



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique  
جامعة الشهيد حمزة لخضر الوادي  
Université Echahid Hamma Lakhdar - El OUED  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
قسم البيولوجيا  
Département de biologie



## 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 l'étude morphologique du lézard  
*Acanthodactylus Scutellatus* (AUDOUIN, 1809) dans  
deux régions d'Algérie : Adrar et El-Oued.**

Présentés Par :

M<sup>elle</sup> AZZOUZ Zineb.

M<sup>elle</sup> BELKACEMI Sara.

Devant le jury composé de :

Présidente : Dr.MOUANE Aicha.

M.A.A Université d'El Oued.

Examineur : Dr.KHECHEKHOUCHE Med Lamine.

M.A.A Université d'El Oued.

Promotrice : M<sup>me</sup>. LAOUFI Hayat.

M.C.B Université d'El Oued.

Année universitaire 2020/2021

# **Remerciement**

*Merci tout d'abord à Dieu, Tout puissant qui  
nous a donné la santé pour entreprendre  
ce modeste travail.*

*Nous exprimons notre immense gratitude et notre grand respect à  
M<sup>me</sup> LAOUFI Hayat*

*notre encadreur de mémoire qui a bien voulu nous encadrer,  
correcteur infatigable, rigoureuse dans le travail, toujours disponible  
et conseillé avisé, je n'aurais guère assez de mots pour lui  
transmettre toute ma reconnaissance.*

*Nos sincères remerciements s'adressent également aux membres  
de jury*

*Dr.MAOUANE.AICHA Maitre de Conférence "B" à l'Université  
d'EOued d'avoir accepté de présider notre travail.*

*Dr.khechekhouché .Med.LAMINE Maitre de Conférence "B" à  
l'Université d'El Oued d'avoir accepté d'examiner notre travail.  
et tous nos enseignants du Département des Sciences de la Nature  
et de Vie de l'Université EChahid HAMMA LAKHDAR, El-Oued*

*Nous remercions chaleureusement l'ensemble du personnel de  
bibliothèque Henka pour leur entière collaboration.*

*Enfin, nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous  
nos amis pour leurs encouragements et les  
étudiants de 2<sup>eme</sup> année master Ecologie  
promotion 2021.*



# *Dédicaces*

*A L'aide De Dieu J'ai Pu Réaliser  
Ce Modeste Travail Que Je Dédie :*

*À mon père Les mots me manquent pour  
t'exprimer tout*

*Mon amour. Tu as toujours été mon soutien malgré ton  
absence.*

*À ma mère qui a été pour moi un appui dans tous les  
domaines, Au cours de ma vie, et qui m'a dirigé sur la  
vie de l'espoir et de la persévérance.*

*À mes chères sœurs : Afaf , Hadjer , Saliha et Ahlam.*

*À mes chères frères : Khaled et Zakaria .*

*À toutes les familles AZZOUZ et CHADOU.*

*À mes meilleures amies surtout Rahil.*

*À la promotion master Biodiversité et Environnement  
2020/2021.*

*et à tous ceux qui ont participé dans l'établissement  
de mon mémoire de fin d'étude.*

*Zineb*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail en premier lieu*

*À*

*mes parents, pour tous les encouragements, les sacrifices, et  
le soutien moral que m'avez apporté.*

*C'est grâce à vous et pour vous que je réalise cette thèse.*

*En espérant que vous reconnaîtrez en ces quelques mots ma profonde reconnaissance  
et mon amour éternel*

*À*

*Mes frères MOHAMMED.Y et ABDALLAH*

*À*

*Mes sœurs MARIA et son mari et DJOUHAINA*

*À*

*Toute ma famille*

*BELKACEMI et GHEDEIR AMAR*

*À*

*Toutes mes amies*

*AMINA, FATTOUM, AYA, AMANI, HADJER et SOUHAILA*

*À*

*tous ceux qui ont contribué à ce travail.*

*SARA*



# Sommaire

Résumé

Abstract

الملخص

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Liste des abréviations

Introduction générale .....1

## Chapitre I :Revue bibliographique

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.Historique de l’herpétologie en Algérie.....                         | 3  |
| 2. Généralités sur leslézards.....                                     | 3  |
| 3. Intérêt des lézards et leurs rôles dans les écosystèmes arides..... | 5  |
| 4.Présentation globale des lacertidés.....                             | 5  |
| 4.1. Genre <i>Mesalina</i> (Gray, 1838).....                           | 7  |
| 4.2.Genre <i>Philochortus</i> (Matschie, 1893).....                    | 8  |
| 4.3.Genre <i>Scelarcis</i> (Gray, 1838) ).....                         | 8  |
| 4.4.Genre <i>Timon</i> (Tschudi, 1836) .....                           | 9  |
| 4.5. Genre <i>Ophisops</i> (Boulenger, 1887) .....                     | 10 |
| 4.6. Genre <i>Podarcis</i> (Wagler, 1830) .....                        | 10 |
| 4.7. Genre <i>Psammodromus</i> (Lataste, 1880) .....                   | 11 |
| 4.8. Genre <i>Acanthodactylus</i> (Schinz, 1833) .....                 | 12 |
| 5.Présentation des lézards du genre <i>Acanthodactylus</i> .....       | 12 |
| 5.1. Systématique.....                                                 | 12 |

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5. 2. Morphologie.....                                                                       | 13        |
| <b>6. Présentation des espèces du genre <i>Acanthodactylus</i> de l'Algérie.....</b>         | <b>15</b> |
| 6.1. Présentation du complexe d'espèce <i>Acanthodactylus erythryrus</i> .....               | 15        |
| 6.1.1. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus erythryrus</i> (Schinz, 1838).....        | 15        |
| 6.1.2. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus blanci</i> (Doumergue, 1901).....         | 18        |
| 6.1.3. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus savignyi</i> (Audouin, 1809).....         | 20        |
| 6.2. Présentation du complexe d'espèce <i>Acanthodactylus pardalis</i> .....                 | 21        |
| 6.2.1. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus maculatus</i> (Gray, 1838).....           | 22        |
| 6.2.2. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus bedraigai</i> (Lataste, 1881).....        | 23        |
| 6.2.3. Présentation de l'espèce d' <i>Acanthodactylus busaki</i> (Salvador, 1982).....       | 25        |
| 6.2.4. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus spinicauda</i> (Doumergue, 1901).....     | 27        |
| 6.3. Présentation du complexe <i>Acanthodactylus boskianus</i> .....                         | 29        |
| 6.3.1. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus boskianus</i> (Daudin, 1802).....         | 29        |
| 6.4. Présentation du complexe d'espèce d' <i>Acanthodactylus Scutellatus</i> .....           | 31        |
| 6.4.1. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus Scutellatus</i> (Audouin, 1809).....      | 32        |
| 6.4.2. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus Longipes</i> (Boulanger, 1918).....       | 34        |
| 6.4.3. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus dumerili</i> (Milne-Edwards, 1829).....   | 36        |
| 6.4.4. Présentation de l'espèce <i>Acanthodactylus taghitensis</i> (Geniez et Foucart, 1995) | 38        |
| <b>7. Evaluation des statuts UICN des Acanthodactyles d'Algérie (Beddek, 2017).....</b>      | <b>40</b> |
| 7.1. <i>Acanthodactylus savignyi</i> .....                                                   | 40        |
| 7.2. <i>Acanthodactylus spinicauda</i> .....                                                 | 41        |
| 7.3. <i>Acanthodactylus bedriagae</i> .....                                                  | 41        |



## **Chapitre II: Cadre D'etude Et Methodologie**

### **Partie I : Présentation générale des milieux d'études**

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.Présentation générale du Sahara septentrional Algerien.....</b> | <b>42</b> |
| <b>2. Presentation générale des régions d'études.....</b>            | <b>42</b> |
| <b>2.1. Géographie des régions d'études.....</b>                     | <b>43</b> |
| <b>2.1.1 Situation géographique de la région d'Adrar.....</b>        | <b>43</b> |
| <b>2.1.2. Situation géographique de la région d'El Oued.....</b>     | <b>45</b> |
| <b>3. Caractéristiques physiques du milieu saharien.....</b>         | <b>47</b> |
| <b>3.1.Facteurs abiotiques.....</b>                                  | <b>47</b> |
| <b>3.1.1 La Géomorphologie.....</b>                                  | <b>47</b> |
| <b>3.1.2. Sol).....</b>                                              | <b>48</b> |
| <b>3.1.3. Hydrogéologie.....</b>                                     | <b>49</b> |
| <b>3.1.4. Climatologie.....</b>                                      | <b>49</b> |
| <b>3.2. Facteurs biotiques.....</b>                                  | <b>58</b> |
| <b>3.2.1. .Données bibliographiques sur la flore.....</b>            | <b>58</b> |
| <b>3.2.2. Données bibliographiques sur la faune.....</b>             | <b>59</b> |

### **Partie II: Matériel et méthodes**

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.Echantillon étudié.....</b>                            | <b>60</b> |
| <b>2.Présentation du matériel utilise pour l'étude.....</b> | <b>62</b> |
| <b>3.Caractères analysées.....</b>                          | <b>63</b> |
| <b>3.1. Variables scalamétriques ( Pholidotiques).....</b>  | <b>63</b> |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 3.1.1. Variables scalométriques quantitative..... | 63 |
| 3.1.2. Variables scalométriques qualitatives..... | 64 |
| 4. Analyses statistiques.....                     | 66 |

### ***Chapitre III: Résultats et discussion***

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Résultats.....                                                                                               | 67 |
| 1. Analyse de la variabilité des caractères étudiés.....                                                        | 67 |
| 1.1. Analyse de la variabilité des caractères scalométriques.....                                               | 67 |
| 1.1.1. Analyse de la variabilité des caractères scalométriques entre les males des différentes.....             | 67 |
| 1.1.2. Analyse de la variabilité des caractères scalométriques entre les femelles des différentes stations..... | 68 |
| 1.1.3. Analyse de la variabilité des caractères scalométriques dans la station d'Adrar/effet sexe.....          | 69 |
| 1.1.4. Analyse de la variabilité des caractères scalométriques dans la station de Belghith/effet sexe.....      | 69 |
| 1.1.5. Analyse de la variabilité des caractères scalométriques dans la station de Taleb Arbi/effet sexe.....    | 70 |
| 2. Analyse en composantes principales.....                                                                      | 70 |
| II. Discussion.....                                                                                             | 71 |
| Conclusion .....                                                                                                | 75 |

#### **Références bibliographiques**

***Annexe 01***

***Annexe 02***

## ***Résumé***

Bénéficiant de paramètres climatiques favorables aux reptiles, les milieux arides représentent un laboratoire et un observatoire idéal de la faune reptilienne, essentiellement les lézards. Ces derniers jouent un rôle prépondérant dans l'équilibre des écosystèmes et le maintien de la diversité biologique dans les milieux arides.

Le genre *Acanthodactylus*, est celui qui caractérise le mieux les populations de lézards du paléarctique occidental et saharienne, on retrouve quelques espèces en Espagne et en Asie. Mais c'est surtout en Afrique du Nord où on rencontre le plus gros des effectifs. Ce genre a la particularité d'avoir un taux de polymorphisme très important il est scindé en quatre complexes d'espèces (*A.* , *A. pardalis*, *A. boskianus* et *A. scutellatus*). Cette diversité est associée à une variabilité morphologique importante au sein des populations.

C'est dans cette optique que s'inscrit la présente étude qui porte sur la variabilité phénotypique des caractères morphologiques externes, de trois populations de lézard du genre *Acanthodactylus* appartenant au complexe *A. scutellatus*. Nos échantillons, ont couvert deux différentes stations situées au Sahara algérien : Adrar et El Oued ; soit un effort de collecte de **N = 108** spécimens dont **48** femelles et **60** mâles. Nous avons pris en compte 04 caractères morphologiques scalométriques qui ont été joints à 30 caractères morphologiques.

Il ressort des résultats que les caractères d'écailleurs chez les *Acanthodactyles* ne présentent pas un effet sur le dimorphisme sexuel. En revanche nous avons mis en évidence que 08 des 30 caractères analysés sont discriminants et permettent par leur combinaison de caractériser la population d'Adrar.

**Mots clés:** *Acanthodactylus*, Adrar erythryrus, *A. scutellatus*, *A. pardalis*, *A. boskianus*



## ***Abstract***

Benefiting from climatic parameters favorable to reptiles, arid environments represent an ideal laboratory and observatory for reptilian fauna, mainly lizards. The latter play a major role in the balance of ecosystems and the maintenance of biological diversity in arid environments. The genus *Acanthodactylus*, is the one that best characterizes the populations of lizards of the Western Palaearctic and Saharan, we find some Spain and Asia. But it is especially in North Africa where we meet the bulk of the workforce. This genus has the particularity of having a very high rate of polymorphism; it is split into four species complexes (*A. erythryrus*, *A. pardalis*, *A. boskianus* and *A. scutellatus*). This diversity is associated with significant morphological variability within populations. It is in this perspective that the present study is part of the phenotypic variability of the external morphological characters of three populations of lizards of the genus *Acanthodactylus* belonging to the *A. scutellatus* complex. Our samples covered two different stations located in the Algerian Sahara: Adrar and El Oued; ie a collection effort of N = 108 specimens including **48** females and **60** males. We took into account 04 scalametric morphological characters which were joined to **30** morphological characters. It emerges from the results that the characteristics of scales in *Acanthodactylus* do not show an effect on sexual dimorphism. On the other hand, we have shown that 08 of the **30** characters analyzed are discriminating and, through their combination, allow characterizing the Adrar population.

**Key words:** *Acanthodactylus* ,Adrar *erythryrus*, *A. scutellatus* *A. pardalis* , *A. boskianus*

## الملخص

للعوامل المناخية الملائمة ايجابيات على توزع الزواحف ،حيث تمثل البيئات القاحلة مختبرًا ومرصدًا مثاليًا لحيوانات الزواحف ، وخاصة السحالي. تلعب هذه الأخيرة دورًا رئيسيًا في توازن النظم الإيكولوجية والحفاظ على التنوع البيولوجي في البيئات القاحلة.

جنس *Acanthodactylus* ، هو أكثر ما يميز مجموعات السحالي في الصحراء وأقصى الغرب ، نجد البعض في إسبانيا وآسيا. لكن في شمال إفريقيا بشكل خاص نتعرف على الجزء الأكبر منه.

يتمتع هذا الجنس بخصوصية وجود معدل عالٍ جدًا من تعدد الأشكال ؛ فهو مقسم إلى أربعة أنواع (*A. erythryrus* و *A. pardalis* و *A. boskianus* و *A. scutellatus*). يرتبط هذا التنوع بتنوع مورفولوجي كبير داخل السكان.

من هذا المنظور ، تندرج دراستنا الحالية ، التي تتعلق بالتنوع الظاهري للصفات المورفولوجية الخارجية ، لثلاث مجموعات من السحالي من جنس *Acanthodactylus* التي تنتمي إلى مجموع *A. scutellatus* ، ضمن هذا المنظور. غطت عيناتنا محطتين مختلفتين في الصحراء الجزائرية: أدرار والوادي ؛ أي حصيلة  $N = 108$  عينة بما في ذلك 48 أنثى و 60 ذكر. أخذنا في الاعتبار 04 معايير شكلية متدرجة تم ربطها بـ 30 معيار مورفولوجي.

يتضح من النتائج أن خصائص المقاييس في *Acanthodactylus* لا تظهر تأثيرًا على التنوع الجنسي. من ناحية أخرى ، أظهرنا أن 08 من أصل 30 معيار تم تحليلها ، ومن خلال دمجها ، تسمح لنا بتمييز سكان أدرار.

