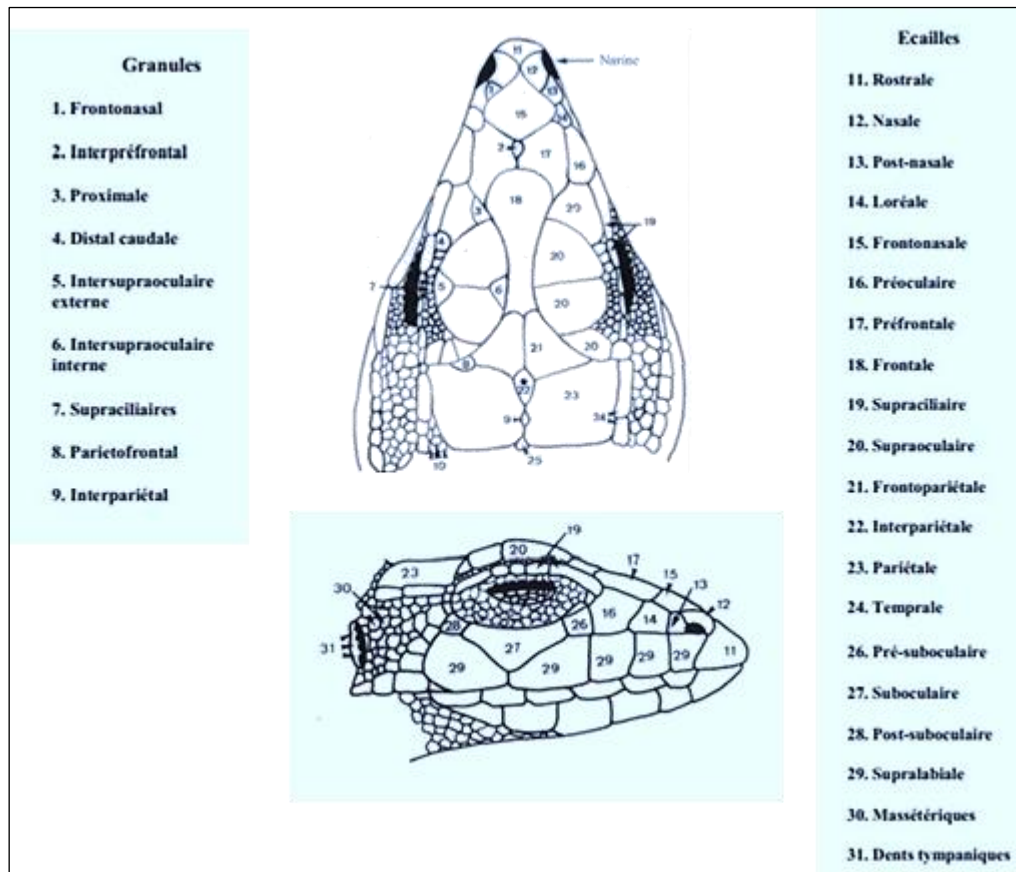


Figure 01: Nomenclature de l'écaillure céphalique chez les lacertidés (D'après Nouira, 1996)

Alors que le corps est recouvert par des écailles dorsales, qui sont soit granuleuses et arrondies, soit planes et imbriquées, mais toujours différentes des ventrales qui sont de forme quadrangulaire (Guibé, 1950 ; Bons et Girot, 1962). 1962).

Cette famille se distingue également par la présence de pores fémoraux sur la face ventrale des membres (Guibé, 1950 ; Bons et Girot, 1962 ; Arnold et Ovenden, 2004) et une queue allongée plus longue que le corps (taille museau cloaque) (Schleich et al., 1996), elle présente la particularité de pouvoir se régénérer si elle a été amputée (l'autotomie) (Berthonneau, 2003). Leurs systématique est basée sur :

- La disposition des plaques de la tête.
- Le nombre de pores fémoraux.
- La forme des écailles du corps.

En Algérie, cette famille est représentée par six genres suivants:

Genre Eremias.

Genre Lacerta .

Genre Ophisops .

Genre Podarcis.

Genre Psammodromus.

Genre Acanthodactylus.

3.Présentation des lézards du genre *Acanthodactylus*

Le genre *Acanthodactylus* constitue une part importante de la faune vertébrée des d'écosystèmes arides, des déserts du moyen Orient et d'Afrique du Nord, (Nouira Et Blanc, 1994 In Crochet et *al.* 2003). Il se caractérise des autres lézards de la famille des *Lacertidae* par la présence d'une écaille occipitale très réduite ou absente, c'est-à-dire que les plaques pariétales gauche et droite sont soudées (Guibé, 1950 ; Bons et Girot, 1962 ; Schleich et *al.*, 1996), des narines percées entre les deux nasales et la première labiale supérieure (Guibé, 1950 ; Bons, 1959 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Saleh, 1997) et une frange d'écailles latérales plus développées du côté extérieure du 4ème orteil (Schleich et *al.*, 1996 ; Saleh, 1997).

3.1- Systématique

Selon Baha El Din SH (2006) ; Crochet PA (2003) ; Carretero MA(2008) ; Fonceca MM(2008) ; Geniez PH Harris DJ et Ineiche I(2003), les Acanthodactyles sont classés dans la systématique comme suite :

Règne: Animal

Phylum: Cordés

Sous-phylum: Vertébrés

Classe : Reptilia

Ordre : Squamata

Sous-ordre : Sauria

Famille : Lacertidae

Genre : *Acanthodactylus* (Wiegmann, 1834).

Noms usuels

-Français: Acanthodactyle doré, Acanthodactyle pommelé

-Anglais : Nidualizard

- Arabe : zerzoumiya

Le critère de diagnostique dans la taxonomie du genre *Acanthodactylus* est

Basée essentiellement sur le nombre de séries ou rangées d'écailles imbriquées autour des doigts (Bons,1959) et la subdivision des écailles de la région supraoculaire (Blanc et Nouira, 1987 in Zerrouk, 1991), dont 04 groupes d'espèces qui découlent à savoir :

-Le groupe d'espèces d'*A. erythryrus*,

-Le groupe d'espèces d'*A. pardalis*,

-Le grouped'espèces d'*A. boskianus*,

-Le groupe d'espèces d'*A. scutellatus*.

4.Présentation du complexe d'espèce d'*Acanthodactylus Scutellatus*

Les lézards de ce groupe se caractérisent par la possession de 4 séries complètes d'écailles autour des doigts, par de fortes épines au 4ème orteil faisant office de raquette et par une coloration pâle et peu contraste traduisant bien leur moeurs psamophiles (Arnold, 1983; Bons et Geniez, 1996). Bien que ce groupe soit facile à définir, la reconnaissance des taxons à l'intérieur du groupe reste encore difficile.

Toute l'espèce appartenant à ce complexe se caractérise par une similitude entre les critères de diagnostique à savoir :la présence de 4 écailles suparoculaires complètes sur la tête, et des orteils entourés par 4 séries d'écailles.

4.1.Présentation de l'espèce *Acanthodactylus Longipes* (Boulanger, 1918)

L'Acanthodactyle à long pied (*Acanthodactylus longipes*) est un lézard fascinant qui présente des caractéristiques morphologiques distinctes. Sa spécificité réside dans la présence d'une série d'écailles autour de ses doigts, ainsi que dans la configuration de ses membres postérieurs qui sont rabattus vers l'avant le long du corps, atteignant parfois l'œil (Crochet et al., 2003; Geniez et al., 2004 ; Baha El Din, 2006)

Sa coloration, qui varie du sable au blanchâtre, jaunâtre ou orangé, est souvent ornée de fines réticulations qui contribuent à son camouflage dans son habitat naturel. Les plaques supraoculaires de la tête, au nombre de trois, sont entières, tandis que la quatrième est

fragmentée, ce qui est une particularité intéressante de cette espèce (Schleich et al., 1996 ; Trape et al., 2012)

Les écailles dorsales sont petites et plates, avec une légère carène, et elles sont généralement plus petites sur le dos que sur les flancs. De plus, l'espèce présente un nombre de rangées d'écailles ventrales variant entre 16 et 18, bien que des cas de 14 ou 15 soient également observés.

Les orteils sont dotés d'écailles qui forment des franges latérales, particulièrement développées sur le quatrième orteil, ce qui pourrait jouer un rôle dans son locomotion. Le nombre de pores fémoraux, quant à lui, varie de 17 à 28 de chaque côté, ce qui est un critère important pour l'identification de l'espèce (Schleich et al., 1996 ; Trape et al., 2012).

En termes de dimorphisme sexuel, les mâles se distinguent par des écailles dorsales plus larges et des réticulations plus prononcées par rapport aux femelles. Pendant la période de reproduction, un autre aspect remarquable est la coloration de la face ventrale de la queue des femelles qui devient blanche, une caractéristique qui peut jouer un rôle dans l'attraction des partenaires Crochet (2003) et Baha El Din (2006).

Répartition:

Ces lézards sont souvent bien adaptés à leur environnement, avec des comportements et des caractéristiques morphologiques qui leur permettent de survivre dans des conditions arides.

s'étend sur la partie centrale et occidentale du Sahara à savoir : le Sud-est du Maroc, la Mauritanie, le Nord du Niger, du Tchad et du Mali, le Sahara Algérien, la Libye, l'Egypte jusqu'au Sinia (Bons et Geniez, 1996 ; Schleich et al., 1996 ; Saleh, 1997 ; Crochet et al., 2003 ; Geniez et al., 2004 ; Baha El Din, 2006) (Fig 2).

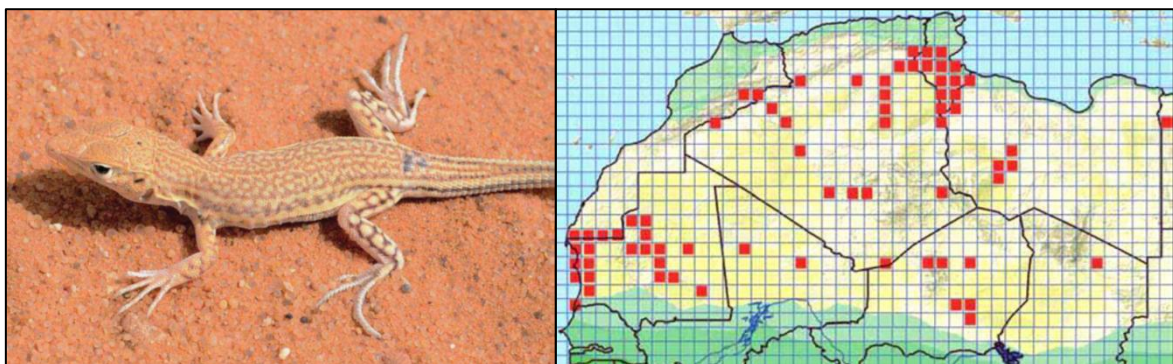


Figure 02: Répartition géographique de l'espèce *A. Longipes* en Afrique du Nord (Trape et al., 2012).

4.2.Présentation de l'espèce *Acanthodactylus senegalensis* (Chabanaud, 1918):

D'une petite taille de (49 à 60 mm du museau au cloaque), d'écailles dorsales (34 à 53) rangées au milieu du corps, et de plaques ventrales qui sont en général entre (10 à 12) rangées longitudinales, ainsi que 11 à 20 pores fémoraux de chaque côté (Crochet et al., 2003 ; Geniez et al., 2004; Trape et al., 2012).

L'écailleuse de la tête est constitué de Trois ou quatre supralabiales en contact avec la sousoculaire. Trois grandes plaques sus-oculaires, la quatrième fractionnée. Quatre rangées d'écailles autour des doigts (Trape et al., 2012).

Chez cette espèce, les mâles adultes tachetés de sombre et de clair sur un fond beige. Flancs nettement plus sombres que le dos. Souvent une ligne vertébrale sombre irrégulière chez la femelle (Trape et al., 2012).

Répartition

Ce petit lézard des régions sablonneuses, se trouve au Sénégal au Sahara occidental et au Niger (Trape et al., 2012), dans les régions intérieures du Mali, et sur les côtes Atlantiques de la Mauritanie (Crochet et al., 2003 ; Geniez et al., 2004) (Fig 3).

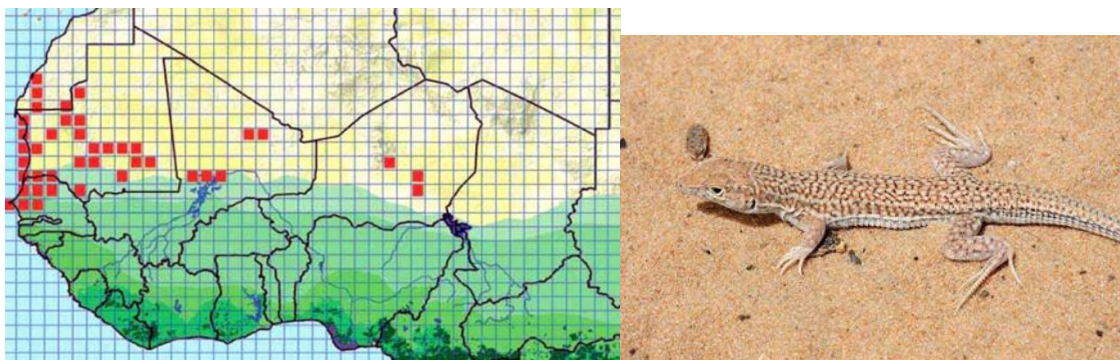


Figure 03: Répartition géographique de l'espèce *A senegalensis* en Afrique du Nord

Trape et al., 2012).

4.3.Présentation de l'espèce *Acanthodactylus aureus* (Gunther, 1903)

Cette espèce, présente une longueur museau-cloaque jusqu'à 70 mm ; une taille moyenne de 55 mm du museau au cloaque pour les mâles et de 50 mm pour les femelles, avec un corps mince (Schleich et al., 1996 ; Trape et al., 2012). Elle se distingue également par un

museau pointu qui est égal à 2 fois et demi la région post-oculaire de la tête (Bons et Girot, 1962).

La tête est constituée généralement de 4 supraoculaires, la 4^{ème} parfois divisée en deux fragments, 2 supralabiales en contact avec la sous-oculaire (Trape 2012), et en général 2 rangées de granules supraciliaires (Crochet et al, 2003).

Les écailles du dos sont plates et carénées (Boulenger, 1918 ; Bons, 1959 ; Schleich et al., 1996), arrangées en 38 à 58 (Trape 2012).

La couleur dorsale beige et blanchâtre avec aspect réticulé, parfois points sombres le long de lignes de tâches blanches et noires longitudinales claires (Bons, 1959 ; Schleich et al., 1996 Trape 2012).

Les flancs sont gris bleus Chez certains exemplaires (Bons, 1959), ainsi que chez les vieux adultes, les éléments sombres se transforment en réticulations noires. La queue est de couleur bleue (Schleich et al., 1996). L'espèce possède également 19 à 26 pores fémoraux de chaque côté (Crochet et al, 2003; Trape 2012).