**كلمات مفتاحية:** *Acanthodactylus* ، ادرار ، الوادي ، عينة *A. scutellatus* ، *A. erythryrus* ، *A. pardalis boskianus*

## ***Liste des tableaux***

| <b>Tableaux</b>  | <b>Titre</b>                                                                              | <b>Page</b> |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Tableau 1</b> | statuts de conservation des Acanthodactyles d'Algérie pour les catégories NT,VU et EN,DD. | 40          |
| <b>Tableau 2</b> | Données thermométriques moyennes en (C°) des deux régions                                 | 50          |
| <b>Tableau 3</b> | Précipitations moyennes mensuelles en (mm) au niveau des deux régions étudiées            | 52          |
| <b>Tableau 4</b> | Humidité relative moyenne mensuelle des deux régions étudiée                              | 53          |
| <b>Tableau 5</b> | Moyenne mensuelle de la vitesse du vent des deux régions étudiées                         | 54          |
| <b>Tableau 6</b> | Valeurs de quotients pluviothermiques des deux régions étudiées                           | 57          |
| <b>Tableau 7</b> | Calendrier des provenances                                                                | 61          |
| <b>Tableau 8</b> | Caractères scalamétriques qualitatifs analysés                                            | 64          |
| <b>Tableau 9</b> | Provenance, effectif et composition des métapopulations                                   | 67          |

## *Liste des figures*

| <b>Figure</b>    | <b>Titre</b>                                                                                                                                                           | <b>page</b> |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Figure 1</b>  | Nomenclature de l'écaillure céphalique chez les lacertidés<br>(D'après Nouira, 1996)                                                                                   | <b>6</b>    |
| <b>Figure 2</b>  | <i>Mesalina olivieri</i> . (Mauritanie)(Trape et al., 2012).7                                                                                                          | <b>7</b>    |
| <b>Figure 3</b>  | <i>Philochortus zolii</i> .Wadi El Natrun (Egypte)(Trape et al., 2012)8                                                                                                | <b>8</b>    |
| <b>Figure 4</b>  | <i>Scelarcisperspicillata</i> (Maroc)(Kreuzen ,2020)9                                                                                                                  | <b>9</b>    |
| <b>Figure 5</b>  | <i>Timon pater</i> ( Pedibio ,2008) 9                                                                                                                                  | <b>9</b>    |
| <b>Figure 6</b>  | <i>Ophisops occidentalis</i> (Algérie)(Haddad ,2018) 10                                                                                                                | <b>10</b>   |
| <b>Figure 7</b>  | <i>Podarcis vaucheri</i> (Mahtout etMeghlaoui, 2016) 11                                                                                                                | <b>11</b>   |
| <b>Figure 8</b>  | <i>Psammodromus algirus</i> (Mamou,2011) 11                                                                                                                            | <b>11</b>   |
| <b>Figure 9</b>  | <i>A.boskianus nigeriensis</i> .Karossofoua (Niger)(Trape ,2012).12                                                                                                    | <b>12</b>   |
| <b>Figure 10</b> | Nomenclature des plaques et des écailles de la tête des lézards du genre<br><i>Aanthodactylus</i> .(A) vue de profil, (B) vue de dessus 14                             | <b>14</b>   |
| <b>Figure 11</b> | Schémas de ladispositiond'écailles supraoculaires (a)et le nombre de<br>sériesd'écaillesau tour du doigt(b)chez <i>A.erythryrus</i> . 15                               | <b>15</b>   |
| <b>Figure 12</b> | <i>A. erythryrus</i> (Mamou,2011) 16                                                                                                                                   | <b>16</b>   |
| <b>Figure 13</b> | Les différentes sous espèces d' <i>A.e. erythryrus</i> avec schémas montrant<br>leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et al.,<br>(1996).17       | <b>17</b>   |
| <b>Figure 14</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. erythryrus</i> en Afrique du Nord<br>d'après (Azzouz et Belkacemi, 2021) 18                                                 | <b>18</b>   |
| <b>Figure 15</b> | <i>A.blanci</i> environs de Kassérine(Tunisie)(Anonyme,2006)* avec schémas<br>montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et<br>al. (1996) 19 | <b>19</b>   |

|                  |                                                                                                                                                                                           |           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figure 16</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. blanci</i> en Afrique du Nord d'après(Azzouz et Belkacemi, 2021).19                                                                            | <b>19</b> |
| <b>Figure 17</b> | <i>A.savignyi</i> environs d'Ain El Türck(Algérie) (Bichoff,1988) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et <i>al.</i> , (1996).20             | <b>20</b> |
| <b>Figure 18</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. savignyi</i> en Afrique du Nord d'après (Azzouz et Belkacmi, 2021)21                                                                           | <b>21</b> |
| <b>Figure 19</b> | schémas de la disposition d'écailles supraoculaires (a) et le nombre de séries d'écailles au tour du doigt(b) chez <i>A.pardalis</i> 21                                                   | <b>21</b> |
| <b>Figure 20</b> | <i>A. maculatus</i> environs de Beni-Ounif(Algérie) (Trape et <i>al.</i> , 2012) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et <i>al.</i> (1996)22 | <b>22</b> |
| <b>Figure 21</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. maculatus</i> en Afrique du Nord d'après (Trape et <i>al.</i> , 2012) 23                                                                       | <b>23</b> |
| <b>Figure 22</b> | <i>A. bedraigai</i> environs de Msila (Algérie)(Filali,2018) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et <i>al.</i> (1996).24                    | <b>24</b> |
| <b>Figure 23</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A.bedraigai</i> en Afrique du Nord (Azzouz et Belkacemi, 2021) 25                                                                                 | <b>25</b> |
| <b>Figure 24</b> | <i>A. busaki</i> . Garet es-Souf (Maroc) (Trape et <i>al.</i> , 2012) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et <i>al.</i> (1996).26           | <b>26</b> |
| <b>Figure 25</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. busaki</i> en Afrique du Nord (Trape et <i>al.</i> , 2012).27                                                                                  | <b>27</b> |
| <b>Figure 26</b> | <i>A. spinicauda</i> (Algérie)(Beddek,2015) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et <i>al.</i> (1996).28                                     | <b>28</b> |
| <b>Figure 27</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. spinicauda</i> en Afrique du Nord (Azzouz et Belkacmi, 2021).29                                                                                | <b>29</b> |



|                  |                                                                                                                                                                                          |           |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figure 28</b> | Schémas de ladispositiond'écaillessupraoculaires (a)et le nombrede séries d'écaillesau tour du doigt(b)chez <i>A.boskianus</i> 29                                                        | <b>29</b> |
| <b>Figure 29</b> | <i>A.boskianus</i> environs de Taghit (Algérie). (Trape et <i>al.</i> , 2012).30                                                                                                         | <b>30</b> |
| <b>Figure 30</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. boskianus</i> en Afrique du Nord (Trape et <i>al.</i> , 2012).31                                                                              | <b>31</b> |
| <b>Figure 31</b> | Schémas de ladispositiond'écaillessupraoculaires (a)et le nombrede séries d'écaillesau tour du doigt(b)chez <i>A.Scutellatus</i> 32                                                      | <b>32</b> |
| <b>Figure 32</b> | <i>A.scutellatus</i> . Environs de Belghith (Algérie)(Loufi,2011)avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et <i>al.</i> (1996) 33               | <b>33</b> |
| <b>Figure 33</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. scutellatus</i> en Afrique du Nord (Trape et <i>al.</i> , 2012).34                                                                            | <b>34</b> |
| <b>Figure 34</b> | <i>A. longipes</i> environs d'Adrar (Algérie) (Trape et <i>al.</i> , 2012)avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et <i>al.</i> (1996).35      | <b>35</b> |
| <b>Figure 35</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. Longipes</i> en Afrique du Nord(Trape et <i>al.</i> , 2012) 36                                                                                | <b>36</b> |
| <b>Figure 36</b> | <i>A. dumerili</i> environs de Saint-Louis (Sénégal)(Trape et <i>al.</i> 2012)avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et <i>al.</i> (1996) .37 | <b>37</b> |
| <b>Figure 37</b> | Répartition géographique de l'espèceComplexe <i>A. dumerili</i> en Afrique du Nord (Trape et <i>al.</i> , 2012). 38                                                                      | <b>38</b> |
| <b>Figure 38</b> | <i>A. taghitensis</i> environs de Taghit (Algérie) (Trape et <i>al.</i> ,2012).39                                                                                                        | <b>39</b> |
| <b>Figure 39</b> | Répartition géographique de l'espèce <i>A. taghitensis</i> en Afrique du Nord (Trape et <i>al.</i> , 2012). 39                                                                           | <b>39</b> |
| <b>Figure 40</b> | Localisation géographique des deux régions d'études. 43                                                                                                                                  | <b>43</b> |
| <b>Figure 41</b> | Carte géographique présentant la station d'EIOued El Ghozlane (Adrar).44                                                                                                                 | <b>44</b> |

|                  |                                                                                                                                                                        |           |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figure 42</b> | Carte géographique présentant les station des Belghieh rt Taleb arbi (El Oued) 46                                                                                      | <b>46</b> |
| <b>Figure 43</b> | La coupe hydrogéologique à travers le Sahara (UNESCO, 1972) 49                                                                                                         | <b>49</b> |
| <b>Figure 44</b> | Variation mensuelle de la température moyenne pour les deux régions étudiées .51                                                                                       | <b>51</b> |
| <b>Figure 45</b> | Variation mensuelles des précipitations au niveau des deux régions étudiées. 53                                                                                        | <b>53</b> |
| <b>Figure 46</b> | Les diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (1953) des deux régions d'études. 56                                                                             | <b>56</b> |
| <b>Figure 47</b> | Positions bioclimatiques des deux régions d'études sur le climagramme d'Emberger 58                                                                                    | <b>58</b> |
| <b>Figure 48</b> | Face inférieure des cuisses montrant le dimorphisme sexuel dans la taille des pores fémoraux (Laoufi, 2011). 60                                                        | <b>60</b> |
| <b>Figure 49</b> | : Photos montrant le dimorphisme sexuel de taille de la tête chez le lézard <i>A. Scutellatus</i> . Femelle à droite et le mâle à gauche droite (Photo personnelle).61 | <b>61</b> |
| <b>Figure 50</b> | Photos représentant des individus de l'espèce <i>A. scutellatus</i> capturés dans les différentes régions d'études (Laoufi, 2011). 62                                  | <b>62</b> |
| <b>Figure 51</b> | Présentation des caractères scalamétriques quantitatifs étudiés. (Photos personnelles). 64.                                                                            | <b>64</b> |
| <b>Figure 52</b> | Les différents caractères scalamétriques qualitatifs analysées (Photos personnelles). 65                                                                               | <b>65</b> |
| <b>Figure 53</b> | Histogramme de la variabilité des caractères scalamétrique chez les males entre les stations. 68                                                                       | <b>67</b> |
| <b>Figure 54</b> | histogramme de la variabilité des caractères scalamétrique chez les femelles entre les stations. 69                                                                    | <b>68</b> |
| <b>Figure 55</b> | histogramme de la variabilité des caractères scalamétrique dans la sation d'Adrar. 69                                                                                  | <b>69</b> |

|                  |                                                                                                         |           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figure 56</b> | histogramme de la variabilité des caractères scalométrique dans la station de Belghith. 70              | <b>69</b> |
| <b>Figure 57</b> | Histogramme de la variabilité des caractères scalométrique dans la station de Taleb Arbi. 71            | <b>70</b> |
| <b>Figure 58</b> | Cartes factorielles des variables de l'Analyse en Composantes Principales de la matrice des données. 71 | <b>70</b> |

## ***Liste des abréviations***

|                |                                          |
|----------------|------------------------------------------|
| <b>A</b>       | <i>Acanthodactylu</i>                    |
| <b>A.B.H.S</b> | Agence du bassin hydrographique saharien |
| <b>ACP</b>     | Analyse des composantes principales      |
| <b>ANOVA</b>   | Analyse de variance.                     |
| <b>C°</b>      | degré Celsius                            |
| <b>Fig</b>     | Figure                                   |
| <b>g</b>       | Gramme                                   |
| <b>Km</b>      | kilometer                                |
| <b>Km2</b>     | kilometers carrès                        |
| <b>m</b>       | mètre                                    |
| <b>mm</b>      | millimètre                               |
| <b>Nbre</b>    | nombre                                   |
| <b>P</b>       | probabilité                              |
| <b>ssp</b>     | Sous espèce.                             |

## Introduction générale

La richesse de l'herpétofaune algérienne est tributaire à plusieurs facteurs ; non seulement elle constitue un véritable carrefour entre l'Europe et l'Afrique mais, son climat définit aussi des milieux très diversifiés, possédant une faune riche et variée (Rouag, 2018).

De par leur grande diversité et leurs positions dans différents niveaux trophiques, les reptiles, et plus particulièrement les lézards, jouent un rôle prépondérant dans le fonctionnement et l'équilibre des écosystèmes arides (Nouira, 1996). Tout d'abord, ils contribuent à l'équilibre écologique tant comme prédateurs insectivores, en influant sur la structure des communautés des insectes, que comme proies, en assurant la subsistance des populations de grands et moyens prédateurs.

Malgré un déficit criant de connaissance de base en taxonomie, et donc un besoin d'études en phylogénie et phytogéographie, l'Algérie est le pays qui compte le plus d'espèces de reptiles (99) dans tous le pourtour méditerranéen, particulièrement dans les Haut Plateaux semi-arides, le nord-est méditerranéen, le nord du Sahara et les montagnes du Hoggar (Cox et al. 2006). Le groupe des lézards est le mieux représenté avec 63 % de la diversité contre 31% pour les serpents et 5 % pour les tortues (Rouag, 2012).

Les lézards du genre *Acanthodactylus* est considéré comme le plus spéciéux dans la famille des *Lacertidae*, il compte plus de 40 espèces actuellement reconnues (Uetz et Hošek, 2016). La plus part de ces espèces occupent une aire de répartition assez vaste qui s'étend du sud du bassin méditerranéen et dans la Péninsule arabique et se prolongent à l'est jusqu'à l'Inde occidentale et au sud jusqu'à la zone du Sahel en Afrique (Arnold, 1983).

Les lézards de ce genre sont caractérisés par leurs variabilités morphologiques et génétiques très élevées, c'est un groupe très complexe et connaît plusieurs remaniements et dont la systématique reste assez controversée (Crochet et al., 2003 ; Baha El Din, 2007), toutefois, des problèmes persistent sur les critères externes permettant la distinction entre les différentes espèces. Ceci est le cas par exemple des variations morphologiques intrapopulationnelles.

C'est pourquoi, notre postula s'appui sur l'étude de la variabilité morphologique afin de mettre l'ampleur de celle-ci au niveau des populations algériennes d'espèce *A.scutellatus* qui se caractérisent par une diversité morphologiques très importante.

Pour atteindre cette objectif nous avons subdivise notre mémoire en trois chapitres. Le premier est consacré à une synthèse revue bibliographique sur les différentes espèces du genre *Acanthodactylus* présent en Algérie. Un aperçu sur les régions d'où provenaient nos échantillons, les différents paramètres mesurés et les techniques statistiques utilisées sont présentées dans le

second chapitre. Dans le troisième chapitre nous présentons les résultats et la discussion. Nous terminons cette modeste contribution par une conclusion générale.



# **Chapitre I**

**Revue bibliographique**

## **1. Historique de l'herpétologie en Algérie**

Le début des investigations de l'herpétologie en Algérie ont commencé vers la première moitié du 19<sup>ème</sup> siècle, avec l'apparition des premières notes de Gervais (1835, 1836) où il donna une liste de 26 reptiles de la région d'Alger et de Bône (Annaba). Dans son ouvrage «Exploration de l'Algérie», Guichenot en (1850) cite 35 espèces de Reptiles et d'Amphibiens.

La fin du 19<sup>ème</sup> siècle fût très fructueuse en recherches herpétologiques. Ainsi, beaucoup de travaux apparus ont mis en relief l'importance de l'herpétofaune algérienne. En 1891, Boulenger publia son catalogue sur les Reptiles et les Amphibiens de la Kabylie (qu'il appelait : Barbarie). Ensuite, paraissait l'excellent travail de Doumergue (1901) sur les Reptiles de l'Oranie. En 1930, Seurat publia son ouvrage intitulé « Exploration zoologique de l'Algérie de 1830 à 1930 », dans lequel il cite 32 Reptiles et 10 Amphibiens.

En dehors de cette période, les seuls travaux édités ont concerné essentiellement l'herpétofaune saharienne, notamment ceux de Gauthier (1931, 1956, 1966, 1968), de Grenot (1968, 1973) et de Vernet et *al.* (1972). En 1996 paraissait l'ouvrage de Schleich et *al.*, « Amphibians and Reptiles of North Africa » qui demeure aujourd'hui la principale référence pour l'herpétofaune algérienne. Ce guide aborde plusieurs aspects liés à la biologie, la reproduction et l'écologie de toutes les espèces de reptiles et amphibiens d'Afrique du Nord.

En 2007, Djirara réalisé un travail sur une « Analyse des groupements Reptiliens dans quatre milieux différents d'Algérie ».

En dépit de tout cela, le nombre des chercheurs algériens restreint par rapport à la diversité de l'environnement, contrairement à nos voisins tunisiens et marocain.

## **2. Généralités sur les lézards**

Les lézards présentent une grande diversité de forme, de squelette, de couleur, de type de reproduction et de comportement. Le corps des Sauriens est allongé et les couches superficielles sont sèches recouvertes d'écailles kératinisées très variables qui se détachent partiellement, il est soit lacertiforme à quatre pattes transversaux (courts), bien développés avec diverses adaptations (doigts opposés, ventouses), soit serpentiforme à pattes atrophiées ou réduites, ou vermiforme.

Les lézards typiques ont une tête assez large, longue queue, des paupières mobiles et un conduit auditif externe chez de nombreuses espèces.

La queue peut se détacher et repousser ensuite petit à petit, il existe une tendance à la réduction des membres allant jusqu'à leur disparition, c'est le cas de l'Orvet et de l'Ophisaurus leur taille va de 12 cm (lézard des murailles) à 3m (dragon de Komodo). Le corps des lézards est

recouvert d'écailles dont on distingue 03 modèles :

- Les plaques (ou scutelles) qui sont de grande lamelles planes sans bord libre et recouvrant la tête.
- Les écailles imbriquées qui sont de petites lamelles à bord postérieure replie et recouvrant en partie l'écaille voisine antérieure.
- Les écailles granuleuses et les tuberculeuses qui sont arrondis sans bord libre, de grandeurs variables séparées entre elles par des parties élastiques (propre aux Geckos) (Fretey, 1975).

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 alimentaires est très variable selon les espèces ;il peut être herbivore (Iguanes terrestres); insectivores (Geckos); carnivore (le dragon de Komodo) ou encore omnivore .

Les sauriens (du grec *Sauria* qui signifie lézard) sont un sous-ordre de reptiles regroupant les lézards, 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 de 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

### 3. Intérêt des lézards et leurs rôles dans les écosystèmes arides

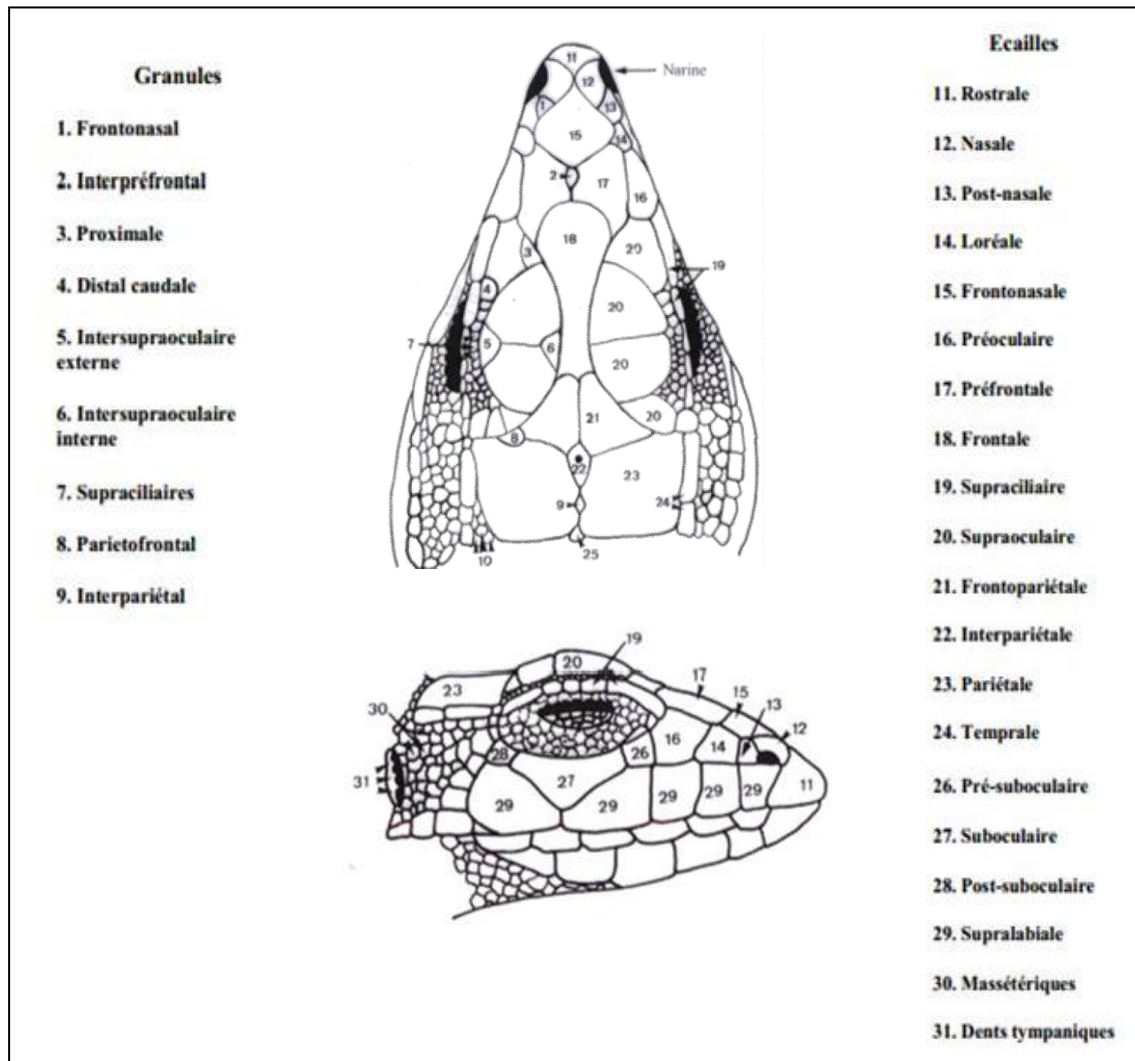
Bénéficiant de paramètres climatiques favorables aux reptiles, les milieux arides et sahariens représentent un laboratoire et un observatoire idéal de la faune reptilienne, essentiellement les lézards. Ces reptiles ont pu y exprimer largement leur potentiel évolutif. En Algérie, le Sahara couvre plus de 3/4 de la superficie du pays. Par leur diversité et leur abondance, les lézards constituent dans les écosystèmes arides (sahariens) algériens le groupe le plus important de la faune des vertébrés terrestres. Cette faune assez riche et diversifiée mérite une attention particulière vue son importance dans les réseaux trophiques et l'équilibre des écosystèmes désertiques. Tout d'abord, ils contribuent à l'équilibre écologique tant comme prédateurs insectivores, en influant sur la structure des communautés des insectes, que comme proies, en assurant la subsistance des populations de grands et moyens prédateurs.

En effet, beaucoup de lézards sont insectivores et jouent un rôle déterminant dans la dynamique des communautés d'invertébrés. Les lézards sont aussi des proies à de nombreux prédateurs reptiliens, aviens et mammaliens (Nouira, 2001 ; Nouira, 2004). Par exemple, le varan constitue le super-prédateur des écosystèmes désertiques dont la présence contribue à réguler les populations de ses différents types de proies (Benkhira, 2009). D'autre part, les lézards omnivores (qui ajoutent à leurs régimes habituels la consommation de fruits) ont un impact non négligeable sur la dynamique de la végétation car ils jouent un rôle dans la dissémination des semences des plantes (Valido et Nogales, 1994; Castilla, 1999; Valido et Olesen, 2007 ; Castilla, 2009 ; Gomes et al., 2014). En effet, les lézards vivant dans un milieu aride trouvent une source d'eau et des nutriments dans les fruits des plantes désertiques (Brosein et al., 2007). L'excrétion des graines qui résistent à la digestion dans les excréments de lézard favorise leur germination. Par exemple, le lézard *Tropidurus semitaeniatus* favorise la dissémination des graines de *Melocactus violaceus* dans les savanes sèches du Brésil (Gomes et al., 2014). L'importance des lézards peut être perçue aussi sur le plan agricole, dans la mesure où certaines espèces sont les prédateurs de petits insectes ou petits mammifères qui pourraient devenir invasifs et néfastes pour les cultures.

### 4. Présentation globale des lacertidés

La famille des *Lacertidae* constitue le groupe le plus importante et le plus écologique éclectique du groupe des lacertiliens en Algérie. Ces lézards, dits les vrais lézards, se ressemblent par de petite taille, un corps lacertiforme et des pattes bien développées munies de cinq doigts longs minces se terminant par un ongle. La pupille est ronde et les paupières sont mobiles. Le tympan est apparent sur le côté de la tête et présente une grande plaque appelée la supra tympanique. souvent marqué ventralement par un collier d'écailles (Guibé, 1950 ; Bons, 1959 ; Bons et Girot, 1962 ; Schleicher *al.*, 1996 ; Arnold et Ovenden, 2004). L'écailleure est constituée sur

la tête par de larges plaques disposées symétriquement (Guibé, 1950 ; Bons, 1959 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Arnold et Ovenden, 2004)(Fig 01).



**Figure 01:** Nomenclature de l'écaillure céphalique chez les lacertidés

(D'après Nouira, 1996).

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

Cette famille renferme exclusivement que les animaux diurnes, qui aiment rester au soleil et sont ovipares pour la plupart, sauf *Lacerta vivipara* qui comme son nom l'indique, est vivipare. Il existe quelques espèces chez lesquelles la parthénogenèse peut intervenir ; Ils sont exclusivement terrestres et aiment les terrains stériles, rocaillieux ou sablonneux. Cependant certains grimpent

parfois dans de petits buissons voire dans des arbres ; ils se nourrissent selon leur taille, d'insectes, de mollusques ou de vers. Il arrive que les gros spécimens s'en prennent aux souris, aux autres lézards, aux grenouilles ou aux oeufs d'oiseaux (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.

Selon Beddek(2017),cette famille est représentée en Algérie par08 genres suivants:

- Genre *Mesalina* ;
- Genre *Philochortus* ;
- Genre *Scelarcis* ;
- Genre *Timon* ;
- Genre *Ophisops* ;
- Genre *Podarcis* ;
- Genre *Psammodromus*;
- Genre *Acanthodactylus* ;

### 4.1. Genre *Mesalina* (Gray, 1838)

La *Mesalina* ou *Erémias*, sont des lacertidés à narine sans contact avec la rostrale, entourées de 03 plaques non contiguës aux labiales et un collier peu marqué, les doigts sont peu ou non denticulés (Mancer et Ousmal ,2016)(Fig02).



**Figure 02 :***Mesalina olivieri*. (Mauritanie)(Trape et al., 2012).



#### 4.2. Genre *Philochortus* (Matschie, 1893)

Sept espèces du genre, sont caractérisé par une taille moyenne à grande avec de longues queues cylindriques (non régénérée). La narine est percée entre deux boucliers et généralement bordée par la première supralabiale ou étroitement séparée de celui-ci, le col est bien marqué. Le dos est formé de 2 à 6 séries longitudinales d'écailles agrandies de la ligne médiane dorsale, les pores fémoraux sont présents à l'intérieur des cuisses, plus proéminents chez les mâles de plus la base de la queue chez lui est beaucoup plus large que chez les femelles (Baha El Din 2006, Shleich et al. 1996) (Fig 03).

Les espèces de ce genre se rencontrent en Afrique du nord, en Afrique de l'Est et en Arabie.



**Figure 03:** *Philochortus zolii*. Wadi El Natrun (Egypte) (Trape et al., 2012).

#### 4.3. Genre *Scelarcis* (Gray, 1838)

Synonym *Teira* ; ce genre est représenté par 2 espèces : *Teira dugesii* (Milne-Edwards, 1829) et *Teira perspicillata* (Dumeril et Bibron, 1839). Les deux espèces se rencontrent au Portugal, Espagne, Algérie et Maroc.

Selon Beddek (2017), *Scelarcis perspicillata* se trouve en Algérie. Elle se caractérise par deux plaques naso-frénales superposées, occipitale petite, des écailles dorsales circulaires, un collier sous-collaire non dentelé et dix séries de plaques ventrales (Fig 04).



**Figure 04 :** *Scelarcisperspicillata*(Maroc)(Kreuzen ,2020).

#### **4.4.Genre *Timon* (Tschudi, 1836)**

Les lézards ocelléest le plus grand des *Lacertidae* de l'Afrique du nord. Quatre espèces du genre, sont réparties dans le sud de l'Europe et le long des côtes sud de la Méditerranée, du nord de l'Afrique (Algérie, Maroc et Tunisie) jusqu'au Moyen-Orient.

*Timon pater* (Lataste, 1880) est une espèce de lézard de ce genre. Sa taille est estimée jusqu'à 50 cm, dont la queue fait 2 fois la taille du corps (Schleich *et al.*, 1996). La tête est caractérisée par trois à six écailles nasales et 2 post-nasales superposées (Guibe, 1950), Le collier est bien marqué et denticulé de 12 à 14 écailles (Schleich *et al.*, 1996). La coloration du dos est verte, parfois grise ou brunâtre (surtout sur la queue et la tête), le ventre et la gorge généralement jaunâtres ou verdâtres (Arnold et Ovenden, 2004) (Fig 05).



**Figure 05 :** *Timon pater* ( Pedibio ,2008).



#### 4.5. Genre *Ophisops* (Boulenger, 1887)

Le lézard à oeil de serpent est représenté par 8 espèces, il se caractérise par une paupière fixe, fermée et transparente comme celle des serpents. Son allure générale rappelle celle despsammodromes (Bons et Geniez, 1996)(Fig 06).



**Figure 06 :***Ophisops occidentalis* (Algérie)(Haddad ,2018).

#### 4.6. Genre *Podarcis* (Wagler, 1830)

Le genre de lézard hispaniqueest représenté par 23 espècesqui se situeen Europe et en Afrique du nord .

*Podarcis vaucheri*est une espèce de ce genre,elle se caractérise par une taille estimée jusqu'à 6,5 cm; une queue environ deux fois la longueur du corps(Arnold et Ovenden, 2004). La silhouette est plus élancée avec une tête allongée, un cou distinct, un corps mince, la queue est longue et des pattes fines avec de très longs doigts(Mouzaoui et Belguebli, 2009)..

La face ventrale généralement blanchâtre, beige, rosâtre ou rouge (parfois jaune) et une gorge pâle, souvent avec des points bien définis, surtout sur les côtés.

Les femelles ont généralement des stries régulières bien marquées, alors que les mâles sont plus tachetés et mouchetés. Les juvéniles peuvent avoir la queue bleue(Arnold et Ovenden, 2004)(Fig 07).



**Figure 07:***Podarcis vaucheri* (Mahtout et Meghlaoui, 2016).

#### **4.7. Genre *Psammodromus* (Lataste, 1880)**

Les lézards du genre *Psammodromus* sont des lacertidés à écailles dorsales carénées, grandes et pointues régulièrement imbriquées tandis que les écaille ventrale arrondies en arrière subégales et lisses. La collerette est absente ou peu marquée. Les doigts sont légèrement comprimés (Fretey, 1975)(Fig 08).