Durant la période de reproduction, , les mâles adoptent une couleur jaune tachetée en bleu, et c'est cette couleur qu'adoptent les mâles qui leur procure le nom "Acanthodactyle doré" (Schleich et al., 1996 ; Crochet et al., 2003 ; Geniez et al., 2004), les femelles, au contraire, sont brunes parsemées de 4 lignes de points bleus (Schleich et al., 1996).

Répartition

Ce lézard fréquente le climat aride soumises à une forte influence océanique, il présente une distribution continue le long du littoral atlantique, depuis la presqu'île du Cap-Vert jusqu'à l'embouchure de l'oued Souss au Maroc. Pénètre vers l'intérieur des terres jusqu'à une centaine de kilomètres du littoral. Dunes côtières et autres terrains sablonneux, (Bons et Geniez, 1996 ; Geniez et al, 2004 Trape 2012). (Fig 4)

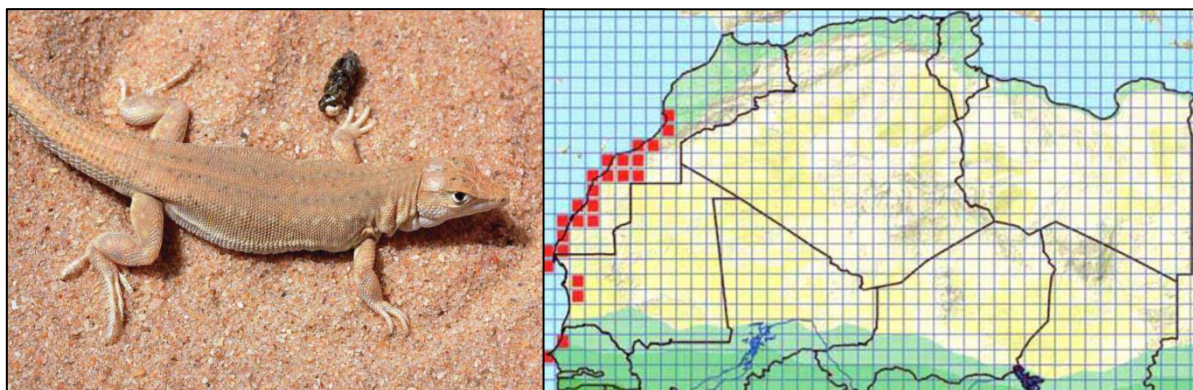


Figure 04: Répartition géographique de l'espèce *A. aureus* en Afrique du Nord (Trape et al., 2012).

4.4. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus taghitensis* (Geniez et Foucart, 1995):

Découvert par Geniez et Foucart, (1995), l'Acanthodactyle de Taghit est un lézard d'une taille relativement faible, d'une Longueur museau-cloaque jusqu'à 55 mm (Trape 2012).

Les écailles dorsales sont carénées et relativement peu nombreuses, disposées en 44 à 47 rangées à mi-corps), les écailles ventrales sont rangées en 30 séries transversales qui sont disposées en 14 rangées longitudinales d'écailles ventrales (Geniez et Foucart, 1995; Trape et al., 2012).

D'une couleur beige sablé roussâtre pâle ou orangé clair, le dos est parsemé de petites taches sombres alignées en 5 rangées longitudinales reliées dans la moitié antérieure du dos par des traits longitudinaux clairs, la face dorsale quant à elle est blanc pur (Geniez et Foucart, 1995 ; Geniez et al., 2004). Selon Trape (2012), Dos des femelles parsemé de petites taches sombres espacées qui sont reliées par des traits clairs longitudinaux s'estompant plus ou moins vers l'arrière et le mâle de cette espèce reste encore inconnu.

La tête est recouverte par 3 grandes plaques sus-oculaires et la 4ème plaque fractionnée (Geniez et Foucart, 1995 ; Crochet et al, 2003 ; Geniez et al., 2004 ; Trape et al., 2012). En effet, la suboculaire est en contact uniquement avec la 4 et 5 supralabiales et de 20 à 25 pores fémoraux de chaque côté (Trape et al., 2012).

Répartition

L'*Acanthodactylus taghitensis* connue du nord de la Mauritanie et des régions de Taghit et de Tindouf en Algérie dans des zones rocheuses en partie ensablées. Peu de données sont

actuellement disponibles sur cette espèce proche de *A. aureus* avec qui elle présente une distribution allopatrique. Les quelques spécimens connus ont été collectés dans des milieux présentant une alternance de zones rocheuses et de petites dunes (Trape et al., 2012). (Fig 5)

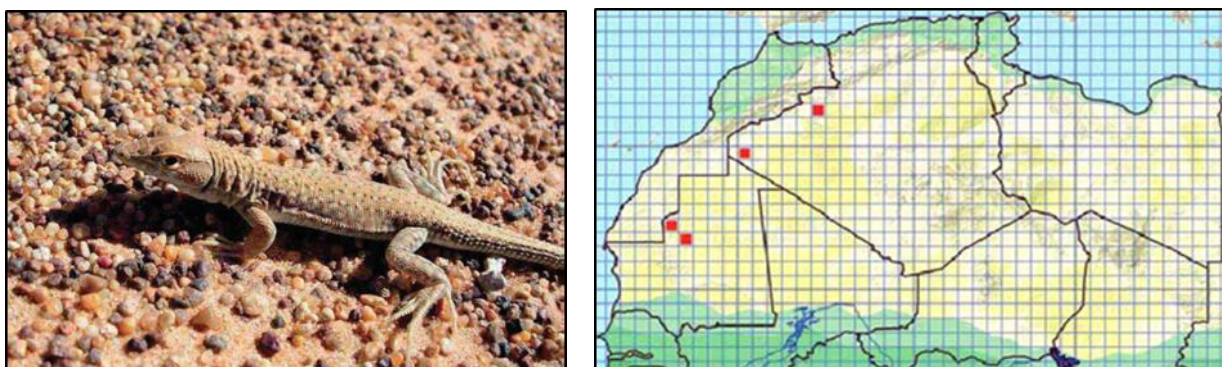


Figure 05: Répartition géographique de l'espèce *A. taghitensis* en Afrique du Nord (Trape et al., 2012).

4.5. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus dumerili* (Milne-Edwards, 1829):

Se lézard se caractrisent par une petite taille d'une moyenne de 50 mm du museau à l'anus (Bons et Griot, 1964 ; Schleich et al., 1996). Elle peut atteindre jusqu' a 61,5 mm LMCI selon Crochet et al. (2003).

La tete est formé de 3 supraocualires complètes, avec une 4ème supraoculaire fragmentée (Schleich et al., 1996); en général moins de 2 rangées de granules supraciliaires (Crochet et al, 2003), avec un museau court et arrondi (Schleich et al., 1996); sa longueur est égale à la partie post-oculaire de la tête (Boulenger, 1918 ; Bons, 1959); on compte 5 supralabiales en avant de la suboculaire (Boulenger, 1918 ; Schleich et al., 1996 ; Crochet et al., 2003 ; Geniez et al., 2004), Les écailles dorsales de petite taille, carénées et de même grandeur que celle des flancs (Schleich et al., 1996 ; Crochet et al., 2003), elles sont relativement nombreuses; on compte (39 à 69) écailles au milieu du corps (Crochet et al., 2003). Sur le côté ventral on dénombre 12 à 16 rangées longitudinales d'écailles (Boulenger, 1918 ; Schleich et al., 1996 ; Crochet et al., 2003 ; Geniez et al., 2004).

Il est de Couleur dorsale beige et blanchâtre, avec ou sans points noirs. Supranasales et dessous de la tête entièrement clairs. Le nombre de pores fémoraux très variables, on dénombre de 15 à 26 pores fémoraux de chaque côté (Crochet et al, 2003; Trape et al., 2012) (16 à 25 d'après Boulenger, 1918).

Répartition:

ce lézard Complexe présentent une distribuée depuis les zone côtière d'Afrique de l'Ouest de Saint-Louis du Sénégal, Mauritanie le sud du Maroc, l'Algérie ainsi que la Tunisie (Trape , 2012) (Fig 6).

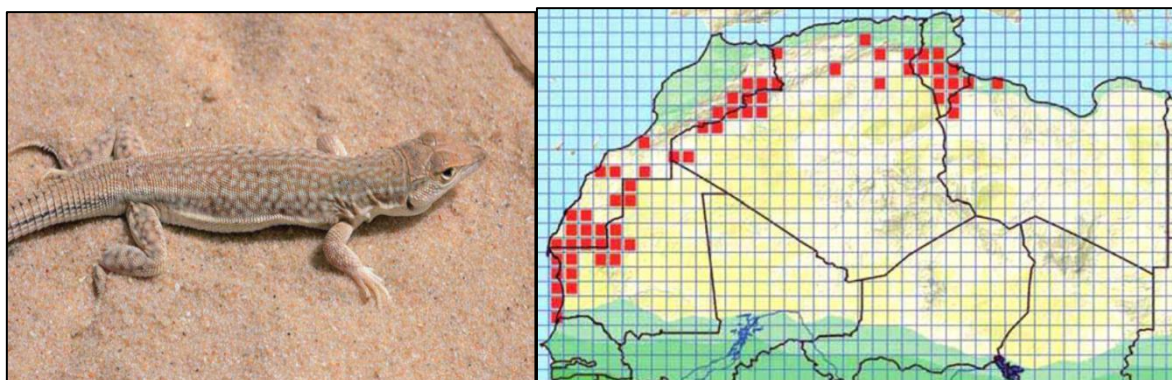


Figure 06: Répartition géographique de l'espèce Complexe *A. dumerili* en Afrique du Nord (Trape et al., 2012).

4.6.Présentation de l'espèce *Acanthodactylus Scutellatus* (Audouin, 1809):

Ce lézard, considéré comme la plus grande espèce du groupe, se caractérise par un corps svelte, un museau long et une taille de 63 mm du museau à l'anus, elle s'allonge jusqu'à 66 mm jusqu'au 72,5 mm (Schleich et al. 1996 ; Crochet et al., 2003)

Il présente une coloration générale discrète, pâle et peu contrastée, qui traduit bien leurs moeurs particulièrement psamophiles (Bons et Geniez, 1996), le tégument est sablé, gris bleu orné de petite tâche blanche et noir avec une face ventrale blanche (Schleich et al., 1996 ; Baha El Din, 2006). Chez les juvéniles, les flancs sont blancs (Schleich et al., 1996), et la queue colorée en bleu (Schleich et al., 1996 ; Baha El Din, 2006).

Ce lézard se caractérisent par la présence d'écailles dorsales granulés et faiblement carénées et qui sont très nombreuses, rangées à mi-corps en (57 à 87) écailles selon Schleich et al. (1996). Les écailles ventrales, par contre, sont disposées en 13 ou 14 rangées longitudinales (Schleich et al., 1996 ; Crochet et al., 2003) ou (12 à 15) (Baha El Din, 2006).

Les membres postérieurs sont relativement longs, les doigts sont couverts de 4 séries d'écaillés avec un 4^{ème} orteil très pectiné, il est caractérisé par de fortes épines qui se présentent comme une frange latérale (Schleich et al., 1996 ; Bons et Geniez, 1996),.

la taille et la couleur sont deux critères qui différencient les deux sexes. Le mâle est d'une taille beaucoup plus grande que la femelle qui présente une petite taille, surtout quand elle est pleine. Les femelles se caractérisent également, durant la période de reproduction, par des pigmentations rouge claire du côté ventral de la queue (Baha El Din, 2006

Répartition

Ce lézard présente une large répartition sur des biotopes variés comme les dunes du Sahara Nord-africain, avec un couvert végétal modeste mais parfois dans des zones avec très peu de végétation (Schleich et al., 1996 ; Baha El Din, 2006).

Elle touche le Sud Est de l'Algérie, le Nord Est du Mali, le Nord du Niger, le Nord du Tchad, le Sudan , l'Egypte, la Libye et le Sud de la Tunisie; elle se prolonge à l'Est jusqu'à la Péninsule Arabique, l'Irak et la Palestine (Crochet et al., 2003 ; Geniez et al., 2004 ; Baha El Din, 2006) (Fig 7).

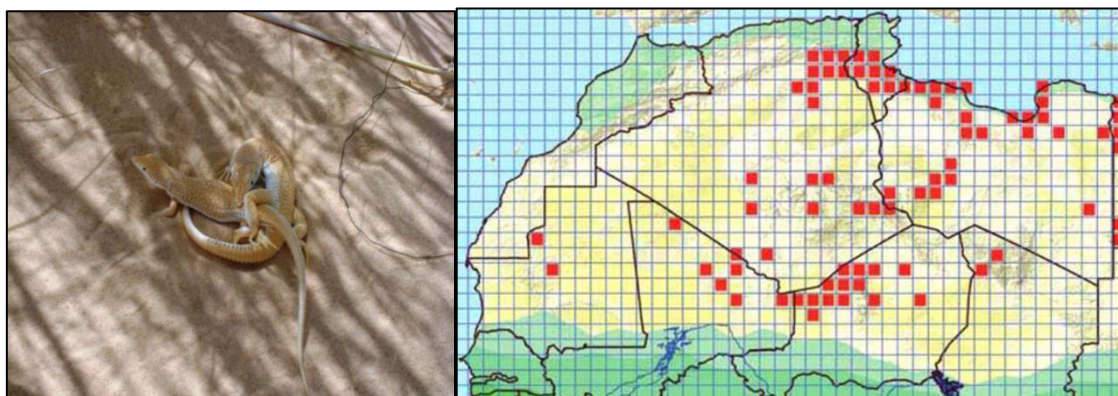


Figure 7: Répartition géographique de l'espèce *A. scutellatus* en Afrique du Nord Trape et al., 2012).

Chapitre II:
Présentation de la
région d'étude et
méthodologie

Partie I: Présentation générale de la région d'étude

1. Situation géographique de la region de Souf

La région d'El Oued (Souf) est située au nord du Sahara oriental (dans la partie sud-est de l'Algérie, à 620 km de la capitale Alger)elle a une superficie de 44 586.80 Km² délimitée entre les longitudes 33°à 34° N et 6° à 8° E, ou elle est entourée par les wilayas de Tébessa et Khenchela , au nord, Biskra au nord et au nord-ouest. Du coté sud et au sud-est se trouve la Wilaya de Ourgla, notamment la Tunisie à l'est (Andi, 2013) Cette région sablonneuse de 80.000 Km de superficie accuse une pente vers le Nord pour se situer à 25 mètres en dessous du niveau de la mer dans le Chott Melghir qui occupe le fond de l'immense bassin du bas Sahara Cette masse de palmerais est limité à l'est par la frontière Tunisienne, la région du Mزاب à l'ouest, et enfin les plateaux du Tinrhét et du Tademaït au sud.