**Figure 08:***Psammodromus algirus* (Mamou, 2011).



#### 4.8. Genre *Acanthodactylus* (Schinz, 1833)

Les *Acanthodactylus* présentent une occipitale très réduite ou absente, les narines percées entre les nasales et la première labiale supérieure, le collier distinct, les doigts sont longs à frange latérale, les lamelles sous-digitales sont carénées, la queue est longue et des pores fémoraux (Guibéet *al.*, 1950)(Fig 09).



**Figure 09:** *A. boskianus nigeriensis*. Karossofoua (Niger)(Trape ,2012).

### 5. Présentation des lézards du genre *Acanthodactylus*

Afin de pouvoir étudier la morphologie de l'*Acanthodactylus*, il est nécessaire de prendre connaissance de la description des différentes espèces de ce genre. Ceci nous permet une meilleure compréhension des caractères à étudier.

Les *Acanthodactylus* sont des habitants des dunes et des lieux sablonneux dans lesquels ils se creusent des terriers où ils se réfugient à la moindre alerte ; il est ainsi relativement facile de les capturer, ont corps svelte, pourvu de pattes bien développées, à doigts longs et grêles et d'une queue allongée. L'écaillure est constituée sur la tête par de larges plaques disposées symétriquement; sur le corps, les écailles dorsales sont soit granuleuses et arrondies soit planes et imbriquées mais toujours distinctes des ventrales qui sont de forme plus ou moins quadrangulaires. Essentiellement terrestres, les Lacertidés affectionnent les places chaudes et ensoleillées, très agiles, ils chassent activement les insectes dont ils font leur nourriture(Guibéet *al.*, 1950).

#### 5.1. Systématique

Les lézards du genre *Acanthodactylus* sont classés dans la systématique détaillée comme suite:

**Règne:** Animal

**Phylum:** Cordés

**Sous-phylum:** Vertébrés

**Classe:** Reptiles

**Ordre:** Squamates

**Sous-ordre:** Sauriens

**Famille:** Lacertidae

**Genre:** *Acanthodactylus*(Wiegmann, 1834).

**\*Noms usuels:**

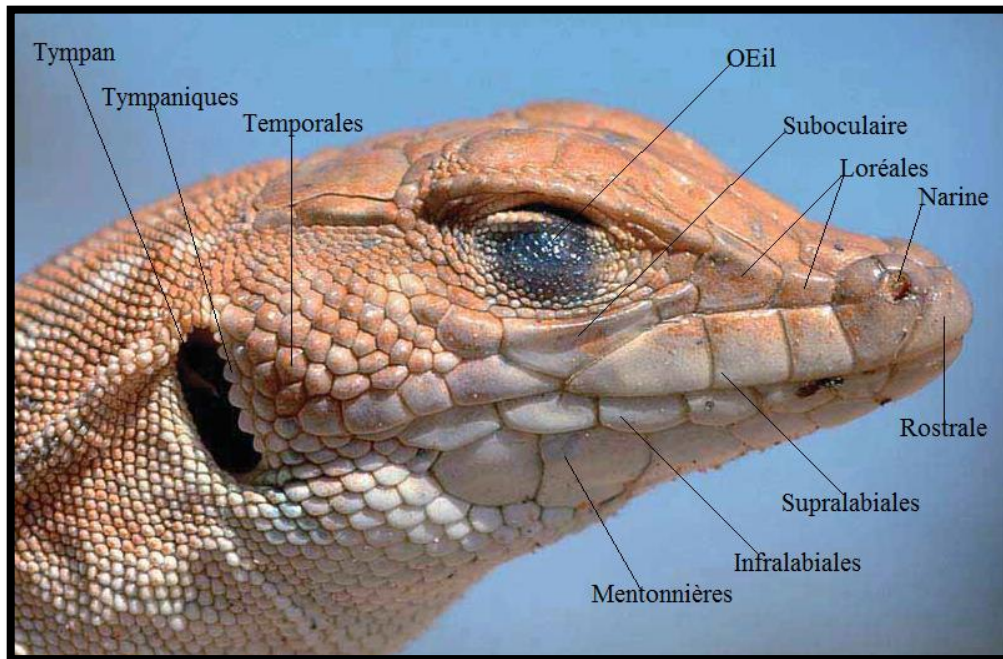
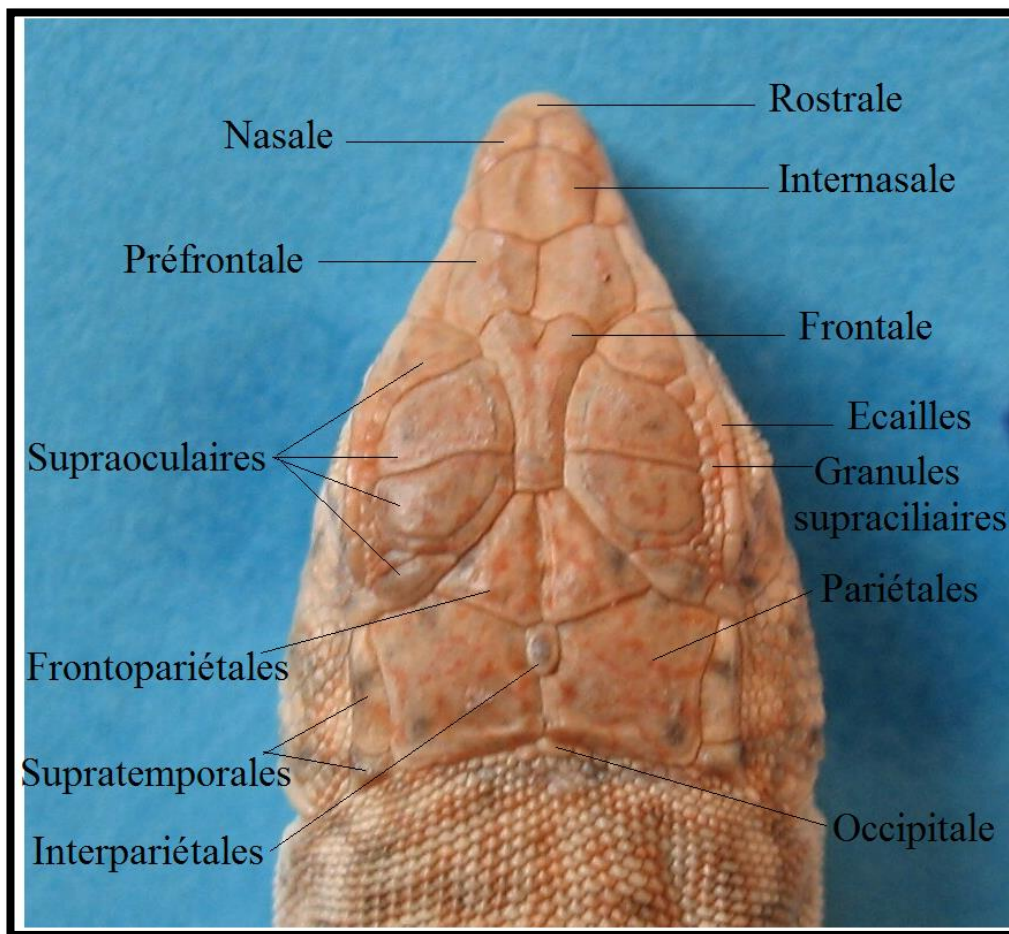
-Français: Acanthodactyle doré, Acanthodactyle pommelé

- Anglais : Nidualizard

-Arabe : zerzoumiya

## 5. 2. Morphologie

Les lézards du genre *Acanthodactylus* se distinguent des autres lézards de la famille des *Lacertidae* par une occipitale absente ou très réduite, c'est-à-dire que les plaques pariétales gauche et droite sont soud es, un collier net, lamelles sous-digitales lisses ou tuberculiformes, des narines perc es entre les deux nasales et la première labiale supérieure (Guibé, 1950 ; Bons, 1959 ; Schleich et *al.*, 1996). Lapaupi re inférieure opaque à centre écailleux et la paupière inférieure soud e à la supérieure et présentant un disque central transparent. L' caillure dorsale plane, plus ou moins large, imbriqu e et car n e, la présence de séries ou rangées d'écailles imbriquées autour des doigts appel es écailles acropodiales, le nombre de rangées est diff rent d'une espèce à une autre. Ces lézards se distinguent aussi par de grandes écailles céphaliques dont les plus importantes, sur le plan taxonomique, les écailles oculaires (plac es sur l' il) (Nouira, 2004) (fig10).

**A - Vue de profil****B -Vue de dessus**

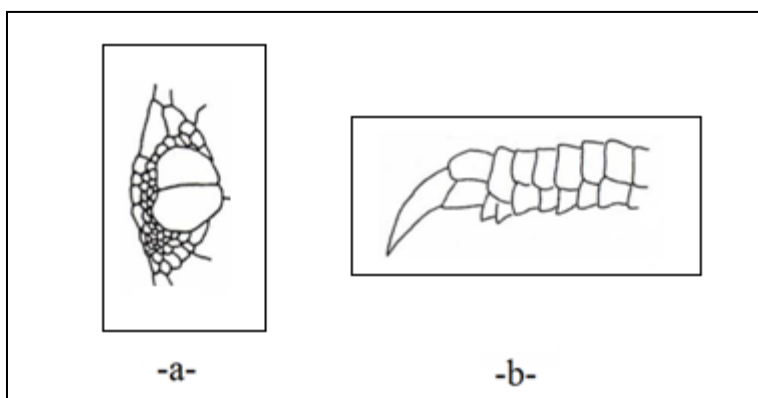
**Figure 10:** Nomenclature des plaques et des écailles de la tête des lézards du genre *Aanthodactylus*. (A) vue de profil, (B) vue de dessus.

## 6. Présentation des espèces du genre *Acanthodactylus* de l'Algérie

Les lézards du genre *Acanthodactylus* regroupent divers espèces dont les critères taxonomiques de leur séparation reposent essentiellement sur la disposition des supraoculaires et les séries d'écailles autour des doigts.

### 6.1. Présentation du complexe d'espèce *Acanthodactylus erythryrus*

Toutes les espèces mentionnées ci-dessous partagent les mêmes critères de diagnostic qui sont : la présence de 2 supraoculaires complètes sur la tête et 3 séries d'écailles autour des doigts (Fig 11).



**Figure 11:** Schémas de la disposition d'écailles supraoculaires (a) et le nombre de séries d'écailles autour du doigt (b) chez *A. erythryrus*.

#### 6.1.1. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus erythryrus* (Schinz, 1838)

- **Description**

Ce lézard se caractérise par un museau court et arrondi (Bons et Geniez, 1996) et une taille importante de 81 mm au maximum (Schleich et al., 1996), de forme trapue avec une queue de couleur rouge vif sur le côté dorsal chez les juvéniles qui l'originalisent (Pasteur et Bons, 1960 ; Bons et Girot, 1962 ; Bons, 1967 ; Bons, 1968 ; Schleich et al., 1996 ; Bons et Geniez, 1996), les membres postérieurs portent 18 à 30 pores fémoraux (Boulenger, 1918 ; Bons, 1959 ; Le Berre, 1989) (Fig 12).

Il se caractérise par une tête massive, formée de deux grandes supraoculaires complètes (la 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup>), la 1<sup>ère</sup> et la 4<sup>ème</sup> supraoculaires qui sont fragmentées (Guibé, 1950 ; Bons, 1959 ; Schleich et al., 1996 ; Bons et Geniez, 1996) avec 1 rarement, 2 rangées de granules supraciliaires et 4 supralabiales devant la suboculaire (Schleich et al., 1996). La sous espèce nominale *A. e. erythryrus* présente 6 à 8 écailles supraciliaires ; 2 loréales ; 1 ou 2 supratemporales et une supralabiale jouxtant généralement l'orifice nasale (Fretey, 1987).

La coloration dorsale chez l'adulte est brunâtre à marron (Le Berre, 1989 ; Schleich et al., 1996), rayée en gris clair. Chez la sous espèce *A. e. lineomaculatus*, les flancs portent une série d'ocelles



vertes ou bleues absentes chez la sous espèce *A. e. belli* (Schleich et *al.*, 1996 ). La face ventrale des adultes est blanchâtre, jaunâtre ou rougeâtre. Chez les juvéniles, la robe est caractéristique : le dos est noir avec 5 à 6 lignes blanches (Le Berre, 1989).

La différence entre les mâles et les femelles s'observe au niveau de la couleur de la queue. La couleur rouge qui caractérise les juvéniles persiste chez les femelles adultes alors qu'elle disparaît chez les mâles adultes (Schleich et *al.*, 1996).

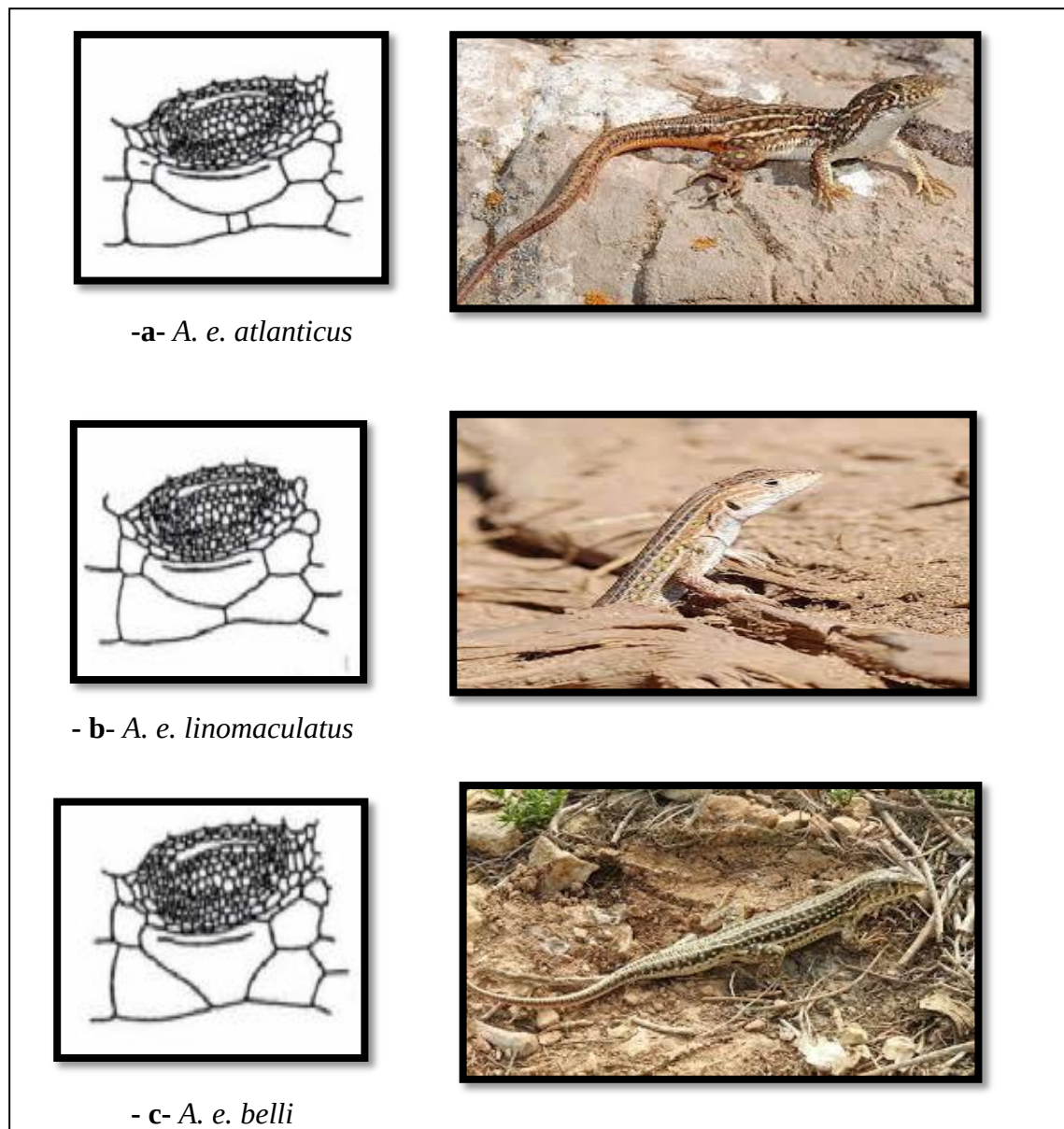


**Figure 12:** *A. erythryrus*(Mamou,2011)

De plus, c'est principalement l'écaille sous-oculaire qui est utilisée comme critère pour distinguer les sous-espèces de cet *Acanthodactyles* (Pasteur et Bons, 1960) (Fig 13 ), il y a 4 sous espèces :

- *A. e. erythryrus* (Schinz, 1838);
- *A. e. atlanticus* (Boulenger, 1918);
- *A. e. belli* (Gray, 1845);
- *A. e. lineomaculatus* (Duméril & Bibron, 1839).





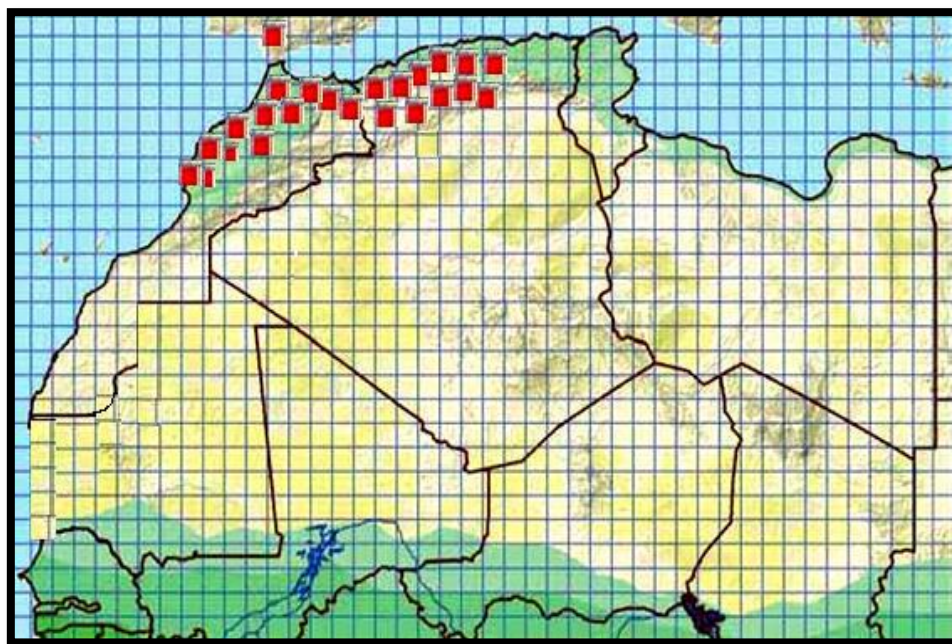
**Figure 13:** Les différentes sous espèces d' *A.e. erythyrus* avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et *al.*, (1996).

- **Répartition**

L' *Acanthodactylus erythyrus* fréquente les régions ouest de la méditerranée (Schleich et *al.*, 1996). Il est le seul représentant du genre qui atteint l'Europe où il est rencontré en Espagne.

En Afrique, il n'est connu que des deux pays du Maghreb: l'Algérie et le Maroc (Guibé, 1950 ; Bons, 1967 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Bons et Geniez, 1996 ; Harris et *al.*, 2004). Il est restreinte au trois quart du sud de la Péninsule Ibérique avec un prolongement le long de la méditerranée jusqu'à Barcelone (Bons et Geniez, 1996),

*A. erythyrus* ne semble pas connu de Tunisie (Salvador, 1982 ; Bons et Geniez, 1996)(Fig 14).



**Figure 14:** Répartition géographique de l'espèce *A. erythryrus* en Afrique du Nord d'après (Azzouz et Belkacemi, 2021).

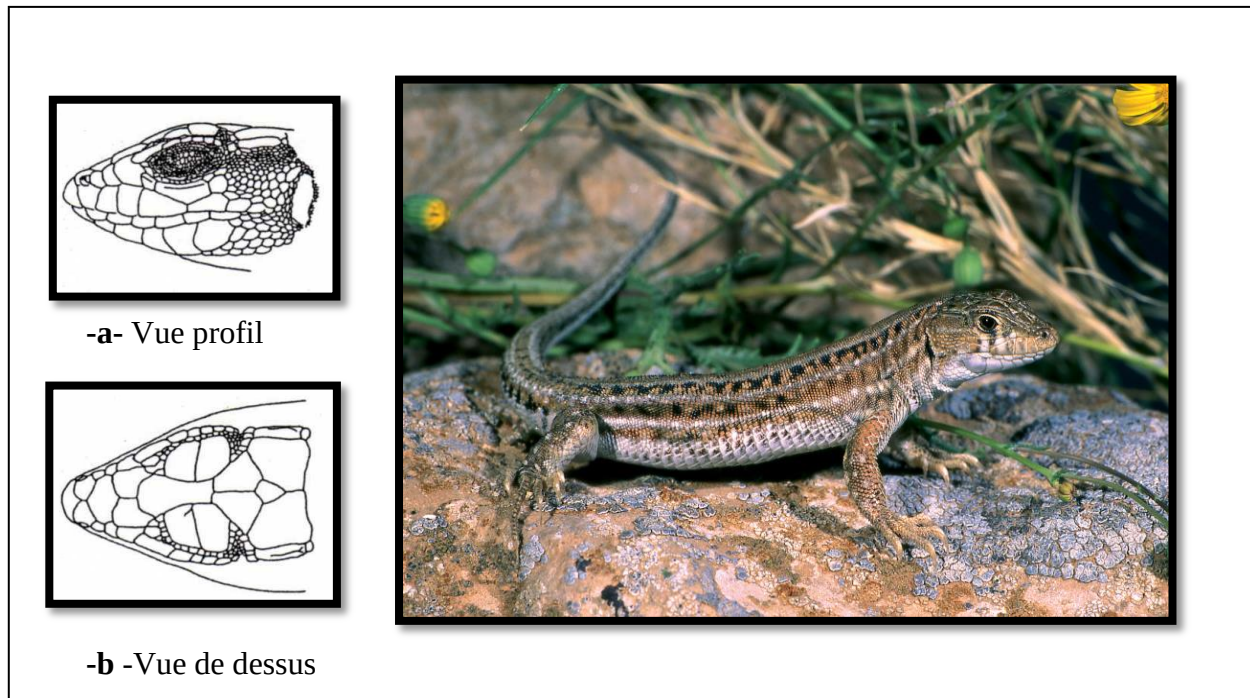
#### 6.1.2. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus blanci* (Doumergue, 1901)

- **Description**

L'*A. blanci* présente une couleur du corps varie du bleu gris en vert bleu ou rouge gris. Le dos est parcouru par 3 bandes longitudinales; la bande médiodorsale est uniforme, les latérales sont réticulées de noir, les flancs présentent des bandes longitudinales parsemées de taches jaunes allongées. Le dos est teinté en gris avec des bandes peu apparentes, les bandes dorsales ne sont pas sombres alors que les latérales sont tachetées de noir, la face ventrale est colorée en jaune (Schleich et al., 1996). Selon Bons (1968), et une queue caractéristique bleue sur le côté dorsal (Bons, 1968 ; Schleich et al., 1996).

Cette espèce présente un aspect en général vigoureux (73 mm TMCI pour les mâles et 72 mm TMCI pour les femelles) (Schleich et al., 1996), il possède 2 supraoculaires complètes (2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup>), la 1<sup>ère</sup> et la 4<sup>ème</sup> supraoculaires sont totalement fractionnées en granules, les granules de la 4<sup>ème</sup> supraoculaire sont petites sur le bord antérieur et larges sur la marge postérieure. On compte 17 à 25 pores fémoraux de chaque côté (Schleich et al., 1996) (Fig 15).

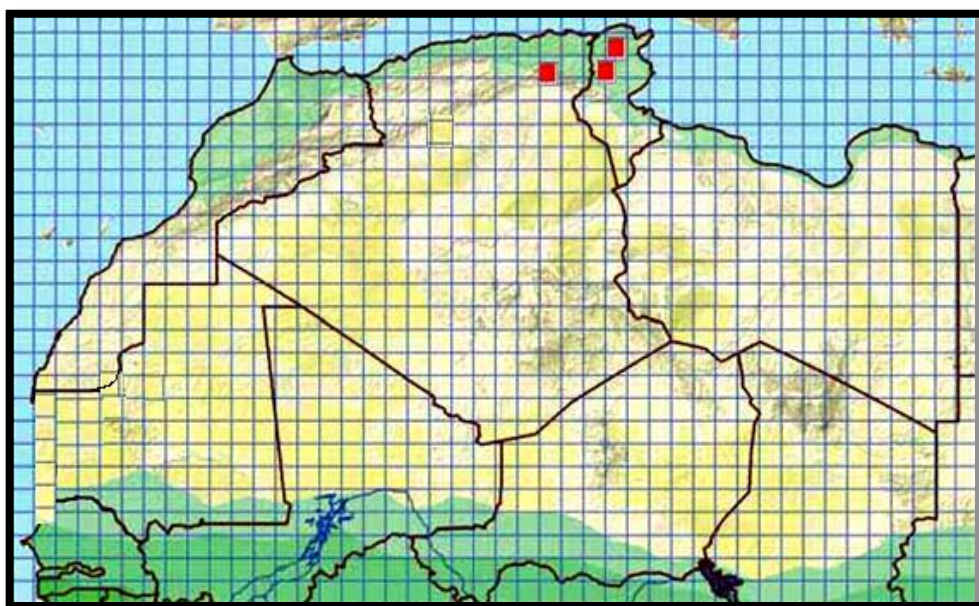




**Figure15:** *A.blanci*environs de Kassérine(Tunisie)(Anonyme,2006)\* avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et *al.* (1996).

- **Répartition**

Le Psammodrome vert est une espèce endémique à la méditerranée, elle fréquente les régions semi-arides à végétation ouverte. la présence de ce taxon dans les Aurès, élargie sensiblement vers l'ouest son aire de distribution, considérée jusqu'ici limitée à la Tunisie (Guibé, 1950 ; Bons, 1968 ; Arnold, 1983 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Chirio et Blanc, 1997) (Fig 16).



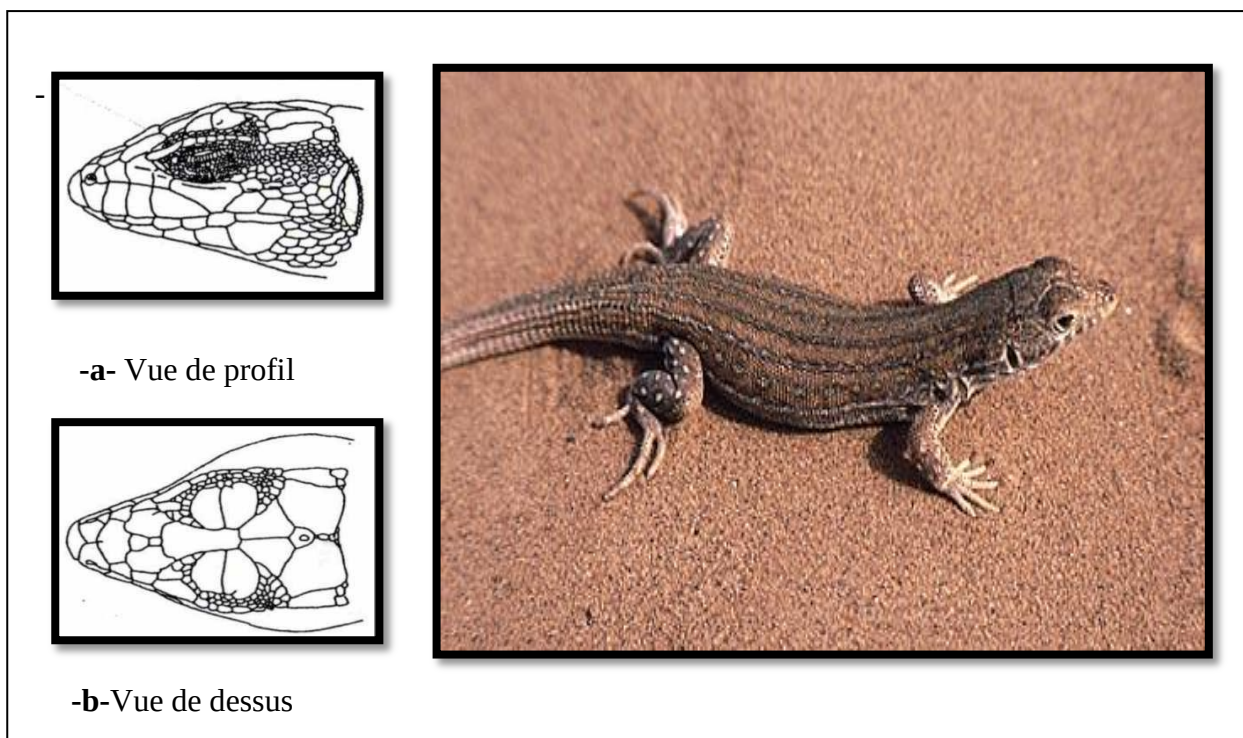
**Figure 16:** Répartition géographique de l'espèce *A. blanci* en Afrique du Nord d'après(Azzouz et Belkacemi, 2021).

### 6.1.3. Présentation de l'espèce *Acanthdactylus savignyi* (Audouin, 1809)

- **Description**

Ce petit lézard de taille moyenne de 71 mm du museau au cloaque, pour les mâles, et 52 mm pour les femelles, il possède un corps svelte, un museau allongé, des membres postérieurs longs rabattus vers l'avant, atteignant le collier (Bons, 1968) et une queue bleue sur la face dorsale des jeunes (Schleich et *al.*, 1996).

La coloration du dos est vert bleutée ornée de bandes serrées brunes ou noir gris sur chaque côté du dos. D'après Bons (1968) les adultes sont teintés en brun gris à reflets métallisés, la face inférieure est claire grisâtre voire même bleuâtre. On compte également 23 à 28 pores fémoraux de chaque côté, parfois 19 chez la femelle. La face dorsale des mâles est parsemée de taches jaunes, alors que le dos des femelles est rayé. Il présente une couleur gris uniforme après la mue (Schleich et *al.*, 1996) (Fig 17).



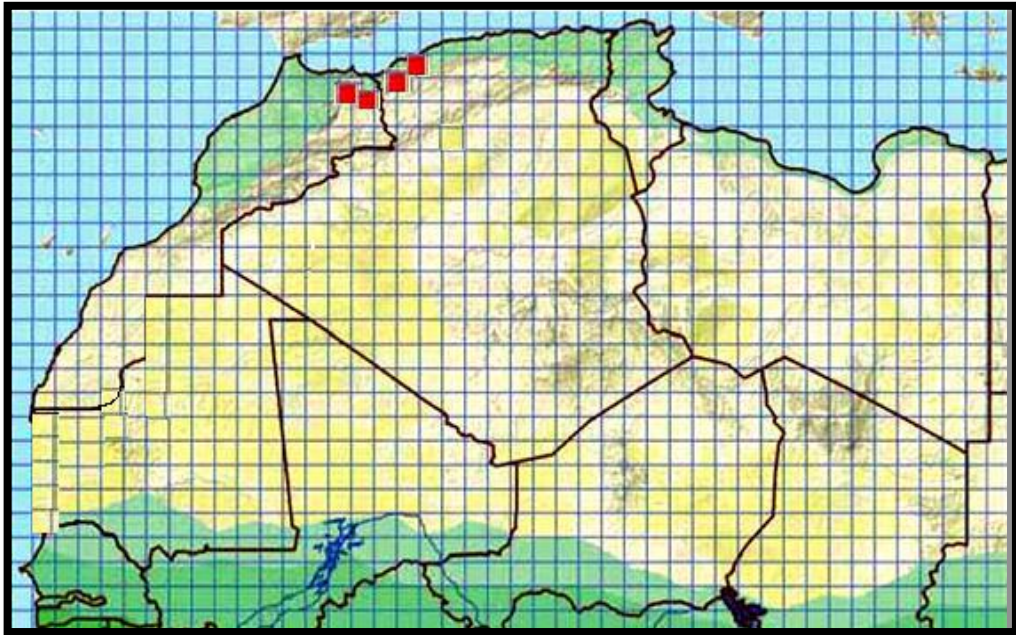
**Figure 17 :** *A.savignyi* environs d'Ain El Türk (Algérie) (Bichoff, 1988) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Schleich et *al.*, (1996).