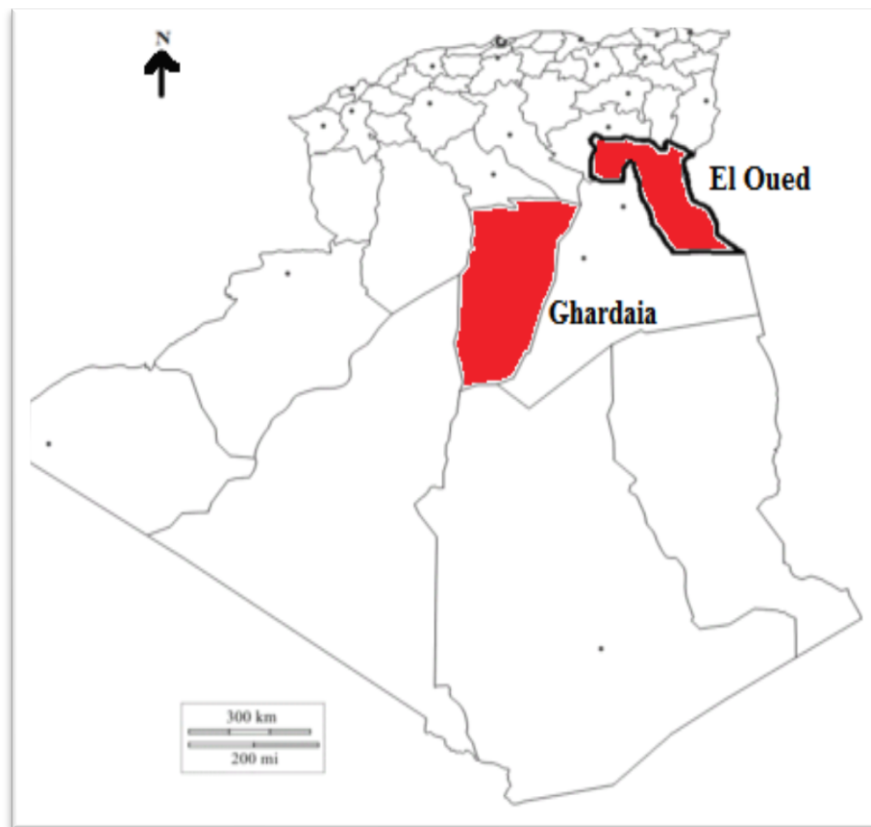


Figure 8: Position géographique de la région El Oued (FONTAINE, 2005).

1.1.Description de la station d'étude

Nos spécimens ont été collecté de la station de "Hassi Khalifa" 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. Elle est considérée comme une région agricole et occupe une place privilégiée comme la première station productive de la pomme de terre dans la région de souf, en plus de la culture du blé et des arachides . (Fig 9)

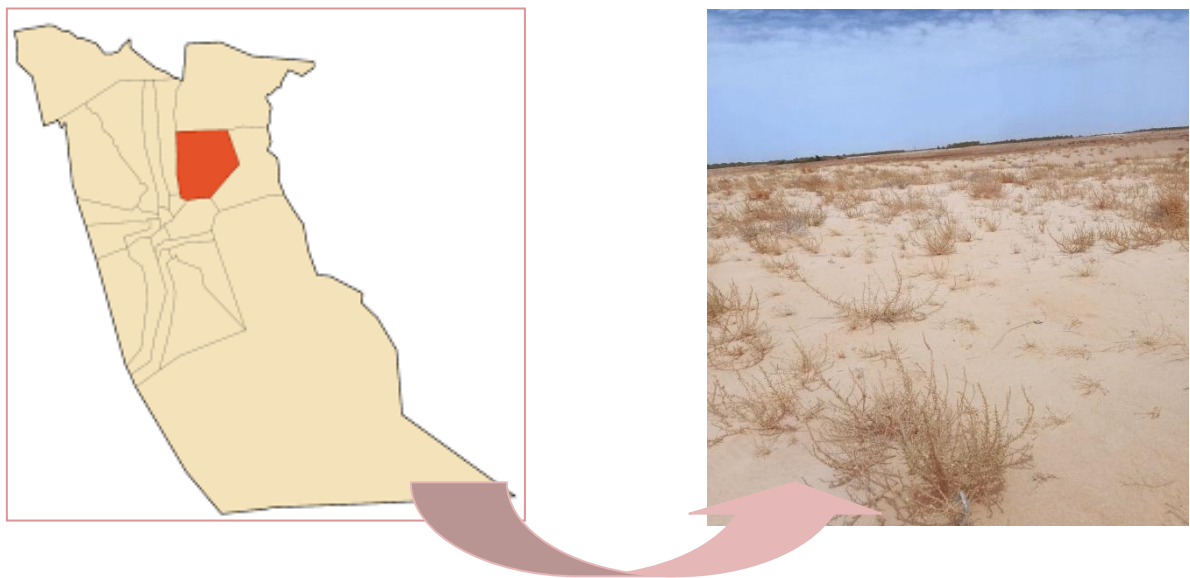


Figure 9 : Carte géographique représentant la station de Hassi khalifa .

2. Situation géographique de la region de Gardaia

Situation géographique de la région de Ghardaïa La wilaya de Ghardaïa est située au centre de la partie nord du Sahara algérien, dans la zone occidentale du bassin secondaire du Bas-Sahara. Elle repose sur un plateau subhorizontal, entre les latitudes 30°25' et 30°59' N, et les longitudes 2°54' et 3°41' E (D.P.S.B., 2012). L'altitude varie entre 550 et 650 mètres au nord et au nord-ouest, et entre 330 et 450 mètres au sud et au sud-est (A.N.R.H., 2007). Ghardaïa est délimitée au nord par la Daya, au sud-est par le Grand Erg Oriental, au sud par le plateau du Tademaït, et à l'ouest par le Grand Erg Occidental (Heim de Balsac, 1962). Son altitude moyenne est estimée à environ 530 mètres au-dessus du niveau de la mer (Ababsa, 2016) (fig 8).

3. Les facteurs écologiques

les particularités abiotiques et biotiques des régions d'étude sont prises en considération

3.1. Facteurs abiotiques:

Les facteurs édaphiques et climatiques ainsi que les données bibliographiques sur la végétation et la faune dans régions d'étude sont traités.

3.1.1. Relief de Souf:

Les facteurs topographiques influents le plus souvent sur les caractères écologiques de la biocénose (Danchin *et al.*, 2005). Le relief de la région d'étude est presque tout entier compris entre trois lignes orientées est-ouest. La première au nord est la courbe de niveau des 50 m, qui passe par Réguiba, Magrane et Hassi-Khelifa. La seconde au sud, celle des 100 m qui relie Guémar à Z'goum. La troisième ligne, reliant le point de 75 m est parallèle à ces deux lignes en leur milieu, elle passe par Ouet-Ziten, Amiche et El-Ogla (Nadjeh, 1971 ; Voisin, 2004).

3.1.2.Relief de Ghardaïa

Dans la région de Ghardaïa, trois types de reliefs sont distingués. Ce sont la Chabka du M'Zab, les dayas et les ergs :

- La Chabka du M'Zab, occupe une superficie d'environ 8000 km², représentant 21% de la région du M'Zab (COYNE, 1989) ;
- Les daya s'étendent sur une petite partie des alentours de Ghardaïa, présentes dans la commune de Guerrara. Elles se retrouvent au sud de l'Atlas saharien jusqu'au méridien de Laghouat(COYNE,1989);
- Les ergs se situent à l'Est de Ghardaïa. Cette zone comprend les agglomérations de Zelfana, de Bounoura et d'El Ateuf (COYNE, 1989).

3.1.3. Sol de Souf

Le sol de la région du Souf est un sol typique de régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matières organiques, à texture sablonneuse et à structure caractérisée par une importante perméabilité à l'eau (Helisse, 2007). Il comporte deux parties dont la plus importante 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 (CaCO_3)(Shones) Tandis que la deuxième partie 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).

3.1.4.Sol de Ghardaïa

Le sol de la région de Ghardaïa est typique des zones sahariennes. Il se caractérise par une texture sableuse ou sableuse-argileuse, avec une faible teneur en matière organique. Ce sol est peu fertile et présente un bon drainage en raison de sa forte perméabilité (Dubief, 1964). Les sols calcaires y sont largement dominants, en raison de la forte concentration de carbonate de calcium (CaCO_3), ce qui rend les conditions de culture difficiles sans interventions agricoles adaptées. Des croûtes gypseuses apparaissent également dans certaines zones dégagées, limitant le développement de la couverture végétale naturelle. Une partie des plaines de Ghardaïa est recouverte de formations pierreuses ou d'argiles compactes, tandis que des dunes de sable se trouvent dans les zones périphériques et ouvertes, traduisant une diversité topographique notable des sols dans la région.

3.1.5.Hydrogéologie de Souf

Du point de vue hydrogéologique, la région du Souf est représentée parla disponibilité d'une réserve hydrique souterraine importante, mobilisable, répartie en 3 couches aquifères distinctes :

☐ ☐Nappe phréatique

Elle est située à une faible profondeur (0 à 60 mètres de profondeur), ce qui rend son exploitation aisée (Meziani *et al.*, 2008). Sa faible profondeur a provoqué de multiples 7palmiers (Cote, 1998, 2006; Rezeg Et Meridja, 2008). Les eaux de cette nappe ont une qualité médiocre. Le résidu sec varie entre 3 et 6 g/l (Saibi, 2003).

☐ ☐Nappe du Complexe Terminal

D'après Meziani *et al.* (2008), elle est composée des trois nappes : les deux premières correspondent aux nappes des sables d'âges Mio-Pliocène et Pontien. La troisième est la nappe des calcaires d'âge Senono-Éocène. Elle se trouve à une profondeur moyenne de 280 m, et elle couvre presque tout le Souf. La deuxième nappe de sable est d'âge Pontien (Eocène

Supérieur). Sa profondeur fluctue entre 400 et 480 m avec une épaisseur moyenne de 50 m (Saibi, 2003).

□ □ Nappe du Continental Intercalaire

Elle est sise à une profondeur allant de 1400 à 1800 m, désignée par nappe albienne. L'eau de cette nappe est chaude (40 à 60 °C) (Meziani *et al.*, 2008). Depuis environ trente années, lorsque des forages profonds sont effectués dans la deuxième et la troisième nappe. L'affleurement de la première nappe comme dans la périphérie du Souf a provoqué l'abandon des palmeraies noyées (Côte, 1998).

3.1.6. Hydrogéologie de Ghardaïa

Selon A.N.R.H. (2005), les ressources hydriques sont caractérisées par les nappes aquifères et le réseau hydrographique.

✓ Nappes aquifères

D'après DUBOST (1991), Les nappes aquifères comportent la nappe du continental intercalaire, la nappe phréatique, et le complexe terminal.

✓ Réseau hydrographique

Les oueds de la région de Ghardaïa représentaient dans le passé la ressource hydrique des oasis de la région. Les crues dépendent des caprices du temps, car un Oued peut couler trois fois par saison et rester à sec pour une période de quatre ans et même plus (DUBOST, 1991).

3.1.7. Climatologie:

Le climat joue un rôle fondamental dans la prospérité et la répartition des êtres vivants (Faurie *et al.*, 1984 et 2011). Les principaux facteurs climatiques caractérisant la région d'étude, sont la température, les précipitations, l'humidité relative et le vent. Toutes les données climatiques, ci après, proviennent de la station météorologique d'El Oued (33°30'N., 06° 47' E., altitude : 63 mètres, exposition : est) et le site d'internet www.tutiempo.com.

3.1.7.1. Température

La température est l'élément du climat le plus important (Dajoz, 2006 ; Gouaidia, 2008 ; Ramade, 2008). Elle est considérée comme étant un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques des êtres vivants.

Tableau N° 01: Températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes [(M + m)/2] en (°C) dans les régions du Souf et de Ghardaïa durant la période (2016- 2024) .

	Années	T (°C)	Mois											
			Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juill t	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Souf	2016 à 2024	M	20.0	22.7	25.8	30.5	35.3	42.2	45	43.2	38.6	32.2	25	21.2
		m	3.7	5.6	9.3	14.6	17.6	23.8	26.1	26.2	21.3	15.7	10.1	5.5
		(M+m)/2	11.8 5	14.1 5	17.5 5	22.55	26.4 5	33	35.5 5	34.7	29.95	23.9 5	17.5 5	13.3 5
Ghardaïa	2016 à 2024	M	17.5	19.3 1	23.0 7	27.46	32.6 6	38.73	41.8 7	40.0 6	35.73	29.0 1	22.5	18.3 3
		m	6.22	8.23	11.3 4	15.06	20.0 2	25.55	28.9 2	27.6 6	23.82	17.5 8	11.5 5	7.93
		(M+m)/2	11.8 6	13.7 7	17.2 1	18.85	26.3 4	32.14	35.4	33.8 7	29.7	23.3	17.0 2	13.1 3

(WWW.tu tiempo.net 2025)

-M : Moyennes mensuelles des températures maximales exprimées en °C.

-m : Moyennes mensuelles des températures minimales exprimées en °C.

-(m+M)/2 : moyenne mensuelle.

L'analyse de ces valeurs nous permet de remarquer que sur une période de 9 ans (2016 - 2024) révèle que janvier est le mois le plus froid le deux régions minimales moyenne de 3,7 °C. et à Ghardaïa, elle est de 6.22°C. Juillet est le mois le plus chaud ,enregistrant une moyenne journalière de 35,55 °C à Souf et de 35.4°C à Ghardaïa . et Les températures minimales les plus basses sont observées en hiver, de décembre à février, dans les deux localités. De plus, les températures maximales dépassant en moyenne 40°C durant le mois d'été (Juillet et Aout) pour les deux régions. atteignant 43.2°C en juillet à Souf et 41.8 °C. et à Ghardaïa. (Tab 01 Fig 10).

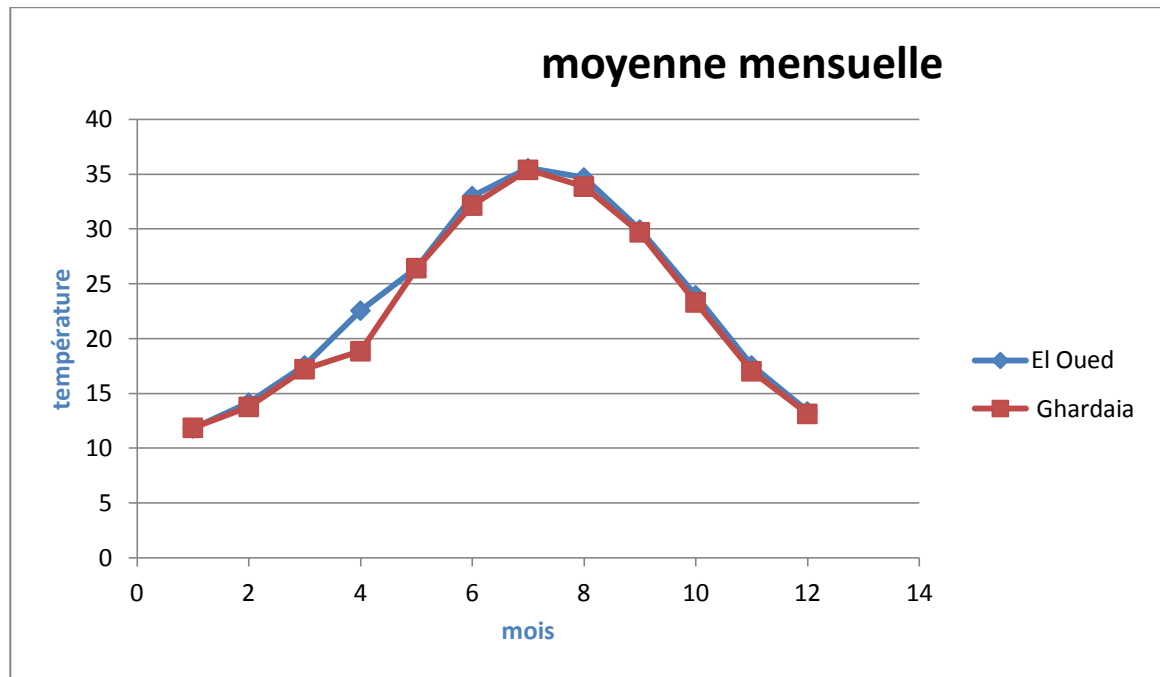


Figure 10: Variation mensuelle de la température moyenne dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa durant la période (2016- 2024).