- **Répartition**

Ce petit lézard endémique à l'Algérie n'est connu que du littoral Oranais non loin des frontières marocaines (Pasteur et Bons, 1960 ; Bons et Girot, 1962 ; Bons, 1967 ; Bons, 1968 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Bons et Geniez, 1996), où il est infondé au terrain sablonneux des régions côtières (Bons, 1968 ; Schleich et *al.*, 1996).



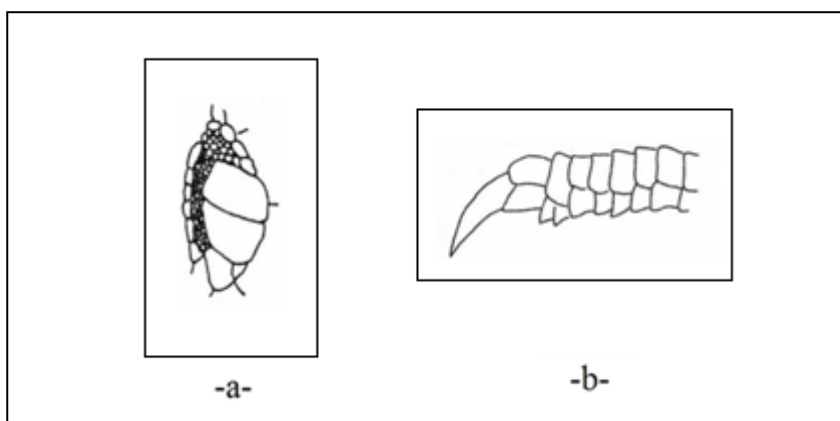
Ce lézard, découvert par Doumergue en 1901 n'a été cité qu'une seule fois au Maroc, précisément aux environs d'Oujda (Bons, 1968). Sa découverte au Maroc reste cependant possible dans l'extrême est du pays (Fig 18).



**Figure 18 :** Répartition géographique de l'espèce *A. savignyi* en Afrique du Nord d'après (Azzouzet Belkacmi, 2021).

## 6.2. Présentation du complexed'espèce *Acanthodactylus pardalis*

Tous les espèces appartenant à ce complexe présentent une similitude entre les critères de diagnostic à savoir : la présence de 3 écailles suparoculaires complètes sur la tête, et des orteils entourés par 3 séries d'écailles (Fig 19).



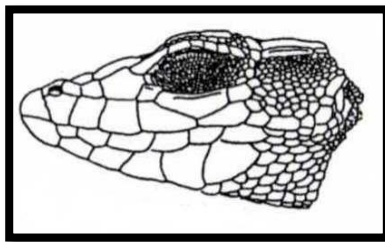
**Figure 19:** schémas de la disposition d'écailles supraoculaires (a) et le nombre de séries d'écailles autour du doigt (b) chez *A. pardalis*

### 6.2.1. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus maculatus*(Gray, 1838)

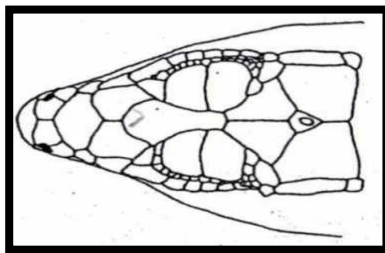
- **Description**

Ce lézard est connu par leur taille petit et svelte; longueur museau-cloaque jusqu'à 5,5 cm, il est caractérisée par un museau long et pointu (Schleich et *al.*, 1996). Sa Coloration dorsale gris pâle avec le plus souvent des taches blanchâtres, jaunâtres ou orangées plus ou moins régulièrement alignées longitudinalement. Des petites taches noires disséminées, notamment sur les flancs (Trape et *al.*, 2012).

Tête couverte de plaques symétriques. Replid'écailles formant un collier dans la région gulaire. Pupille ronde. Ouverture de la narine en contact avec la première supralabiale. Deux supralabiales en contact avec la sous-oculaire. Deuxième et troisième supraoculaires grandes, la première parfois fragmentée, la quatrième remplacée par des granules. De 16 à 22 pores fémoraux de chaque côté du corps, les deux rangées non en contact au centre mais séparées par une ou deux écailles (Trape et *al.*, 2012) (Fig 20).



- a - Vue de dessus



- b - Vue de profil.



**Figure 20:** *A. maculatus* environs de Beni-Ounif (Algérie)

(Trape et *al.*, 2012) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et *al.* (1996).

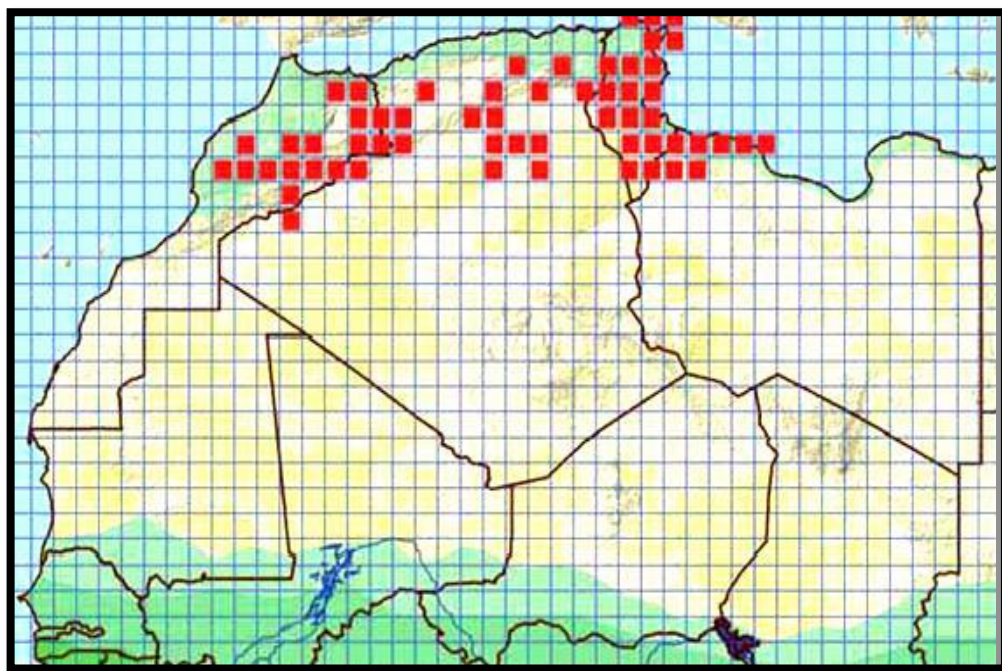
- **Répartition**

Cette espèce habite les zones de steppe à herbes basses, les chotts, les plaines à végétation parsemée et les regs. Il est répandu dans toute l'Afrique du Nord, de Marrakech au Maroc jusqu'à la Tripolitaine en Libye. En Algérie, majeure partie des régions nord-sahariennes (au nord de



31°N) et des hauts plateaux. Ensemble de la Tunisie à l'exception des reliefs humides du nord-ouest du pays. Zones semi-arides à arides à sol dur (Trape et *al.*, 2012).

En Algérie, on le rencontre dès le présahara, dans la région de Béni Abbès (Guauthier, 1967a). Au Maroc, c'est l'une des rares espèces de l'étage aride oriental et méridional à avoir réussi à s'implanter au nord du Haut Atlas (Bons et Geniez, 1996) (Fig 21).



**Figure 21 :** Répartition géographique de l'espèce *A. maculatus* en Afrique du Nord d'après (Trape et *al.*, 2012).

#### 6.2.2. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus bedraigai* (Lataste, 1881)

- **Description**

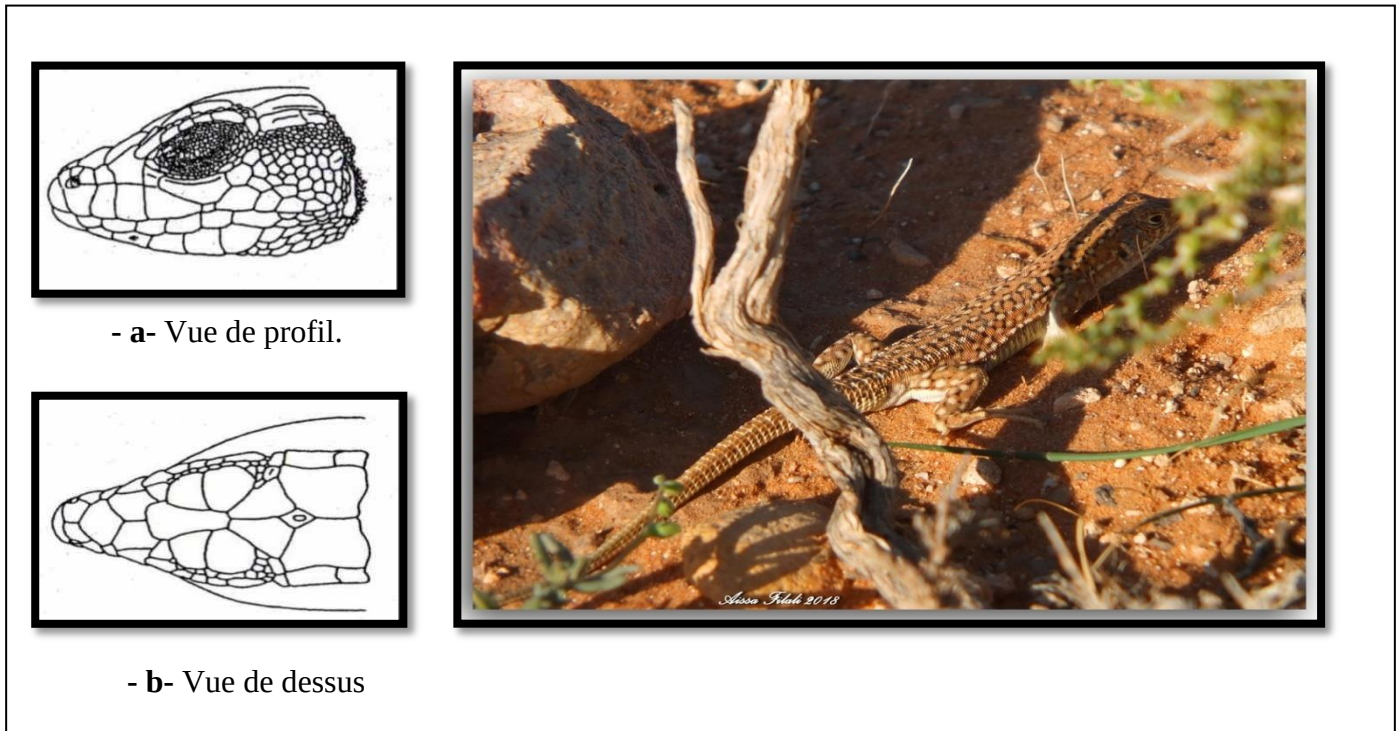
*A. bedraigai* est une espèce de forme robuste et massive, fort de taille, atteignant 67mm du museau au cloaque au maximum pour les mâles. Cette espèce présente un museau relativement court, et une queue couverte d'écailles lisses (Boulenger, 1918 ; Schleich et *al.*, 1996).

Les écailles céphaliques formées de 3 écailles supraoculaires complètes, la 4<sup>ème</sup> écaille est fractionnée en granules (Fonseca et *al.*, 2008). Les 4<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> supralabiales sont en contact avec la suboculaire (Schleich et *al.*, 1996 ; Fonseca et *al.*, 2008), cette dernière, carénée est séparée de la lèvre supérieure par une petite écaille.

D'une couleur générale brun, marron ou bleu, le dos est sillonné par 4 bandes de taches blanches ou bleues alternées à 6 bandes de taches noires avec des membres parsemés d'ocelles claires faiblement réticulées. Les individus du sud ouest du Maroc sont colorés en gris (Schleich et *al.*, 1996), ceux de l'Algérie (Aurès) se caractérisent par une couleur de fond

brunchocolat et une forte fragmentation en bandes longitudinales claires et sombres (Chirio et Blanc, 1997)(Fig 22).

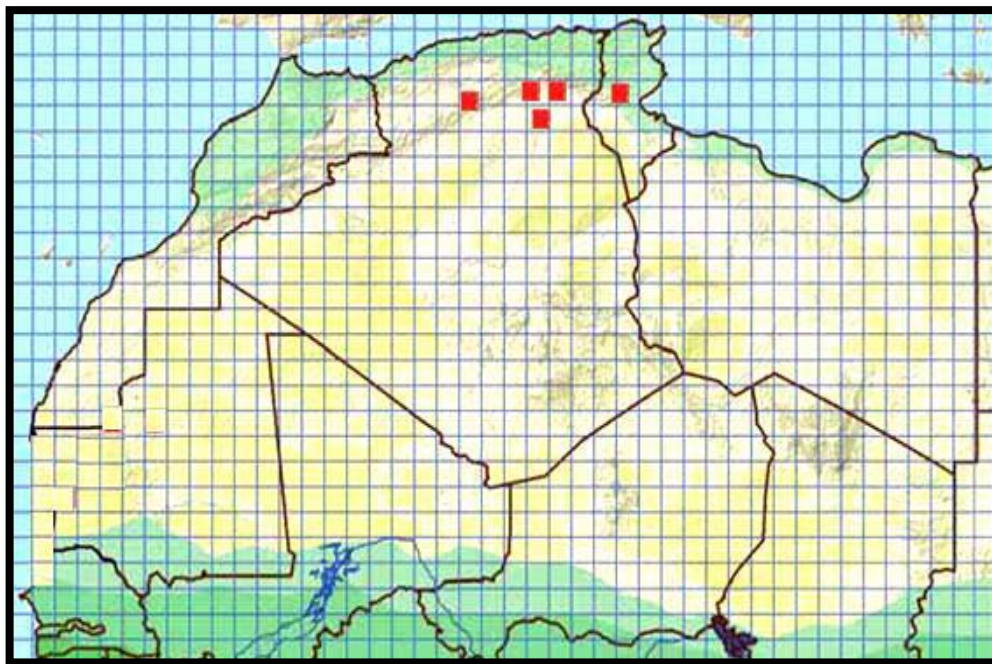
L'espèce présente 15 à 21 pores fémoraux de chaque côté qui sont arrangés en 1 seule ligne (en contact) (Schleich et *al.*, 1996 ; Fonseca et *al.*, 2008).



**Figure 22:** *A. bedraigai* environs de Msila (Algérie)(Filali, 2018) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Schleich et *al.* (1996).

- **Répartition**

Cet *Acanthodactylus* endémique à l'Algérie (Schleich et *al.*, 1996), il fréquente les terrains rocaillieux de faible couverture végétale (Schleich et *al.*, 1996) des Hauts Plateaux du Nord de l'Algérie et des régions Ouest du centre de la Tunisie (Fonseca et *al.*, 2008). Aux Aurès, il se rencontre dans les steppes à alfa, armoise, euphorbe, sur des sols plats marneux plus au moins indurés mais jamais rocheux (Chirio et Blanc, 1997)(Fig 23).



**Figure 23:** Répartition géographique de l'espèce *A. bedraigai* en Afrique du Nord (Azzouz et Belkacemi, 2021).

### 6.2.3. Présentation de l'espèce d'*Acanthodactylus busaki* (Salvador, 1982)

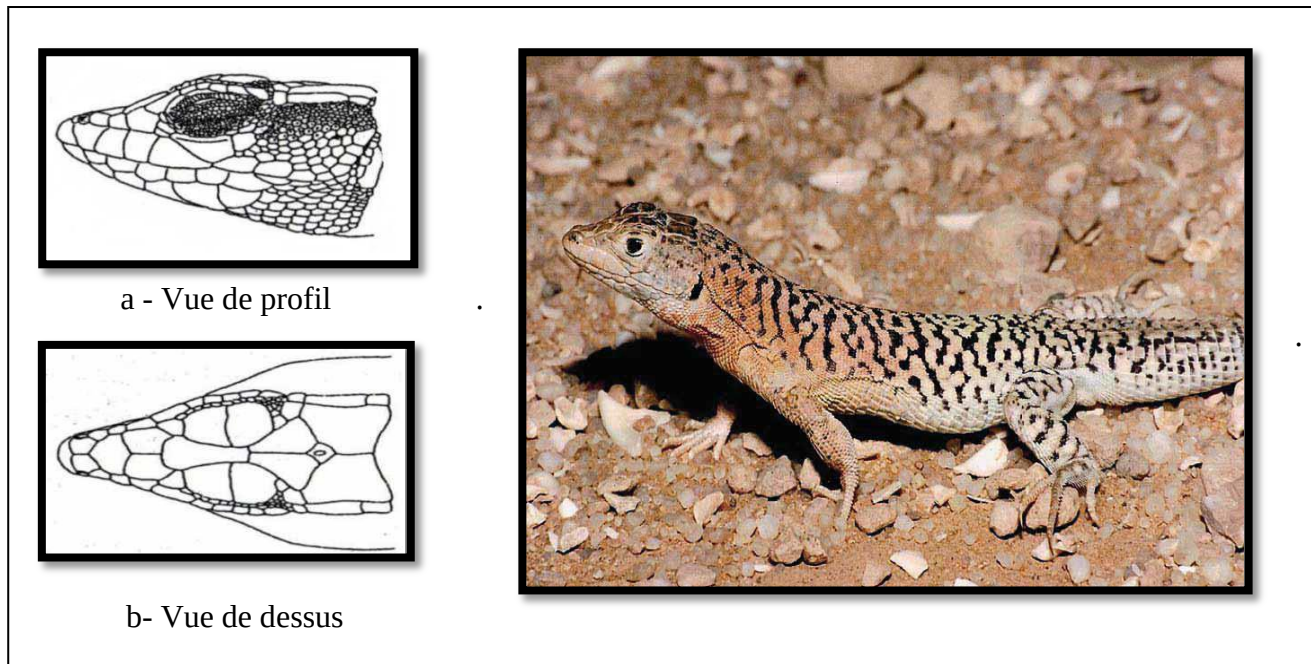
- **Description**

C'est une espèce d'un aspect général fort et robuste, il possède une tête épaisse, un museau peu pointu, et une queue relativement longue (Schleich et *al.*, 1996 ; Geniez et Bons, 1996 ; Geniez et *al.*, 2004).

La coloration dorsale des mâles gris-brun avec des réticulations noires irrégulières très marquées et souvent quatre lignes dorsales d'ocelles blancs. L'avant du corps est parfois brun rougeâtre. Les réticulations noires sont peu marquées chez les femelles. Les juvéniles présentent des lignes dorsales longitudinales jaunes et l'extrémité de la queue est bleue (Trape et *al.*, 2012).

Cette espèce très véloce (Bons et Geniez, 1996), sur la partie céphalique, on compte 1 rangée de granules qui s'introduit entre les écailles supraciliaires et les supraoculaires. L'*Acanthodactylus* Busak possède également 4 supralabiales devant la sous oculaire, cette dernière est en contact avec la 4<sup>ème</sup> et la 5<sup>ème</sup> supralabiales. Présence de 17 à 23 pores fémoraux de chaque côté du corps, les deux rangées en contact au centre (Trape et *al.*, 2012)(Fig 24).



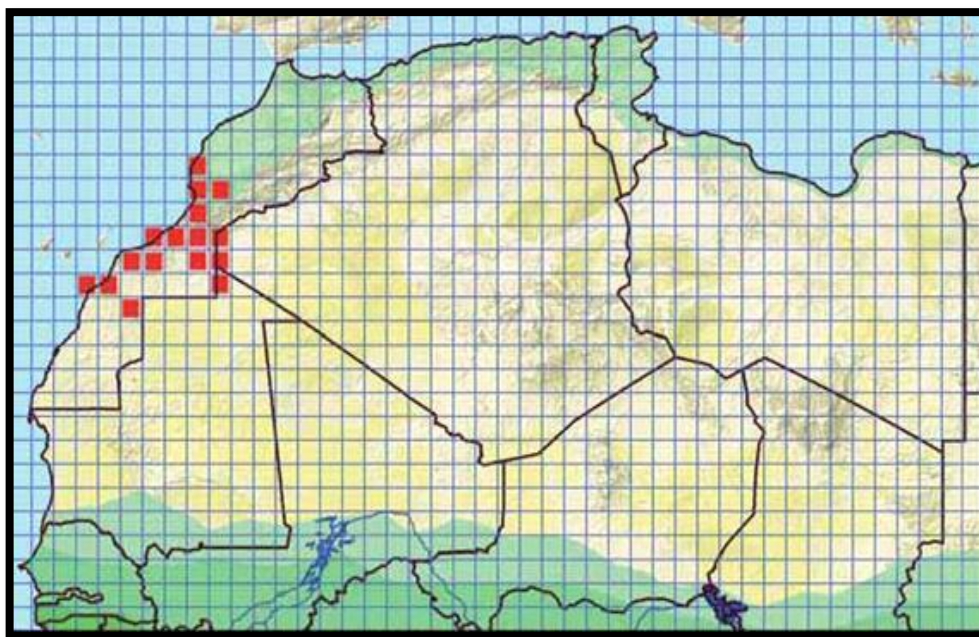


**Figure 24:** *A. busaki*. Garet es-Souf (Maroc) (Trape et *al.*, 2012) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et *al.* (1996).

- **Répartition**

Les populations de ce lézard sont distribuées le long de la façade océanique atlantique; le Sud-ouest du Maroc, depuis Essaouira et la vallée du Souss jusqu'au Zemmour et à Boujdour. Au Sahara occidental ; elle est présente au Hamada de Tindouf en Algérie. Plaines caillouteuses. Cette espèce au corps robuste habite les plaines caillouteuses du nord-ouest saharien et de la côte atlantique du Maroc. Au Sahara occidental, elle est volontiers abondante dans les zones à euphorbes (Trape et *al.*, 2012)

. Cependant d'après Mamou (2011) et Beddek (2017), cette espèce n'existe pas en Algérie (Fig25).



**Figure 25 :** Répartition géographique de l'espèce *A. busaki* en Afrique du Nord (Trape et *al.*, 2012).

#### 6.2.4. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus spinicauda* (Doumergue, 1901)

- **Description**

Selon Schleich (1996), c'est un lézard de petite taille, avec un corps svelte, d'une longueur museau-cloaque variant entre 55 mm pour les mâles et 52 mm pour les femelles.

Ce lézard est d'une couleur en général pale gris ou gris bleuté, avec de grandes lignes dorsales fines et des flancs tachetés en orange réticulé, le ventre et l'extrémité de la queue sont de couleur bleue blanche. Les juvéniles par contre sont teintés en gris sablé et présentent des lignes longitudinales sur le dos (Schleich et *al.*, 1996).

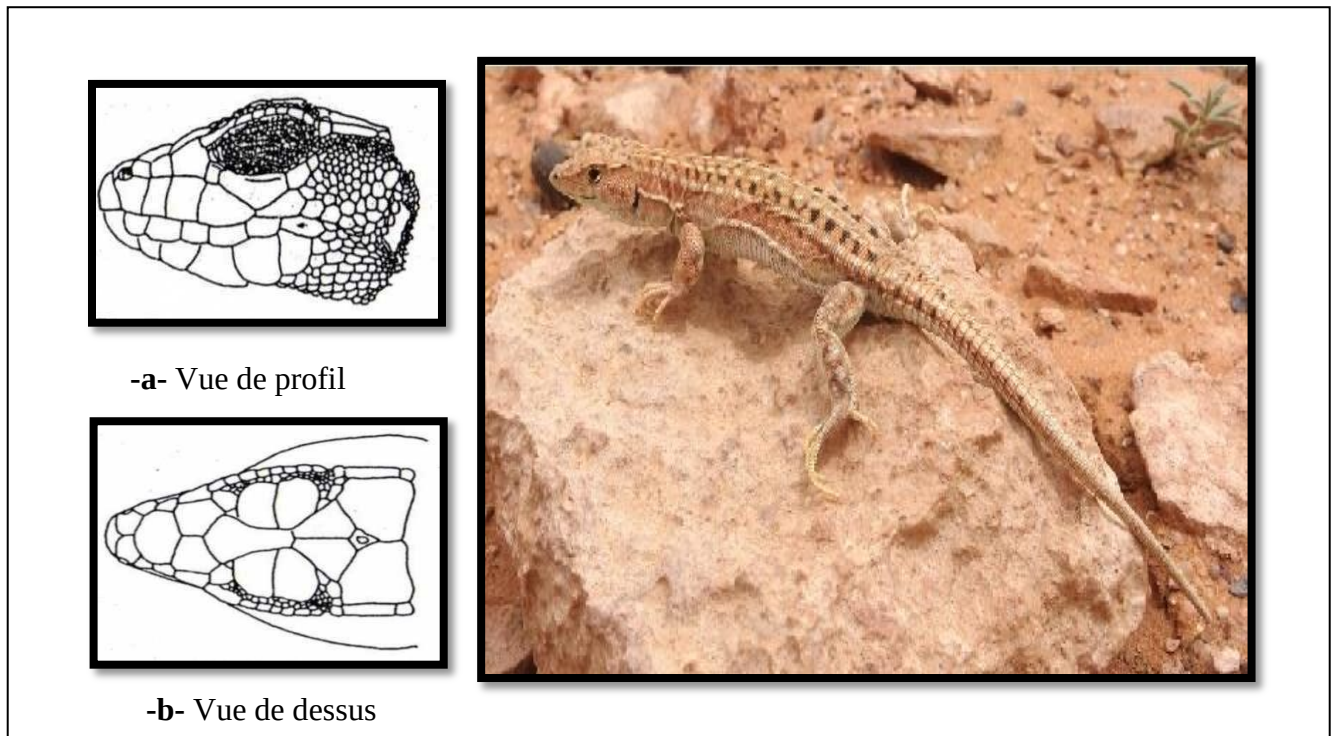
La tête est constituée de 3 écailles supraoculaires complètes, la 4<sup>ème</sup> écaille est fragmentée en granules qui sont plus grandes de taille du côté postérieur, L'espèce se différencie aussi par 4 supralabiales devant une suboculaire carénée qui est rarement en contact avec la lèvre supérieure (Schleich et *al.*, 1996).

Sur la face ventrale, les plaques sont disposées en 12 séries longitudinales (Boulenger, 1918 ; Girot et Bons, 1962 ; Arnold, 1983 ; Schleich et *al.*, 1996) et 27 à 33 séries d'écailles transversales (Boulenger, 1918 ; Arnold, 1983).

D'une queue assez caractéristique qui l'originalise, aplatie à la base dont les écailles latérales sont à carènes relevées comme épineuses surtout chez le mâle (Boulenger, 1918 ; Girot et Bons, 1962 ; Arnold, 1983 ; Schleich et *al.*, 1996). De 21 à 32 pores fémoraux de chaque côté (Schleich et *al.*, 1996) (Fig 26).

Les mâles de *Acanthodactylus spinicauda*, présentent des membres postérieurs qui arrivent jusqu'à l'oreille, alors qu'ils atteignent le collier chez la femelle (Boulenger, 1918).

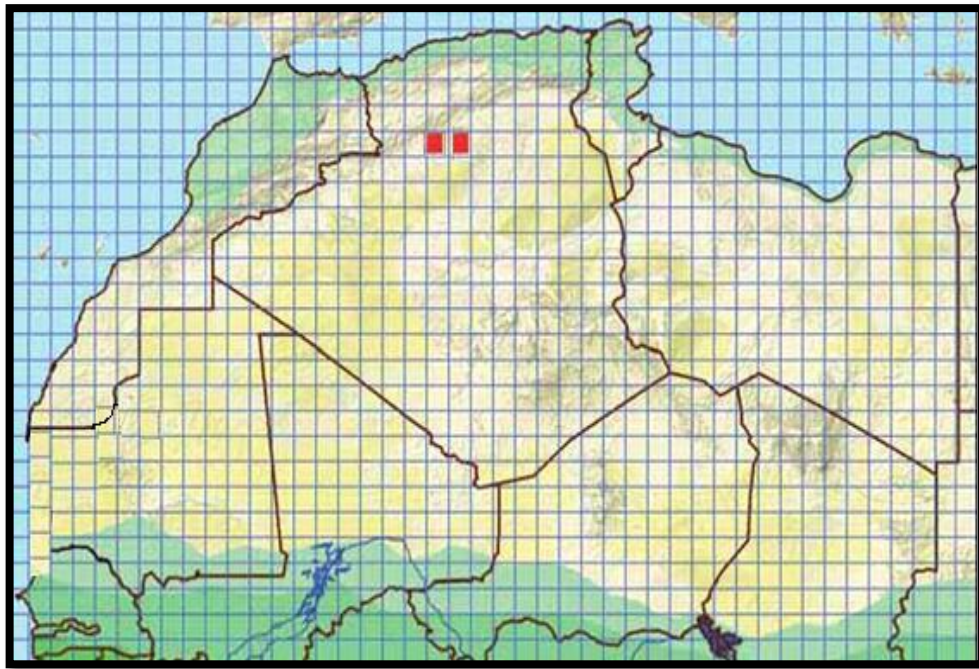




**Figure 26:** *A. spinicauda*(Algérie)(Beddek,2015)avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et *al.* (1996).

- **Répartition**

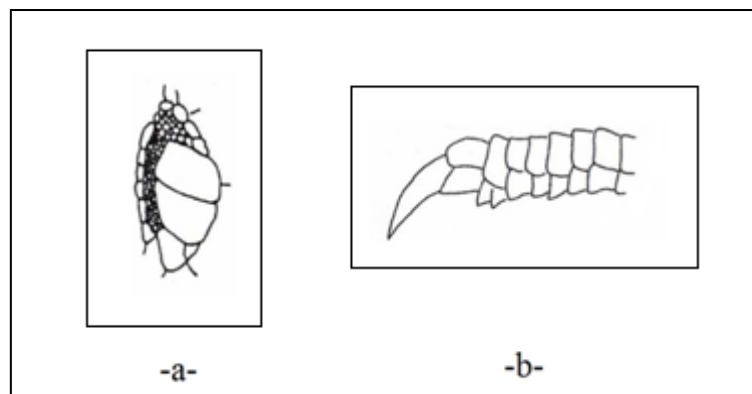
L'*A. spinicauda* est une espèce endémique au Nord du Sahara, il est une espèce inféodée au biotope à terrain pierreux et sablonneux. cette forme se caractérise par une aire de distribution très localisée, elle est connue uniquement des oasis de l'Atlas Saharien du Sud Ouest de l'Algérie ; El abiod sidi chikh du sud oranais (Boulenger, 1918 ; Guibé, 1950 ; Arnold, 1983 ; Schleicher *al.*, 1996 ; Fonseca *et al.*, 2008) (Fig 27).



**Figure 27:** Répartition géographique de l'espèce *A. spinicauda* en Afrique du Nord (Azzouz et Belkacmi, 2021).

### 6.3. Présentation du complexe *Acanthodactylus boskianus*

Tous les espèces appartenant à ce complexe présentent une similitude entre les critères de diagnostic à savoir : la présence de 3 écailles suparoculaires complètes sur la tête, et des orteils entourés par 3 séries d'écailles (Fig 28).



**Figure 28:** Schémas de la disposition d'écailles supraoculaires (a) et le nombre de séries d'écailles autour du doigt (b) chez *A. boskianus*.