3.1.7.2. Pluviométrie:

DANCHIN et al. (2005) définissent les précipitations comme l'ensemble des particules d'eau, liquides ou solides, qui tombent librement de l'atmosphère (sous forme de pluie, neige ou grêle).

Elles constituent un facteur écologique fondamental pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 2012).

Les régions du Souf et de Ghardaïa reçoivent la plus grande quantité de pluie durant l'automne (HALIS, 2007). Par ailleurs, VOISIN (2004) a signalé une autre période pluviale en hiver.

Les valeurs mensuelles des précipitations enregistrées pour les années d'étude (2016 à 2024) dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa sont présentées dans le tableau 2 (en mm).

Tableau N° 02 : Précipitations moyennes mensuelles dans les régions du Souf et de Ghardaïa durant la période (2016-2024).

	Année	MOIS												Total
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Ju	Juil	Ao	Sept	Oct	Nov	Déc	
Souf	2016 à 2024	0.22	3.61	4.43	13.21	3.11	0.22	0.084	0.39	12.42	2.90	7.95	0.81	49.35
Ghardaïa	2016 à 2024	1.21	2.11	3.89	11.65	2.87	0.93	0.14	3.04	5.36	3.66	2.73	1.15	38.74

(WWW.tutiempo.net 2025)

La région d'El Oued reçoit annuellement un totale de 49,35 mm de précipitations durant la période 2016-2024 (Tab. 2). Le mois le plus pluvieux durant cette période est avril avec 13,21 mm. Par contre, d'autres mois peuvent être quasiment secs. En outre, le déficit hydrique est à son maximum durant les mois juillet et août (Tab. 2).

La région de Ghardaïa enregistre, quant à elle, une moyenne annuelle de 38,74 mm sur la même période. Le mois le plus pluvieux est avril avec 11,65 mm, suivi de septembre avec 5,36 mm. Le reste des mois est caractérisé par de faibles cumuls, traduisant un déficit hydrique important, notamment pendant la saison estivale (Tab. 2).

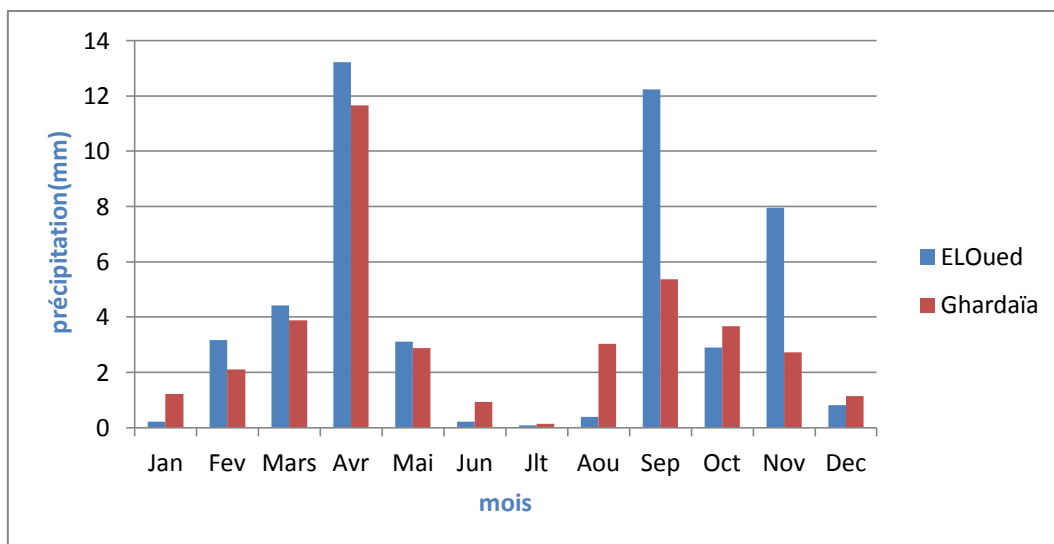


Figure 11: Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau de les régions du Souf et de Ghardaïa entre la période (2016- 2024).

3.1.7.3.Humidité relative:

L'humidité est un état de climat qui représente le pourcentage de la vapeur d'eau qui se trouve dans l'atmosphère. Elle dépend de plusieurs facteurs à savoir : la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, la température, les vents et de la morphologie de la station considérée (Faurie et al.,1980).

Les taux d'humidité relative pour l'année 2024 sont présentés dans le tableau suivan:

Tableau 3 - Humidité relative (en %) dans les régions du Souf et de Ghardaïa durant la période (2016 à 2024):

	Année	Mois												Moyenne
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juillt	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	
Souf	2016 - 2024	51.6	45.8	40.6	38.7	32.5	27.6	23.9	29.1	39.9	45.0	52.5	58.3	40.4
Ghar daïa	2016à 2024	40.8 6	36.7 3	30.9 3	28.8 4	23.7	18.41	15.7 8	2 0.37	29.8	35.1 6	39.7 1	46.8 2	30.59

(WWW.tu.tiempo.net 2025)

L'humidité relative ne varie pas d'une façon marquée au cours des mois de l'année, elle est généralement supérieure à 20 % (Tab. 3). La variation interannuelle reste également faible. Pour la période allant de 2016 à 2024, l'humidité de l'air est représentée par une moyenne de 40,4% Néanmoins, de grandes amplitudes journalières sont notées en été, où le taux d'humidité relative peut varier de 23.9 à 29,1 % aux les mois les plus chaudes. En hiver, ces valeurs sont toujours élevées, supérieures à 50 % (Tab. 3).

Pour la période allant de 2016 à 2024, l'humidité de l'air à Ghardaïa est restée relativement faible avec une moyenne de 30,59%. On observe également de fortes amplitudes journalières durant l'été, où le taux d'humidité relative varie entre 15.78 et 18,41% durant les mois les plus chauds. En hiver, les valeurs augmentent légèrement, atteignant parfois plus de 40%.

3.1.7.4.Vents :

Le vent est un élément caractéristique du climat, il est déterminé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (Dubief, 1964). Dans la région du Souf, il souffle de façon continue et son importance est considérable. Cependant, les statistiques indiquent que la moyenne annuelle des vitesses atteint 11.47 m / s. à savoir que le vent qui vient de l'Est est appelé Bahri, il est apprécié au printemps, le vent qui vient d'Ouest, ou Gharbi, est un vent froid et le vent du Sud, dit le Chihili, est un vent brûlant qui ne souffle qu'une quinzaine de jours par ans (Voisin, 2004).

La région de Ghardaïa enregistre une vitesse moyenne annuelle du vent de 13,18 m/s entre 2016 et 2024, avec un maximum en mai (16,1 m/s) et un minimum en août (10,7 m/s). Une activité éolienne notable est observée, notamment au printemps et au début de l'été, influençant le climat local et l'évaporation.

Les données mensuelles de la vitesse du vent pour la région d'étude durant la période (2016 à 2024) Sont regroupées au Tableau N° 04.

Tableau 4 - Moyennes des vitesses du vent (m/s) dans les régions du Souf et de Ghardaïa durant la période (2016 à 2024).

		Mois												Moyenne
	Année	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juillt	Aou	Sep	Oct	Nov	Des	
Souf	2016	9.4	10.	12.	14.	13.9	13.	12.0	11.	10.	9.2	9.	9.4	11.47
	-	1	7	8	8		6		6	8		5		
	2024													
Ghar daïa	2016	14.	14.	15.	16.	15.6	14.	11.8	11.	11.	10.	11	11.65	13.18
	-	17	47	47	16	2	47	7	2	36	71	.0		
	2024											5		

(WWW.tu tiempo.net 2025)

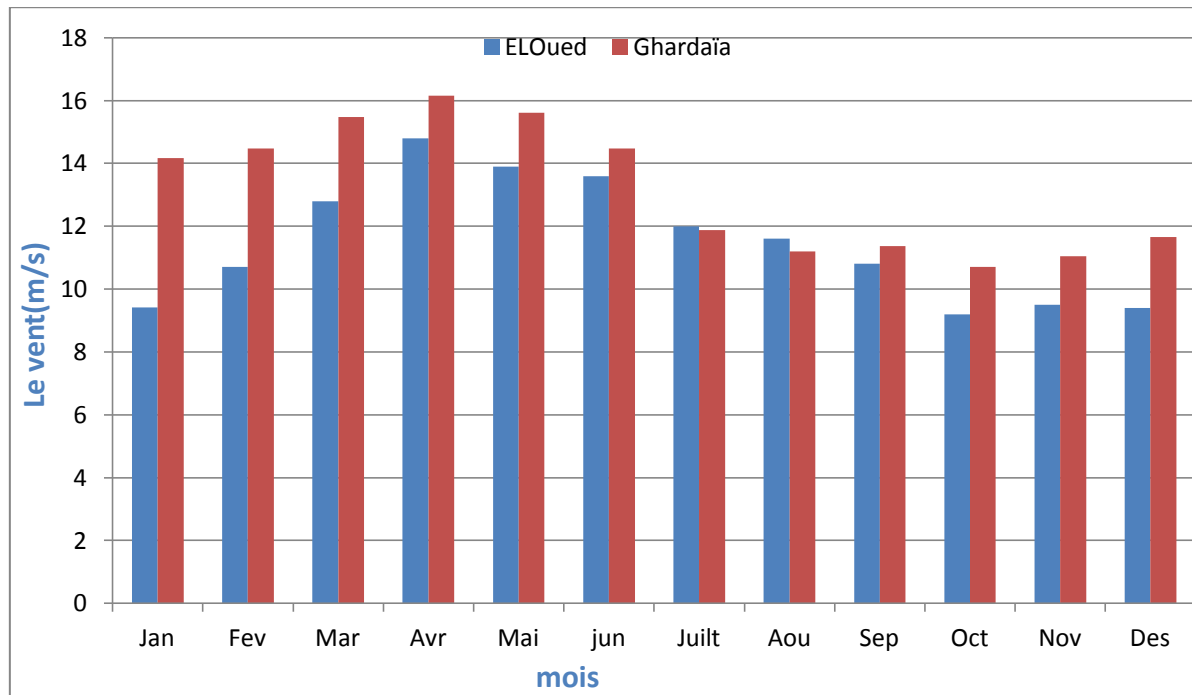


Figure 12 : Vitesse moyenne mensuelle du vent de dans les régions du Souf et de Ghardaïa durant la période 2016-2024.

3.1.8. Synthèse climatique sur la région d'étude:

L'établissement d'une synthèse des facteurs climatiques à savoir la pluviométrie et la température fait appel à deux paramètres :

3.1.8.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen:

Le diagramme ombrothermique (Ombro=pluie, thermo=termique) de **Gaussen** permet de déterminer les périodes sèches et humides sur la base des données à partir les précipitations et les températures moyennes.

Il est construit en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le seconde en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations ($P=2T$). Un mois est réputé «sec» si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température.

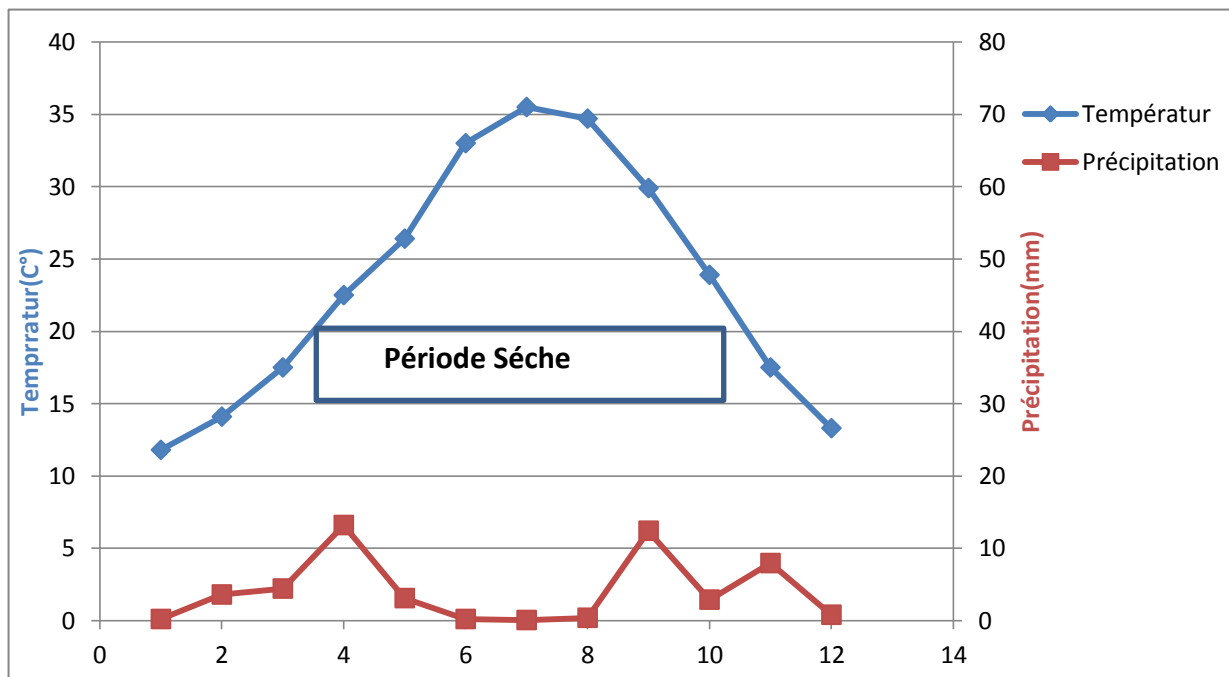


Figure 13 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la région d'El Oued durant la période (2016- 2024).

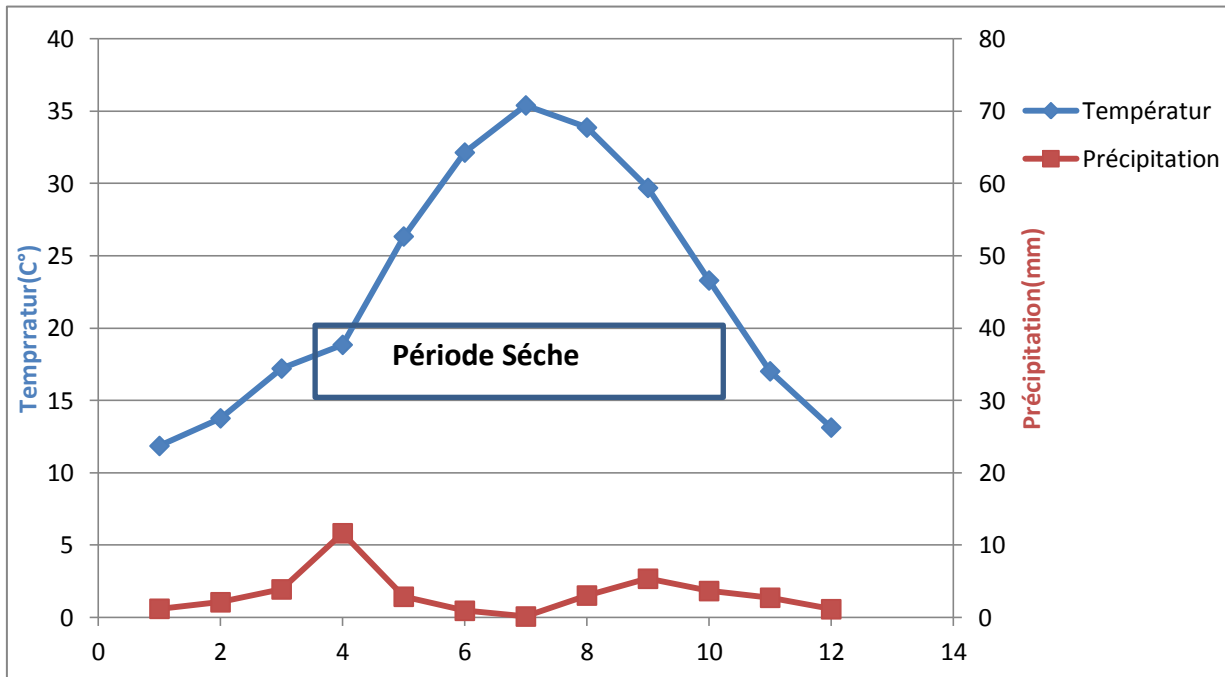


Figure 14 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la région de Ghardaïa durant la période (2016- 2024).

3.1.8.2. Quotient pluviométrique (Indice d’Embergrer):

En Algérie, Il existe cinq étages bioclimatiques (sahariens, arides, semi-arides, subhumides et humides). La formule du quotient d’Emberger, a été élaborée pour les climats méditerranéens, afin de déterminer le bioclimat d’une région donnée. Elle tient compte de la variation annuelle de la température et de la pluviométrie. Le quotient (Q) se calcule comme suit :

$$Q_2 = 3.43 \times P / (M - m)$$

M : la moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud de l’année exprimée en degré Celsius (°C).

m : la moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l’année exprimée en degré Celsius (°C).

P : la moyenne des précipitations annuelles mesurées en (mm).

En fonction de la valeur de ce coefficient on distingue les zones suivantes :

Chapitre II: Présentation de la région d'étude et méthodologi

humide avec $Q > 100$; tempérée avec $100 > Q > 50$; semi-aride avec $50 > Q > 25$; aride avec $25 > Q > 10$ et désertique avec $Q < 10$ (Faurie *et al.*, 2006).

Pour la région d'El Oued (2016 - 2024), où $P = 49,35$ mm, $M = 43,2$ °C et $m = 3,7$ °C., le quotient pluviothermique (Q_3) s'élève à 4,28 et permet de classer la région dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (tab 5 Fig 5).

Tableau 5 : Valeurs de quotients pluviothermiques de les régions étudiée.

la région	P(mm)	M(C°)	m(C°)	Q	variante	Etage bioclimatique
El Oued	49,35 mm	43,2 °C	3,7°C	4,28	Tempéré	Désertique
Ghardaïa	38.74	41.87	6.22	3.27	Tempéré	Désertique

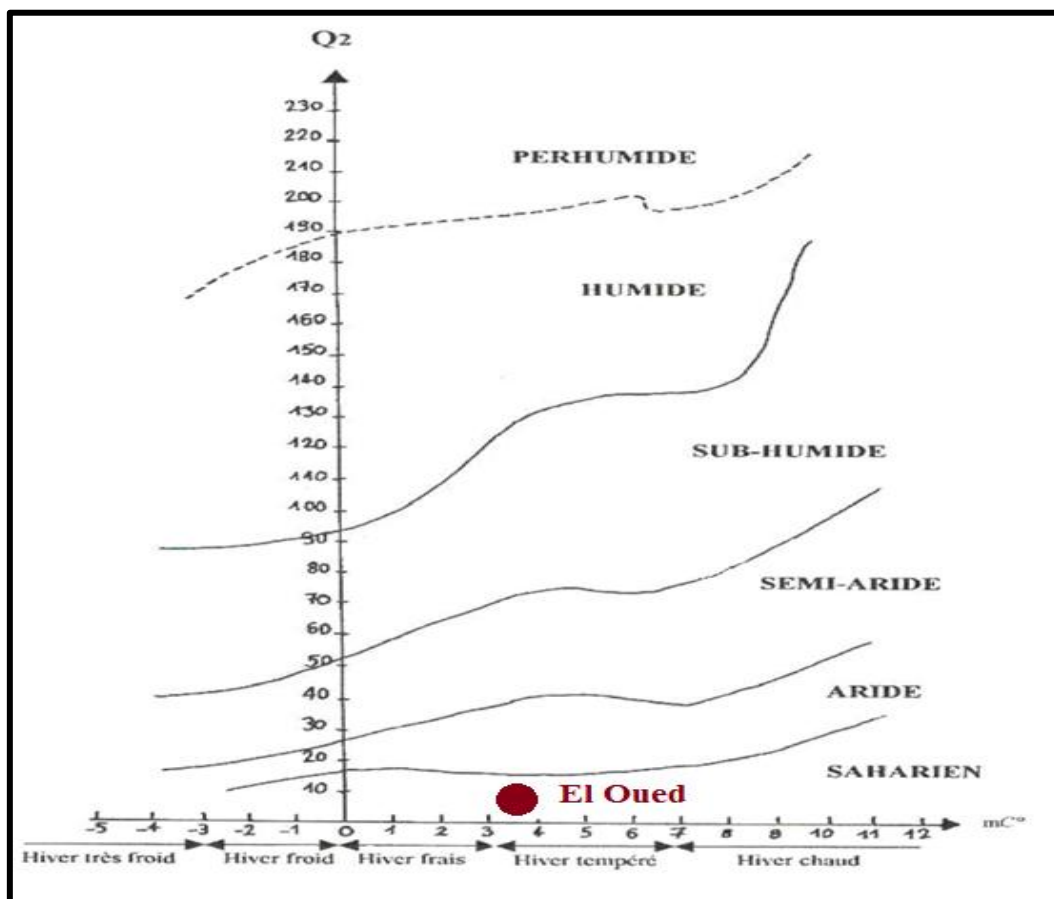


Figure 15 : Etage bioclimatique dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa durant la période (2016-2024), selon le diagramme d'Emberger.

3.2.Facteurs biotiques:

Les facteurs biotiques qui sont traités dans le cadre de cette étude sont des données bibliographiques sur la faune et la flore dans les régions d'El Oued et de Ghardaïa .

3.2.1. Flore :

La végétation est d'un coté le reflet des conditions climatiques et édaphiques locales et d'un autre coté le cadre de vie pour la faune et sources directe de son alimentation. La végétation des zones arides est en particulier du Sahara est très clairsemé à aspect en générale nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersé et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brèves de l'année, quand les conditions deviennent favorable (Unesco, 1960). Le Sahara a une flore particulière. Toutes les plantes qu'on y rencontre sont particulièrement adaptées à la sécheresse, transpiration limitée, racines développées permettant d'explorer un grand volume de sol. On rencontre principalement : le Drinn (*Stipagrostis pungens*), Rtem (*Retama retama*), Zeita (*limoniastrum guyonianum*), Ethle (*Tamarix articulata*), Kikout (*Pancratium saharae*), Agga (*Zygophyllum album*), Alanda (*Ephedra alata*) (Chehma, 2006).

3.2.2.La faune :

Au Sahara l'adaptation animale au milieu est toujours moins parfaite que l'adaptation végétale. A la différence des plantes, les animaux du moins les moins mobiles, peuvent se déplacer en direction des régions momentanément plus clémentes, plus arrosées et plus riches en substance alimentaires. Les animaux ne sortent pas à n'importe quelle heure et modifient leur rythme quotidien avec les saisons (Ould El Hadj, 2004). D'après cet auteur beaucoup d'espèce saharienne opte pour une vie franchement nocturne comme les scorpions, les solifuges, plusieurs carabiques, la plus part des rongeurs et tous les carnassiers. Selon Le Berre (1989), la présence d'espèce animale vertébrée n'est pas négligeable au Sahara. On trouve des mammifère les plus typique, caractérise par leur adaptation particulières à la locomotion sur terrain sablonneux : se sont parmi les bovidés, l'Addax, la Gazelle leptocère, et la Gazelle dorcass ; parmi les carnivores, le Fennec, le Chat des sable ; les rongeur sont représentés par la Petite Gerboise et la Petite Gibrille du sable. La classe des oiseaux est assez mal représentée. Par contre, certains reptiles sont strictement inféodés aux milieux sableux comme l'Acanthodactyle doré, le Scinque, la Fouette à queue, l'Agama

bibronie et la Vipère à corne (Dragesco, 1993 ; Gernigno et Khammar, 2003). L'entomofaune au Sahara est importante également, et entre par une grande partie dans la composition alimentaire des groupes d'animaux les plus typiques, telle que les fourmis et les coléoptères qui constituent une portion importante du régime alimentaire des Acanthodactyles doré (Zerrouk, 1991). Parmi ces invertébrés, on cite les Oligocheta, les Gastropoda, et les insectes avec l'ordre des Orthoptera, et les Hymenoptera (Ould El Hadj, 2004).

Partie II : Méthodologie du travail

Dans l'objectif d'améliorer les connaissances sur l'écologie du lézard *Acanthodactylus dumerilli*. L'accessibilité du milieu et la présence de notre modèle biologique sont les deux paramètres primordiaux qui ont influencé notre choix

1. Matériel biologique

L'étude à portée sur 107 individus de d'*Acanthodactylus dumerilli* dont 67 capturé durant la période dans la région de Hassi khalifa et 40 individus de la région de Ghardaïa qui proviennent de la collection de Dr LAOUFI.

Les sortie sur terrain ont été réalisée depuis le 01/06/2024 jusqu'au 31/08/2024. Cet intervalle temporel correspond à la sortie de l'hibernation et à l'activité de cette espèce.

2. Matériel utilisé dans l'étude

Une variété de matériaux et d'outils ont été utilisés pour la collecte et la conservation des spécimens, notamment :

- Gants et masques : pour assurer la sécurité biologique lors de la manipulation des spécimens et des produits chimiques.
- Pied à coulisse : pour des mesures morphométriques précises.
- Formol : utilisé comme agent de fixation et de conservation.
- Bâton de fouille : pour extraire les lézards de leurs abris ou terriers.
- Seringues : pour injecter l'alcool ou le formol si nécessaire.
- Récipients plastiques hermétiques : pour le stockage des spécimens après traitement

3. Echantillonnage sur le terrain

3.1. Capture des lézards et récolte des données sur le terrain

La méthode de capture adoptée était manuelle, car elle s'est avérée la plus efficace pour ce type d'espèce. Deux techniques principales ont été utilisées : la poursuite directe des individus en surface et le creusement dans les terriers où ces lézards se réfugient

fréquemment, notamment en période de forte chaleur. Des mesures de précaution strictes ont été prises lors du creusement, en raison du risque de présence de serpents pouvant partager les mêmes abris souterrains que les lézards, ce qui pourrait représenter un danger pour les chercheurs.

3.2.. Transport des lézards au laboratoire

Les lézards capturés sont transportés dans des bouteilles étiquetées et aérées, ce qui réduit le risque d'asphyxie de ces derniers et nous permet, aisément, de les identifier pour les autres paramètres pris au laboratoire (morphologie, poids

3.3. Relevé des données au laboratoire

Le sexe de chaque individu a été déterminé en se basant sur des caractères morphologiques externes, notamment la forme de la tête, la base de la queue qui présente un renflement chez les mâles en période de reproduction, ainsi que la présence des pores fémoraux situés sur la face ventrale.

Afin d'étudier la variation morphologique au sein des individus du genre *Acanthodactylus*, une série de mesures morphométriques a été réalisée sur chaque spécimen (Fig15). Les caractères biométriques sont relevés sur les différentes parties du corps de chaque lézard à l'aide d'un pied à coulisse électronique (en millimètre) avec l'erreur de 0,01

les 10 caractères morphologiques (mensurations) relevé sont comme suite :

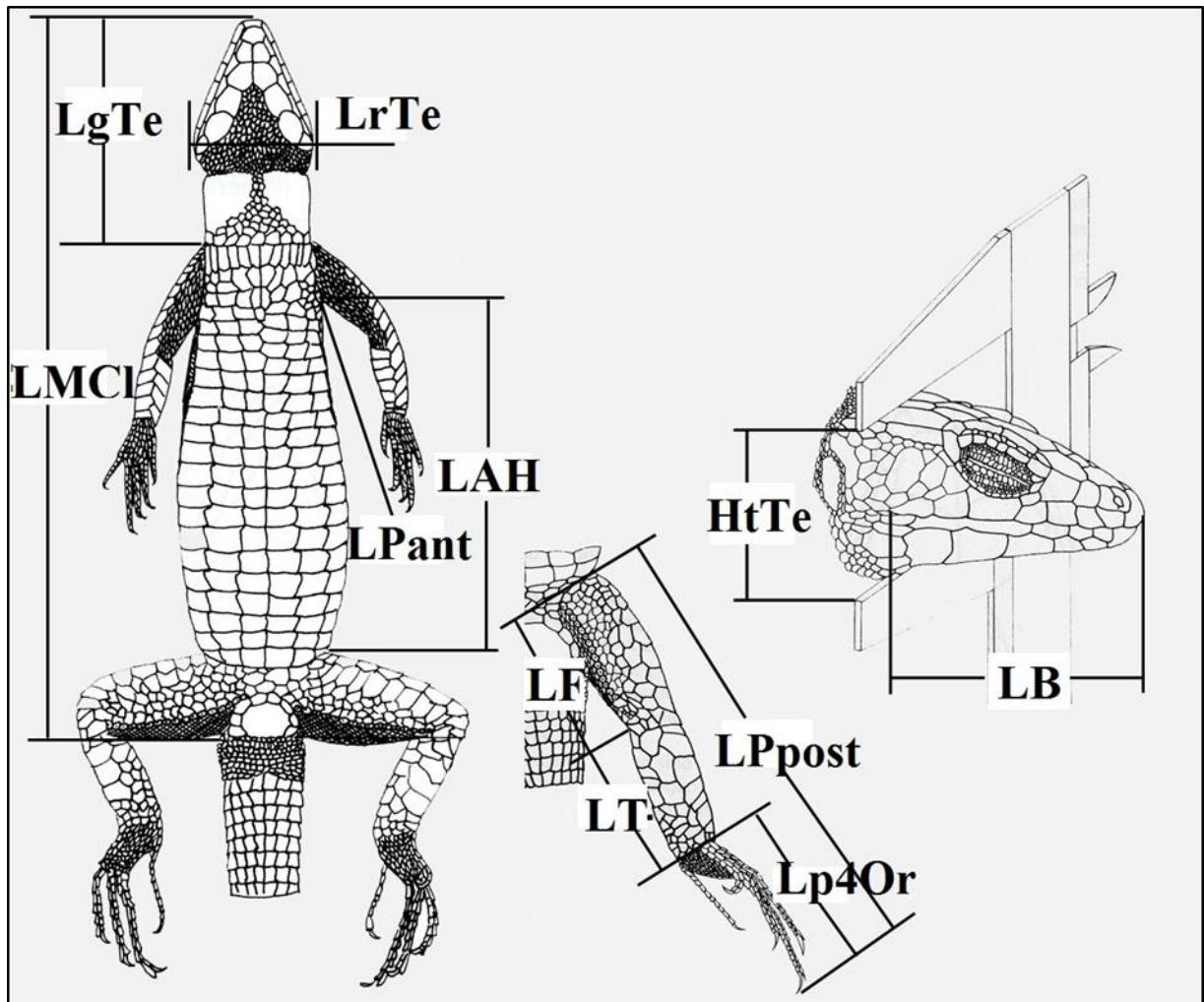


Figure 16: Mesures biométriques relevées sur les différentes parties du corps de lézard étudié (CARETTERO et *al.*, 2007)

LMCI : Longueur du museau au cloaque.

LAH : Longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche.

LMC : Longueur du museau à la collerette.

LMOc : Longueur du museau à l'occipital..

Larg Te : Largeur de la tête

Haut Te : Hauteur de la tête.

LB : Longueur de la bouche.

LPant : Longueur de la patte antérieure

LF : Longueur du fémur.

LT : Longueur du tibia

L4Or : Longueur du 4ème orteil et du tarse.

LPpost : Longueur de la patte postérieure

4. Analyse statistiques

L'étude statistique est basée sur l'emploi de teste de Student, ce dernier sert à comparer les moyennes des caractères étudiées (biometriques).

L'emploi de ce test reste subordonné en général à deux conditions d'application importantes qui sont la normalité et le caractère aléatoire et simple des échantillons.

On a deux échantillons, le premier avec un effectif de 67 individus, le deuxième avec un effectif de 40 individus et 10 caractères à comparer.

Chapitre III :

Résultats et discussion

Dans ce chapitre, nous allons d'abord présenter les différents résultats liés à la variabilité morphologique des différents mesures prise sur le lézard au niveau des deux stations d'études, puis tenter de discuter ces résultats.

I.Resultat

I.1. Le sexe ratio

Nous mentionnons que plus de 10 sorties distinctes ont été effectuées pour recueillir les lézards requis. Ainsi, nous avons collecté 67 lézards de la station de Hassi khalifa dont (33) mâles et(34) femelles (Tab7), les lézards de la station de Ghardaia se composait de 40 individus dont (28) mâles et (12) femelles, tous ont été prélevés dans des milieux arides.

Tableau 06 : provenance et composition des échantillons

Région	Nomb de mâles	Nomb femelles	Nomb total
Hassi Khalifa	33	34	67
Ghardaia	28	12	40

I.2.Analyse de la variabilité des caractères morphométriques :

I.2.1.Variabilité de la longueur museau cloaque (LMCI)

La moyenne de la longueur museau cloaque des mâles et des femelles des lézards des deux stations sont représenté dans la figure 16

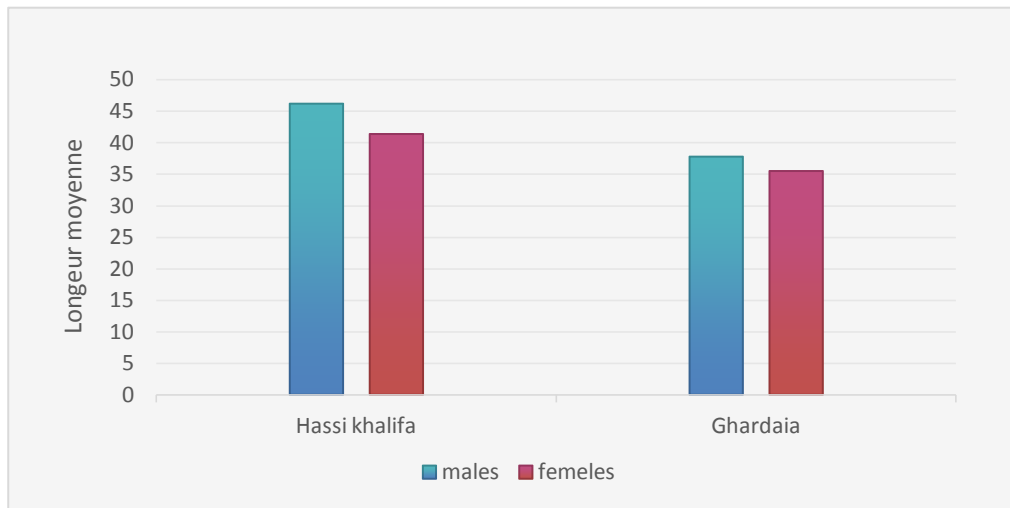


Figure 17: Histogramme comparatif des moyennes de la variabilité de la longueur museau cloaque (LMCL)

Il ressort de l'analyse des résultats, que la variation des moyennes de la longueur museau cloaque chez les lézards est élevée au niveau des mâles (46.16 mm) par rapport aux femelles (41.35 mm) observée au niveau de la population de Hassi Khalifa. De même les lézards mâles de la station de Ghardaia présentaient des valeurs élevées (37.76 mm) par rapport aux femelles (35.48 mm) (Fig16).

La comparaison entre les populations de cette mesure (LMCL), montre que les mâles la station de Hassi Khalifa présentent une valeur importante (46.16 mm) par rapport à ceux de Ghardaia (37.76 mm) (Fig16).

D'après les résultats obtenus par le test t de student on remarque une nette différence entre les mâles et les femelles de la population de Hassi Khalifa ($t = -2.936$; $p = 0,055$) notamment entre les mâles et les femelles de la population de Ghardaia ($t = 0,486$; $p = 0,00$). alors que aucune différence statistiquement significative n'est observée entre les deux populations

I.2.2.Variabilité de la longueur de la tête (LgTe):

La variabilité de la longueur de la tête est représenté dans figure suivante :

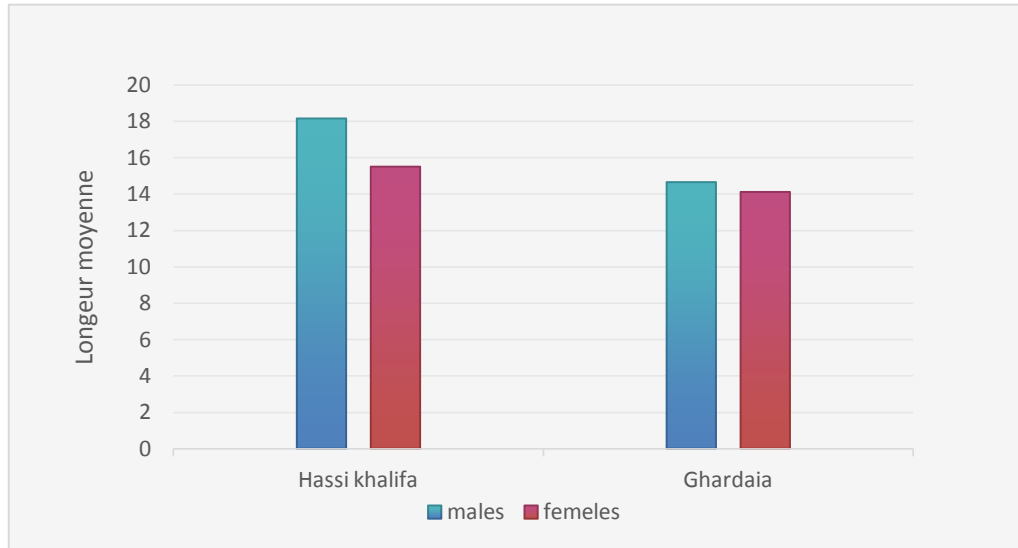


Figure 18 : Histogramme comparatif des moyennes de la variabilité de la longueur de la tête (Lg Te)

La longueur moyenne de la tête est élevé chez les lézard mâles (18.15 mm) par rapport au femelles (15.5mm)de la population de Hassi khalifa. Alors qu'au niveau de la population de Ghardaia les longueur sont presque similaire (14.65 mm) chez les mâles et (14.11 mm) chez les femelles (Fig17).

La comparaison entre les population, montre que la longueur de la tête est plus élevé chez les mâles de Hassi khalifa par rapport à ceux de Ghardaia. Au niveau des femelles une légère différence est observé.

L'application du test t de student ne montre pas de différence significative entre sexes au sein des populations et notamment entre les deux stations étudiées.

I.2.3.Variabilité de la largeur de la tête (LrTe):

La figure ci dessous montre la variabilité de la largeur de la tête, au sein de la même population et entre les différents populations.

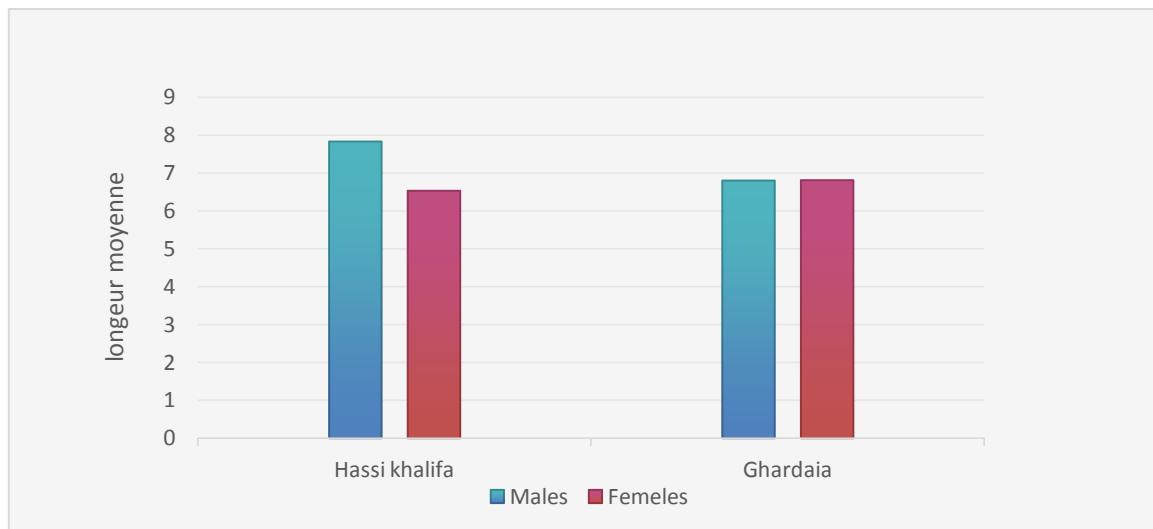


Figure 19: Histogramme comparatif des moyennes de la variabilité de la largeur de la tête (Lr Te)

l'analyse des résultats, montre que la variation des moyennes de la largeur de la tête est nettement plus élevé chez les mâles (7.83 mm) par rapport aux femelles (6.53 mm) de la population de Hassi Khalifa. Alors que les deux sexe présentent une moyenne similaire observée au niveau de la station de Ghardaia (Fig18)

La comparaison entre les populations de ce caractère, montre que les mâles la station de Hassi khalifa présentent une valeur importante par rapport à ceux de Ghardaia, alors que les femelles lézards de Ghardaia qui ont la longueur la plus importante (6.81 mm) par rapport à ceux ce Hassi khalifa (6.53 mm) (Fig18).

L'application du test t de student ne montre pas de différence significative entre les mâles et les femelles de la population de Hassi Khalifa ($t = 0,977$ $p = 0,336$), aussi aucune différence entre sexe est observée chez les lézard de Ghardaia ($t = -1,515$; $p = 0,143$). De même qu'aucune différence significative entre les deux stations n'est enregistré

I.2.4.Variabilité de la hauteur de la tête (HtTe):a largeur de la tête (LrTe)

la variabilité de la hauteur de la tête, au sein de la même population et entre les différents populations est montré dans la figure ci dessous :

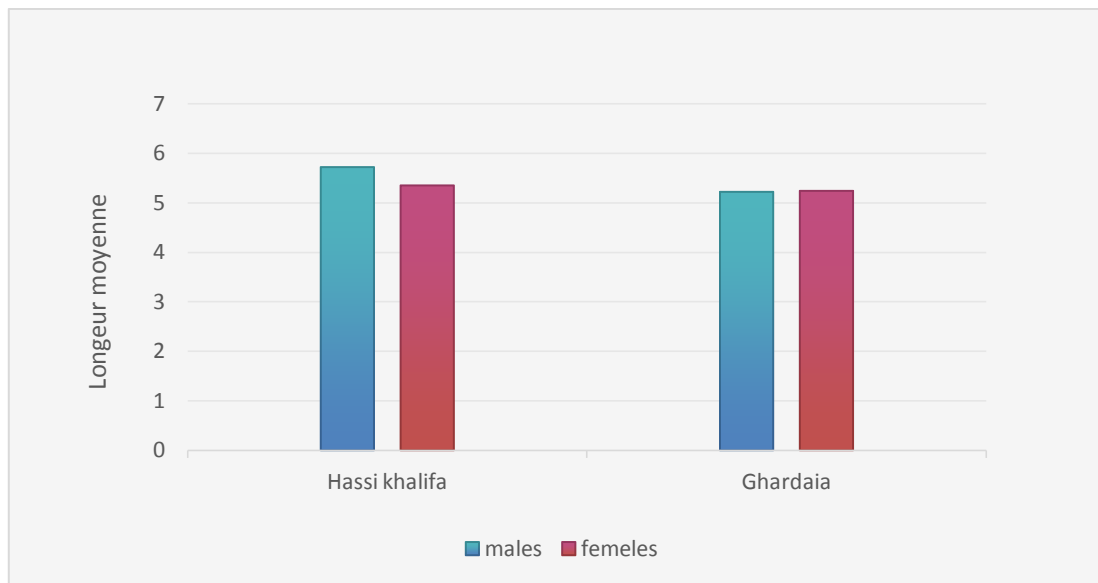


Figure 20: Histogramme comparatif des moyennes de la variabilité de la hauteur de la tête (Ht Te)

Le traitement des résultats montre que les lézards mâles de Hassi khalifa présentent une tête plus haute (5.72 mm) que les femelles (5.35 mm).Au niveau de la population de Ghardaia pas de différence entre les lézards mâles et femelles (Fig 19).

Les résultats montrent aussi que les lézards mâles et les femelles de Hassi Khalifa, se caractérisent par des longueurs importante par rapport à ceux de Ghardaia (Fig 19).

L'application du test t de student ne montre aucune différence significative entre les mâles et les femelles de Hassi Khalifa ($t= 0,990$; $p=0,329$) et aussi au niveau de la population de Ghardaia ($t = 0,101$; $p=0,9200$). Les resultats des test statistiques ne montre aucune différence significative entre les deux stations.

I.2.5.Variabilité de la longueur de la bouche (LB)a hauteur de la tête (HtTe):a largeur de la tête (LrTe)

La variabilité de la longueur de la bouche est représenté dans figure suivante :

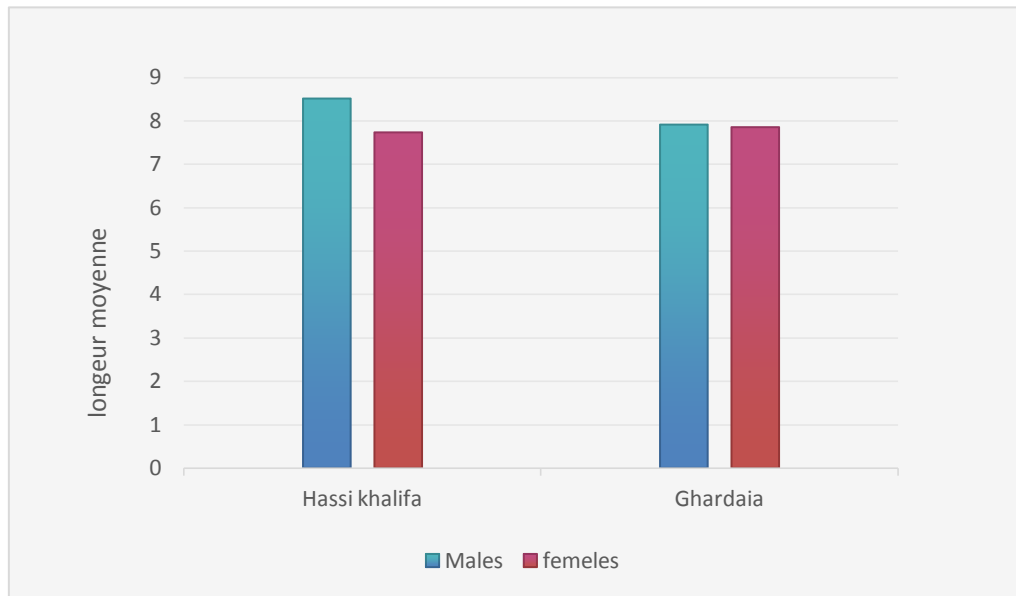


Figure 21: Histogramme comparatif des moyennes de la variabilité de la longueur de la bouche (Lg Te)

Les résultats sur la variabilité de la longueur de la bouche, montre qu'elle présente des valeurs élevé chez les mâles (8.51 mm) de Hassi khalifa par rapport au femelles (7.73 mm). D'autre part les individus de Ghradaia ne présentait aucune différence (Fig20)

la comparaison de ce cette longueur entre population, montre que cette longueur est élevé chez les mâles de Hassi Khalifa (8.51mm) par rapport à ceux de Gharadai (7.91 mm).chez les femelles pas de grande différence entre les populations.

L'application du test t de student ne montre pas de différence significative entre les mâles et les femelles de Hassi khalifa ($t = 0,103$ $p=0,918$), et ceux de Ghardaia ($t = 0,780$; $p=0,444$).aussi on note pas de différence statistique entre les stations.

I.2.6.Variabilité de la longueur aisselle hanche (LAH):la longueur de la bouche (LB)a hauteur de la tête (HtTe):a largeur de la tête (LrTe)

La moyenne de la longueur haissel hanche des mâles et des femelles des lézards des deux stations sont représenté dans la figure 21

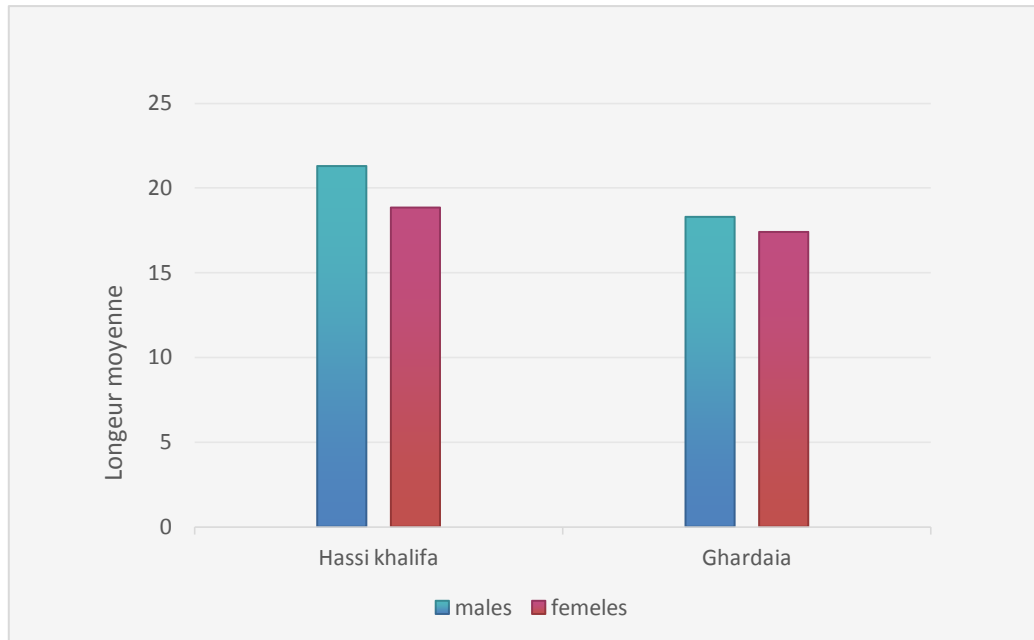


Figure 22: Histogramme comparatif des moyennes de la variabilité de la longueur la longueur aisselle hanche (LAH)

Les résultats montre que la longueur moyenne aisselles hanche chez les mâles de Hassi Khalifa est de (21.29 mm) et ceux des femelles est de (18.84 mm). au niveau de la population de Ghardaia les valeur sont presque similaire (mâles = 18.29 mm), (femelles = 17.4 mm)

Les résultats montrent aussi que les lézards mâles et les femelles de Hassi Khalifa, se caractérisent par des longueurs presque similaire par rapport aux individus mâles et femelles de Ghardaia (Fig 21).

L'application du test t de student ne montre aucune différence significatif entre les mâles et les femelles de la population de Hassi Khalifa ($t= 2,711$ $p=0,511$), aussi aucun différence entre les mâle et les femelles de la population Ghardaia n'est enregistré ($t = - 0,311$; $p=0,759$). pas de difference statistique au niveau des populations.

I.2.7.Variabilité de la longueur de la patte antérieur (Lpant)

La figure ci dessous représente la moyenne de Variabilité de la longueur de la patte antérieur

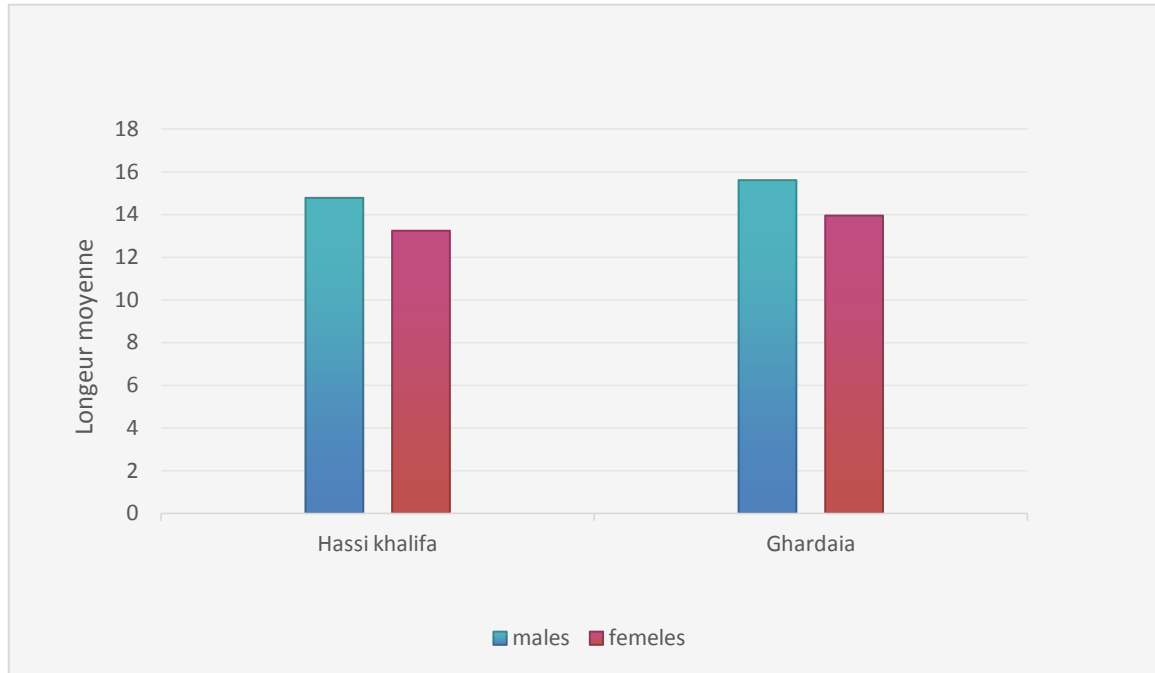


Figure 23: Histogramme comparatif des moyennes de la variabilité de la longueur la patte antérieur (Lpant)

la longueur moyenne de la patte antérieur présente chez les mâles de Hassi khalifa une valeur de (14.77 mm), chez les femelles est de (13.23 mm). Au niveau de la population de Ghradaia les mâles présentent aussi des valeurs élevée par rapport au femelles (Fig 22).

la comparaison de cette longueur entre population, montre que cette longueur est élevé chez les mâles de Hassi Khalifa (14.77 mm) par rapport à ceux de Gharadai (15.6 mm).chez les femelles pas de grande différence entre les populations.

Aucune différence statistiquement significative n'a été enregistré entre les mâles et les femelles de la population de Hassi Khalifa ($t= 1,307$ $p=0.200$) ,ainsi que aucune différence n'est relevé entre les mâle et les femelles de la population de Ghardaia ($t = -1,740$; $p=0,095$).Les résultats statistique ne montre aucune différence entre les populations

I.2.8. Variabilité de la longueur du fémur (LF):

La moyenne de la longueur du fémur des mâles et des femelles des lézards des deux stations sont représenté dans la figure 23

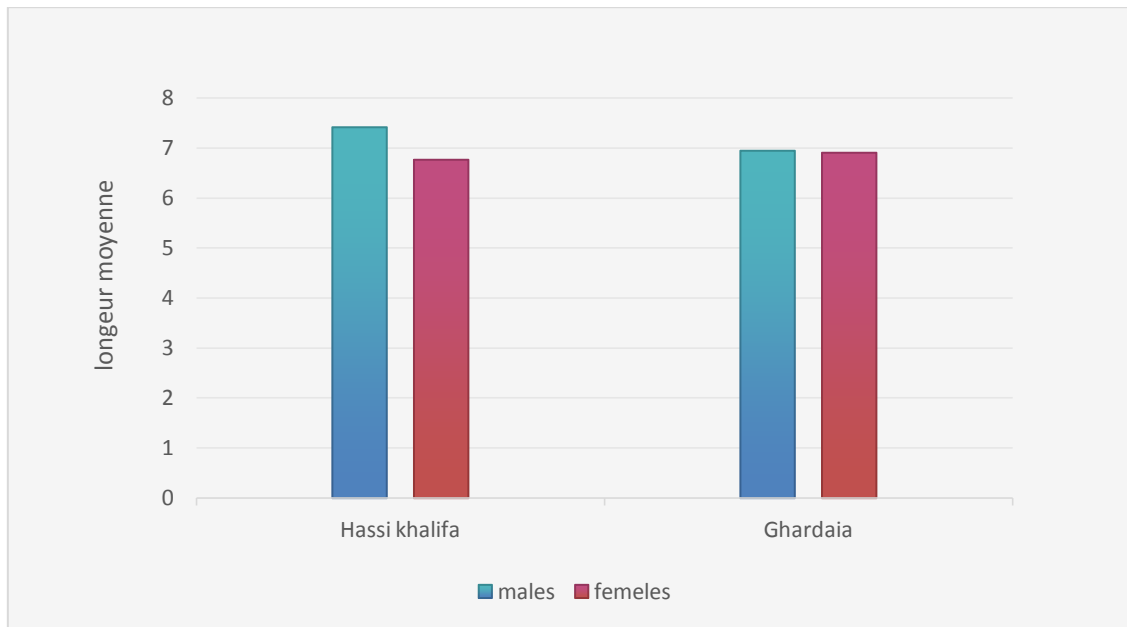


Figure 24: Histogramme comparatif des moyennes de la variabilité de la longueur fémur (LF)

L'analyse des résultats, montre que la variation des moyennes de la longueur fémur est un peu élevé chez les mâles (7.42 mm) par rapport aux femelles (6.77 mm) de la population de Hassi Khalifa. Alors que les individus de Ghardaia présentent une moyenne similaire au (Fig23)

la comparaison de cette longueur entre population, montre que cette longueur est élevée chez les mâles de Hassi Khalifa (7.42mm) par rapport à ceux de Gharadai (6.95 mm).chez les femelles pas de grande différence entre les populations.

Aucune différence statistiquement significative n'a été enregistré entre les mâles et les femelles de la population de Hassi khalifa ($t = 0,183$ $p = 0,856$), de même pour la population de Ghardaia ($t = 1,717$; $p = 0,099$). Les résultats statistique ne montre aucune différence entre les populations

II. Discussion

L'étude morphologique que nous avons réalisé sur une espèce de lézards *Acanthodactylus scutellatus* révèle que la coloration de nos échantillons correspond en grande partie à celle décrite par, Le Berre (1989) et Schleich et al. (1996). Parmi les caractéristiques distinctives de ce lézard, on note la présence de d'une couleur jaunâtre sur le dos, le coté ventrale et de couleur blanche. De plus, la taille des lézards que nous avons mesurés présente une moyenne de est de 46.16 mm mâles et 41.35mm chez les femelles d'El Oued et une taille moyenne de 37.76mm chez les mâles et 35.48mm chez les femelles de Ghardaia, ce qui est également au environ à celle rapportée par Schleich et al. (1996) et Trape et al. (2012).

Les travaux de Kaliontzopoulou et al. (2002) met en évidence des différences sexuelles marquées dans le genre *Podarcis*, qui sont influencées par des facteurs écologiques et évolutifs. Les mâles, étant plus grands avec des têtes plus robustes, semblent avoir des adaptations favorisant leur succès reproducteur, notamment en matière de compétition entre mâles et de la capacité à contrôler les femelles pendant la reproduction. Cela suggère que la taille et la morphologie des mâles sont des traits sélectionnés par la compétition intra-sexuelle et les préférences de reproduction. D'autre part un tronc plus long chez les femelles offre un espace plus grand pour contenir les œufs. Ces différences sont probablement liées en partie à la variabilité intraspécifique élevée caractérisant le genre *Podarcis* suivant les caractéristiques environnementales (Kaliontzopoulou et al., 2007).

Nos échantillons de lézards proviennent de deux régions El Oued et Ghradaia qui présentent des différences notables en termes de géomorphologie.

La station de Ghardaia qui se caractérise par de vastes surfaces planes, composées de fonds limoneux ou graveleux ; alors que la Région d'El Oued est typiquement saharienne, Cette zone sableuse est principalement constituée de grands massifs dunaires, offrant un habitat spécifique pour les lézards.

Il ressort de notre étude que la variabilité morphologique au sein des deux populations étudiées, ne reflète pas forcément les divergences au sein d'un groupe. En effet parmi les 08 caractères morphologiques étudiées, les résultats ne montrent aucune différence entre les populations alors qu'une différence est remarqué entre les mâles et les femelles au sein de la même population qui touche la longueur du corps, en effet d'après l'étude de Laoufi (2010),

sur le même genre, c'est l'un des caractères le plus importants chez les mâles que chez les femelles.

L'article de Trape et al. (2012) semble soutenir l'idée en montrant que certaines espèces peuvent ne pas présenter de différences morphologiques significatives, malgré des divergences potentielles sur d'autres plans (génétique, comportemental, écologique, etc.). Cela pourrait également suggérer que les critères morphologiques traditionnels utilisés pour évaluer la diversité et l'isolement des populations pourraient ne pas être suffisants ou appropriés dans certains cas.

En effet, plusieurs études montrent que les traits morphologiques peuvent refléter certaines caractéristiques écologiques, car d'après ARNOLD ET OVENDEN (2004) beaucoup d'éléments caractéristiques de différentes espèces de Lacertidés peuvent être reliés au milieu dans lequel ils vivent. Ainsi, les espèces rupicoles se cachant généralement dans des fissures ont tendance à être très aplaties, celles chassant parmi la végétation sont souvent de couleur verte.

L'étude de Cheylan (1988) sur le genre *Podarcis* souligne une distinction importante entre les approches morphologiques et électrophorétiques dans l'analyse de la diversité génétique. Alors que l'électrophorèse peut révéler un monomorphisme total, les caractéristiques morphologiques permettent de détecter des variations significatives entre les populations et même au sein de celles-ci.

Cette observation met en évidence que les traits morphologiques, qui incluent des aspects tels que la taille, la couleur ou la forme des écailles, offrent un pouvoir discriminant supérieur pour identifier les discontinuités génétiques, même mineures. En conséquence, malgré les avancées des techniques moléculaires, les caractères morphologiques demeurent essentiels pour la classification taxonomique et fournissent une information biologique précieuse.

Cela souligne la complémentarité des approches morphologiques et génétiques dans l'étude de la biodiversité, et suggère que les traits morphologiques continuent à jouer un rôle clé dans la compréhension des dynamiques évolutives et écologiques des espèces.

Conclusion

Conclusion

Les contraintes environnementales poussent les organismes à adapter leurs traits phénotypiques et leurs stratégies de vie selon les mécanismes de la sélection naturelle. Cette adaptation conduit à l'émergence de variations au sein des espèces et même entre des populations distinctes, contribuant ainsi à leur différenciation morphologique et génétique, et à la formation de sous-espèces ou d'espèces nouvelles.

Notre présente étude visait à analyser la variabilité morphologique des lézards *Acanthodactylus scutellatus* provenant de deux stations du sud Algérien (Hassi Khalifa et Ghardaïa), en se basant sur les mensurations biométriques de dix caractères morphologiques considérés comme des indicateurs importants pour l'identification de ces reptiles. Les spécimens étudiés représentent des populations désertiques typiques appartenant au même étage bioclimatique.

Plus spécifiquement, les comparaisons statistiques entre les populations de Hassi Khalifa et Ghardaïa n'ont pas révélé de variabilité significative entre elles. Cependant, l'étude a mis en évidence au sein de chaque population, une variation morphologique notable en termes de longueur entre les mâles et les femelles, reflétant un dimorphisme sexuel lié à la taille au sein de l'espèce. Ces résultats suggèrent que les adaptations pourraient être plus prononcées au niveau de la variation sexuelle ou individuelle au sein des populations, plutôt que par des différences majeures entre les sites géographiques étudiés pour ces caractéristiques.

Pour élargir la compréhension, cette étude recommande des investigations complémentaires incluant les aspects environnementaux spécifiques de l'habitat d'*Acanthodactylus scutellatus* tels que l'éthologie alimentaire et le comportement reproducteur. Cela contribuerait à une meilleure connaissance de ces populations et à une meilleure appréciation des phénomènes évolutifs auxquels elles sont soumises.

Référence

Référence

1. **Ababsa L., Sekour M., Souttou K., Guezoul O., Eddoud A., Julliard R. Et Doumandji S. 2016** - Nidification de la pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis elegans* dans deux types de biotopes du Sahara septentrional algérien. *Alauda*, 84, 4210 (3): 177 – 186.
2. **Andi., 2013**- wilaya d'Eloued. Invest in Algeria
3. **A.N.R.H., 2005** - *Note relative aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa*. Ed. Agence Nati. Alg. ress. hydr. (A.N.R.H.), Alger, 21p.
4. **A.N.R.H., 2007** - *Note relative aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa*. Ed. Agence Nati. Alg. ress. hydr. (A.N.R.H.), 26 p.
5. **Arnold En., 1983** - Osteology, genitalia and the relationships of *Acanthodactylus* (Reptilia: Lacertidae). Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology 44(5): 291-339.
6. **Arnold N. Et Ovenden D., 2004** – Le guide herpéto. Edition Delachaux et Niestlé, Paris. 288p.
7. **Baha El Din Sh., 2006** - A Guide to the reptiles and Amphibians of Egypt. The American University in Cairo Press. 358 p.
8. **Beddek M., 2017**. Déficit de connaissances de la biodiversité et biologie de la conservation : le cas de l'herpétofaune d'Algérie ; Thèse de doctorat, Université de Montpellier. 148p .
9. **Baha El Din Sh., 2007** – A new lizard of the *Acanthodactylus scutellatus* group (Squamata :Lacertidae) from Egypt Zoology in the Middle East.40 : 21-32.
10. **Benyaya A, Soufi D (2024)**. Contribution à la connaissance de la pollution dans la région d'El Oued, Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED, Diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques,, Spécialité : Toxicologie.
11. **Berthonneau L. J. Y., 2003**. Les sauriens nouveaux animaux de compagnie. Thèse de doctorat. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse. 239p
12. **Bons J., 1959** - Les lacertiliens du Sud-Ouest Marocain. Systématique - Répartition géographique - Ethologie - Ecologie. Travaux de l'Institut Chérifien. Faculté des Sciences. Maroc.18.130p.
13. **Bons J., Girot B, 1962** - Clé illustrée des reptiles du Maroc. Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien. Rabat. 26. 66p

Référence

14. **Bons J., Girot B, 1964** - Révision de l'espèce *Acanthodactylus scutellatus* (Lacertidé-Saurien). Bulletin de la Société des Sciences naturelles et physique. Maroc. 42 (4): 311- 336.
15. **Bons J., Geniez Ph, 1996** - Amphibiens et Reptiles du Maroc, Sahara Occidental compris. Atlas Biogéographique Asociacion Herpetologica Espanola. Barcelona.319p.
16. **Boulenger GA., 1918** - Sur les lézards du genre *Acanthodactylus*Wiegman. Bulletin de la Société Zoologique de France. 43: 143–155
17. **Chehma A., 2006** - Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Uni Kasdi Merbeh Ouargla. 65 p.
18. **Crochet Pa., Geniez Ph., Ineich I, 2003** -A multivariate analysis of the fringe toed lizards of the *Acanthodactylus scutellatus* group (Squamata:lacertidae) : systematic andbiogeographical implications .*Zoological Journal of the Linnean Society*. London., 137,117-155.
19. **Côte M., 1998** - Des oasis malades de trop d'eau. *Sécheresse*, 9: 123 – 130.
20. **Cox, N., Chanson, J. & Stuart, S., 2006**. The status and distribution of reptiles and amphibians of the Mediterranean Basin, IUCN.
21. **Coyne A., 1989** - *Le M'Zab* Ed. Adolphe Jourdon, Alger, 41p
22. **Dajoz R., 2006.-** Précis d'écologie. 8ème éd. Ed. Dunod, Paris, 640 p
23. **Danchin É., Giraldeau L.A., Et Cezilly, F., 2005** - Écologie comportementale : cours et questions de réflexion. *Dunod*, Paris, 666p.
24. **D.P.S.B., 2012** - *Direction de la programmation et suivi budgétaire de la wilaya de Ghardaïa*. Rapport, Ghardaïa, 131p.
25. **Dragesco J., 1993** - La vie sauvage au Sahara. Delachaux et Niestlé, 240p.
26. **Dubost D., 1991** - *Ecologie, Aménagement et développement Agricole des oasis algériennes*. Thèse Doctorat, Univ. Tours, 550 p.
27. **Faurie C., Ferra C. Et Medori P., 1980** –*Ecologie*. Ed. Baillière, Parie, 168p
28. **Faurie C., Ferra C. Et Medori P., 1984.-** Ecologie. Ed. J. B. Bailliére, Paris, 162 p.
29. **Faurie, C., Ferra C., Medori P., Devaux J. Et Hemptinne J.L., 2011.** Ecologie:Approche scientifique et pratique. *Lavoisier tech et doc.*, 488p
30. **Fretey J., 1975**. Guide des reptiles éd France. Ed. Hatier. Paris. Coll. 239pp.
31. **Geniez P., Foucart A, 1995** - Un nouvel Acanthodactyle en Algérie: *Acanthodactylus taghitensis*sp.(Reptilia, Sauria, Lacertidae). Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris17: 3-9.

Référence

32. **Geniez Ph., Mateo Ja., Geniez M., Pether J, 2004** - The Amphibians and Reptiles of the Western Sahara. Natural History Book Distributors. 229 p.
33. **Gernigno S.Th., Khammar F, 2003** - Faune vertébré de la Saoura. Casbah Edition. .95p
34. **Gouaidia L., 2008.-** Influence de la lithologie et des conditions climatiques sur la variation des paramètres physico-chimiques des eaux souterraines d'une nappe en zone semi aride, cas de la nappe de Meskiana, Nord-Est Algérien. *Thèse doctorat de l'Université d'Annaba*, 129 p. URL: http://www.secheresse.info/IMG/pdf/these_GOUAIDIA.pdf.
35. **Guibe J., 1950** - Les lézards de l'Afrique du nord (Algérie, Tunisie, Maroc). Museum National d'Histoire Naturelle, Paris 97 (1): 16- 38.
36. **Harris Dj., Arnold En, 2000** - Elucidation of the relationships of spiny-footed lizards, *Acanthodactylus* spp. (Reptilia: Lacertidae) using mitochondrial DNA sequence, with comments on their biogeography and evolution. Journal of Zoology, London 252: 351–362.
37. **Helisse, Y., 2007.-** Atlas des plantes de la région de Souf, les plantes sahariennes de grand Erg Oriental." *El Walid*. El Oued. Algérie. 252p.
38. **Heim De Balsac H. Et Mayaud N., 1962** - *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Ed. Lechevalier P., Paris, 485 p
39. **Kaliontzopoulou, A., Carretero, M. A., Llorente, G. A., Santos, X., Et Llorente, C. (2002).** Patterns of shape and size sexual dimorphism in a population of *Podarcis hispanica* (Reptilia: Lacertidae) from NE Iberia. 73-89p.
40. **Kaliontzopoulou, A., Carretero, M. A., Et Llorente, G. A. (2007)-** Multivariate and Geometric Morphometric in the Analysis of Sexual Dimorphism Variation in *Podarcis* Lizards. JOURNAL OF MORPHOLOGY, 268: 152-165p.
41. **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 ; *Sincus Scincus* et *Acanthodactylus Scutellatus*.
42. **Le Berre M., 1989** - La faune du Sahara I, Poissons, Amphibiens, Reptiles. Ed Raymond Chanbaud Le Chevalier, Paris. Coll (Terre Africaine). 328p.
43. **Meziani A., Meziani S., Dridi H. Et Kalla M., 2008** - La remontée des eaux profondes dans le Souf- Sahara algérien: Conséquence de la mauvaise gestion des ressources en eaux souterraines. Les premières journées d'étude sur la remontée des

Référence

- eaux dans la région d'El Oued. *The groundwater rise and environment*, 20 – 21 avril 2008, *Dép.d'hydraulique, Centre Univ. El Oued*, p.17.
44. **Nadjah A., 1971-** *Le Souf des oasis*. Ed. maison livres, Alger, 174 p.
45. **Nouira S, (1996)** - Systématique, Écologie et Biogéographie évolutive des Lacertidae (Reptilia, Sauria). Importance dans l'herpétofaune tunisienne. Thèse de doctorat d'État. Faculté des Sciences de Tunis. pp. 345.
46. **Nouira S, (2004)** – Biodiversité et statut écologique des reptiles et des scorpions des îles Kneiss. Ecologue – expert en Herpétologie. pp. 8
47. **O'shea M., Et Halliday T., 2001–** Reptiles et Amphibiens. Bordas. Ed Sylvie. Cattaneo. 256pp. ombrothermiques, C.rAcad.Sc., 240 p.
48. **Ould El Hadj Md., Tankari Dan-Badjo A., Halouane F., 2004** – Etude du cycle biologique de *Schistocera gregaria* (Forskal, 1775) sur le chou (*Brassica oleracea*) en laboratoire. *Courrier du savoir*.5 : 17-21.
49. **Ramade, F., 2008.-** Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. *Ed. Dunod*, Paris, 737p.
50. **Ramade, F., 2012.-** Éléments d'écologie-7e éd.-Écologie appliquée. *Ed. Dunod. Paris*, 690p.
51. **Rezég A. Et Meridja W., 2008** - Les potentialités hydriques dans le Sahara Septentrional et la remontée des eaux à El Oued (Algérie) : cas d'une mauvaise gestion de ces ressources. *Rev. Régions arides*, 21 : 1031 – 1036
52. **Rouag R.,2018;** University of El-Tarf. Evaluation de l'herpétofaune algérienne, Technical Report April 2012 . All content following this page was uploaded by Rachid Rouag on 08 February 2018.105p.
53. **Saibi H., 2003** - *Analyse qualitative des ressources en eau de la vallée du Souf et impact sur l'environnement, région arides à semi arides d'El-Oued*. Mémoire magister univ.Houari Boumediene.160 p
54. **Saleh Ma., 1997** - Amphibians and Reptiles of Egypt.Publication of National Biodiversity Unit.6.232 p.
55. **Schleich H.H., K&Stel W., Kabisch K, 1996** - Amphibians and Reptiles of North Africa. Koeltz Scientific Books.372-406. 627 p.
56. **Trape J.F., Trape S Et Chirio L. (2012).** Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara. Marseille., IRD Editions., Institut de. recherche pour le développement. p;505

Référence

57. **Uetz, P., Hošek, J., 2016.** The Reptile Database. Disponible sur <http://www.reptiledatabase.org>.(April 2016).
58. **Voisin P., 2004**—Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued.
59. **Zerrouk S., 1991-** Etude morpho - Ecologique de quelques populations d'*Acanthodactylus inornatus*, (GRAY, 1883) (*Reptilia, Lacertidae*) dans le sud Tunisien. Diplôme d'Etude Approfondies d'Ecologie Animale. Univ de Tnnis.97p.