#### 6.3.1. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus boskianus* (Daudin, 1802)

- **Description**

Ce lézard a un corps allongé avec une queue presque deux fois plus longue que son corps (Schleich et al., 1996 ; Khannoon, 2009). La taille du mâle peut atteindre 245 mm pour seulement

205 mm pour la femelle (Schleich et al., 1996 ; Geniez et al., 2004). La tête est assez allongée, elle est constituée de quatre écailles supraoculaires complètes (Rastegar-Pouyani, 1999 ; Nouira, 2004 ; Khannoon, 2004 ; Baha El Din, 2006), le museau est obtus, la présence de trois rangées d'écailles imbriquées autour des doigts (Fig 29).

La coloration est variable : beige, brun, gris-brun ou brun-orangé (Khannoon, 2009). Généralement, *A. boskianus* se distingue par sept lignes longitudinales, de couleur marron sombre, qui courent le long du dos. Avec l'âge, ces bandes disparaissent ou deviennent grises (Schleich et al., 1996). La face ventrale du corps est blanchâtre, les membres postérieurs ont des taches irrégulières sur la face supérieure (Rastegar-Pouyani, 1999), la face interne des cuisses porte des pores fémoraux 19 à 26 de chaque côté (Khannoon, 2004 ; Khannoon, 2009) 15 à 26 selon (Trape 2012). Les individus juveniles se distinguent par une coloration rougeâtre de la partie ventrale de la queue (Nouira, 2004).

Par ailleurs *A. boskianus* présente une grande diversité morphologique, ce qui entraîne la reconnaissance de cinq sous-espèces distinctes (Tamar et al., 2014) :

- *A. boskianus boskianus* (Daudin, 1802) d'Égypte.
- *A. boskianus euphraticus* (Boulenger, 1919) d'Iraq.
- *A. boskianus khattensis* (Trape et al., 2012) de Mauritanie.
- *A. boskianus nigeriensis* (Trape et al., 2012) du Niger.
- *A. boskianus asper* (Audouin, 1827) avec la plus vaste répartition géographique et le seul représentant en Algérie.



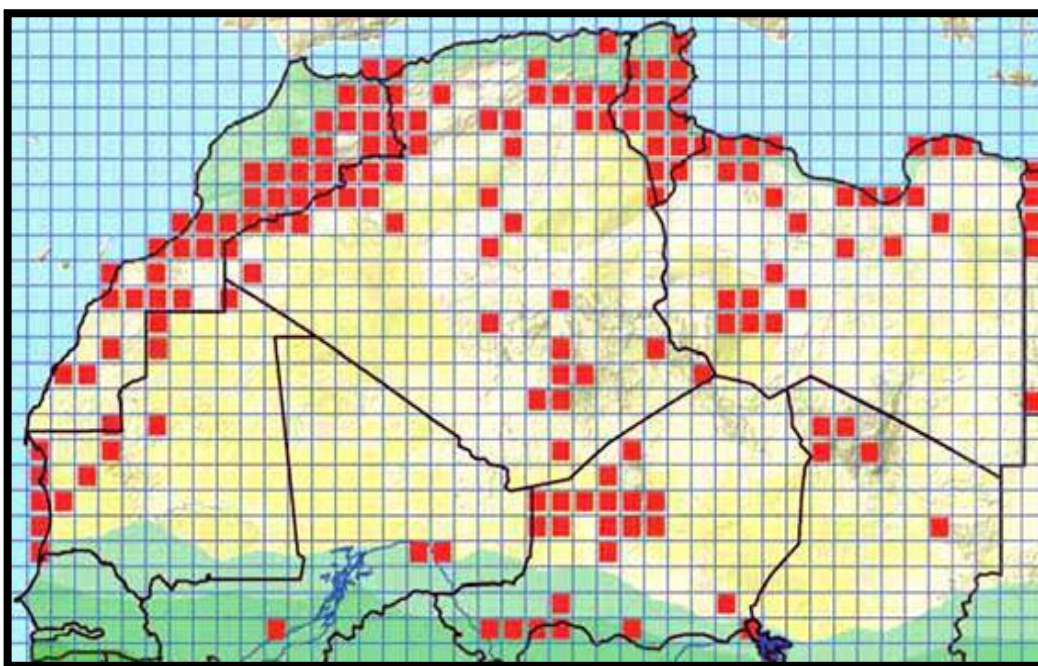
**Figure 29:** *A. boskianus* environs de Taghit (Algérie). (Trape et al., 2012).



- Répartition

*A. boskianusa* la plus large répartition géographique de toutes les espèces de son genre, il est mentionné pour la première fois par Daudin (1802) sous le nom de *Lacerta boskiana* (Daudin, 1802). Ce lézard a la plus vaste répartition géographique de toutes les espèces de son genre, avec une distribution qui englobe une grande partie d'Afrique du Nord (Mauritanie, Maroc, Algérie, Mali, Niger, Tunisie, Libye, Tchad, Nigeria, Soudan, Ethiopie, Egypte) vers l'est du Moyen-Orient (Palestine, Liban, Jordanie, Irak, Syrie, Turquie et Arabie Saoudite) (Salvador, 1982 ; Rastegar-Pouyani, 1999 ; Nourira et Blanc, 2003 ; Nourira, 2004) (Fig 30).

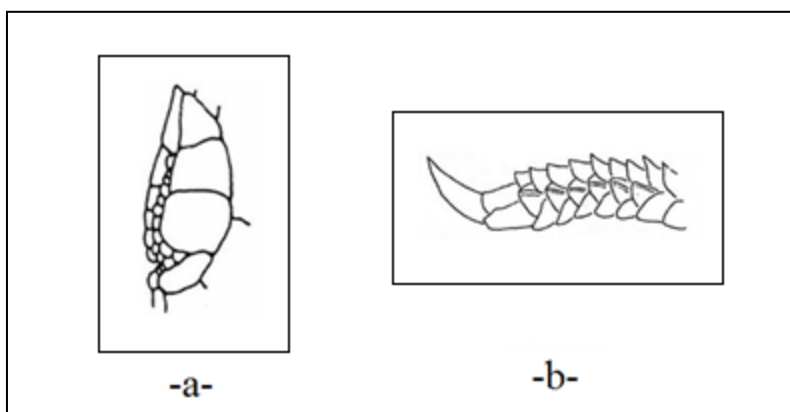
Cette espèce habite les régions où il est généralement inféodé aux biotopes sableux à sablonneux à végétation assez dense, comme le lit majeur des oueds, lisières des champs d'oliviers et regs à buttes de sable. Il peut être également trouvé dans les dunes côtières et d'autres formations dunaires pas trop étendues (Geniez et al., 2004 ; Schleich et al., 1996).



**Figure 30:** Répartition géographique de l'espèce *A. boskianus* en Afrique du Nord (Trape et al., 2012).

#### 6.4. Présentation du complexe d'espèce d'*Acanthodactylus Scutellatus*

Toute l'espèce appartenant à ce complexe se caractérise par une similitude entre les critères de diagnostic à savoir : la présence de 4 écailles suparoculaires complètes sur la tête, et des orteils entourés par 4 séries d'écailles (Fig 31).



**Figure 31:** Schémas de la disposition d'écaillles supraoculaires (a) et le nombre de séries d'écaillles au tour du doigt (b) chez *A. Scutellatus*.

#### 6.4.1. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus Scutellatus* (Audouin, 1809)

- **Description**

L'*Acanthodactylus scutellatus* 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 au maximum d'après Schleich et *al.* (1996), alors que Crochet et *al.* (2003) évoquent une taille de 72,5 mm pour la ssp. *Audouini*, jusqu'à 75 mm d'après Trape (2012).

Selon Bons et Geniez (1996), l'*Acanthodactyle* pommelé est d'une couleur générale discrète, pâle et peu contrastée, qui traduit bien leurs moeurs particulièrement psamophiles, le tégument est sablé, gris bleu orné de petite tâche blanche et noir (Schleich et *al.*, 1996 ; Baha El Din, 2006), le ventre est blanc pur (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).

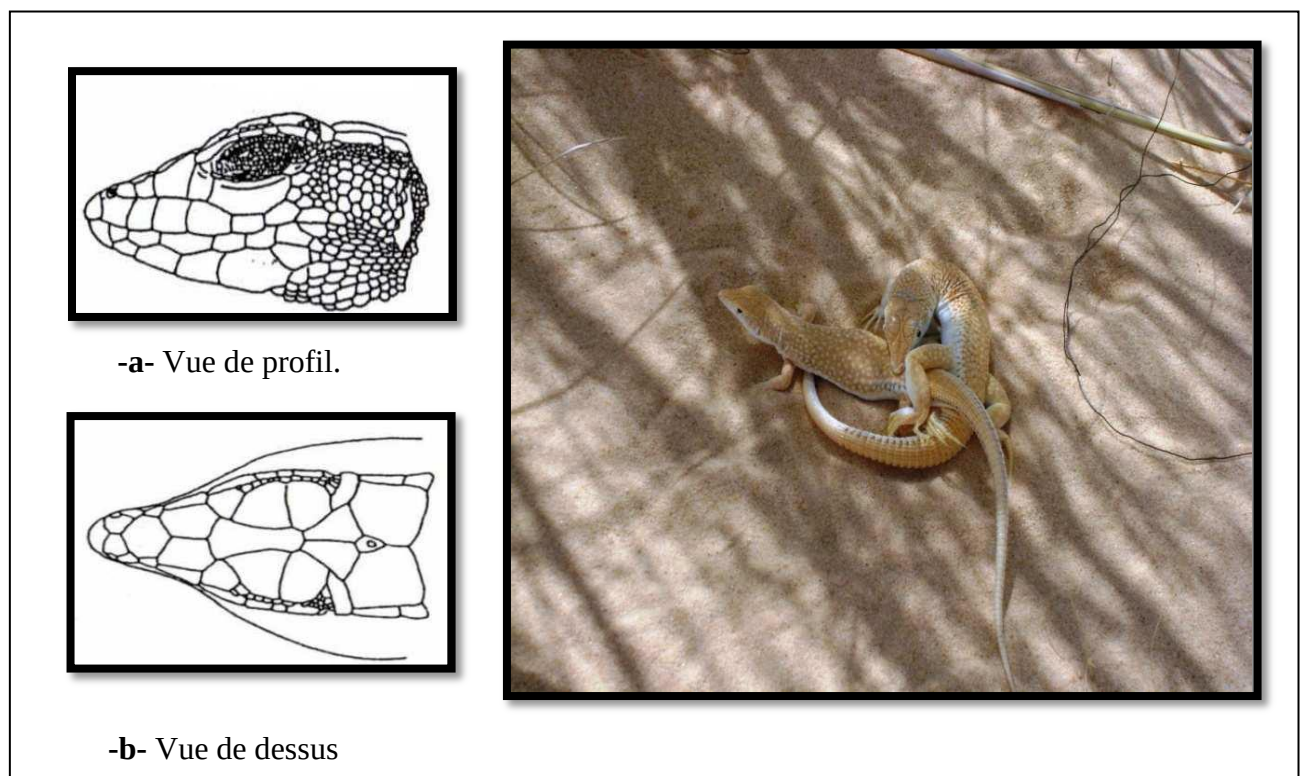
La tête est couverte de 4 supraoculaires, la partie antérieure de la 1<sup>ère</sup> et la 4<sup>ème</sup> écaillle est fractionnée en granules ; 1 rangée de granules supraciliaires et une grande supratemporale suivie d'une écaillle plus petite qui sont faiblement carénées (Schleich et *al.*, 1996). Cette espèce possède 5 supralabiales devant la suboculaire qui n'est pas en contact avec la lèvre supérieure (Schleich et *al.*, 1996 ; Baha El Din, 2006) ; les écaillles temporales sont de petites taille et carénées. L'ouverture de l'oreille est bordée de 3 à 5 écaillles faiblement carénées (Schleich et *al.*, 1996).

Ce lézard est revêtu par de petites écaillles dorsales granulés et faiblement carénées et qui sont très nombreuses, rangées à mi-corps en (57 à 87) écaillles selon Schleich et *al.* (1996). D'après Baha El Din (2006) les individus d'Egypte présentent des écaillles dorsales disposées en 56 à 78 écaillles à mi-corps, alors qu'ils sont au nombre de 39 à 69 selon Crochet et *al.* (2003). Les écaillles 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) (Fig 32).



Les membres postérieurs sont relativement longs, les doigts sont couverts de 4 séries d'écaillures avec un 4<sup>ème</sup> 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), selon Baha El Din (2006), la frange latérale caractérise tous les doigts. On compte également 18 à 24 pores fémoraux de chaque côté des membres.

Chez les populations de cette espèce, 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).



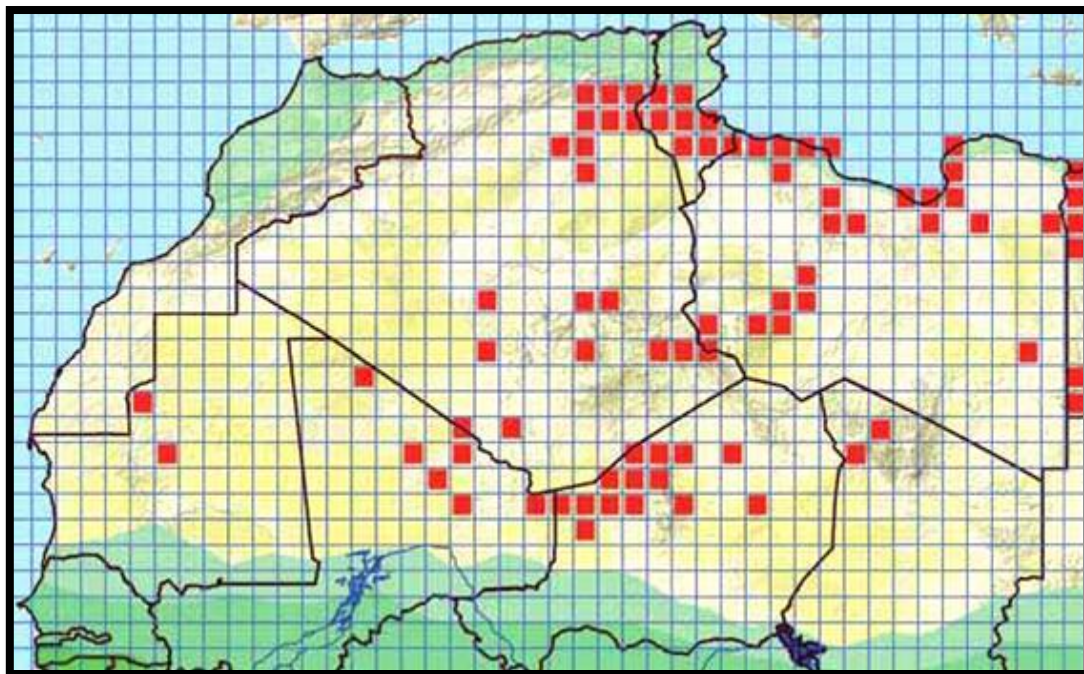
**Figure 32:** *A. scutellatus*. Environs de Belghith (Algérie) (Loufi, 2011) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et *al.* (1996).

- **Répartition**

Cette espèce est présente au Sahara Nordafricain, sur des biotopes variés comme les dunes, les oueds et les plaines de sables à terrain solide, habituellement avec un couvert végétal modeste mais parfois dans des zones avec très peu de végétation (Schleich et *al.*, 1996 ; Baha El Din, 2006).

Cette espèce, qui tolère des conditions désertiques extrêmes, possède une vaste

répartition qui enveloppe l'ensemble du Sahara, à l'exception du quart ouest ; 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 (Arnold, 1983 ; Crochet et *al.*, 2003 ; Geniez et *al.*, 2004 ; Baha El Din, 2006)(fig.33).



**Figure 33:** Répartition géographique de l'espèce *A. scutellatus* en Afrique du Nord (Trape et *al.*, 2012).

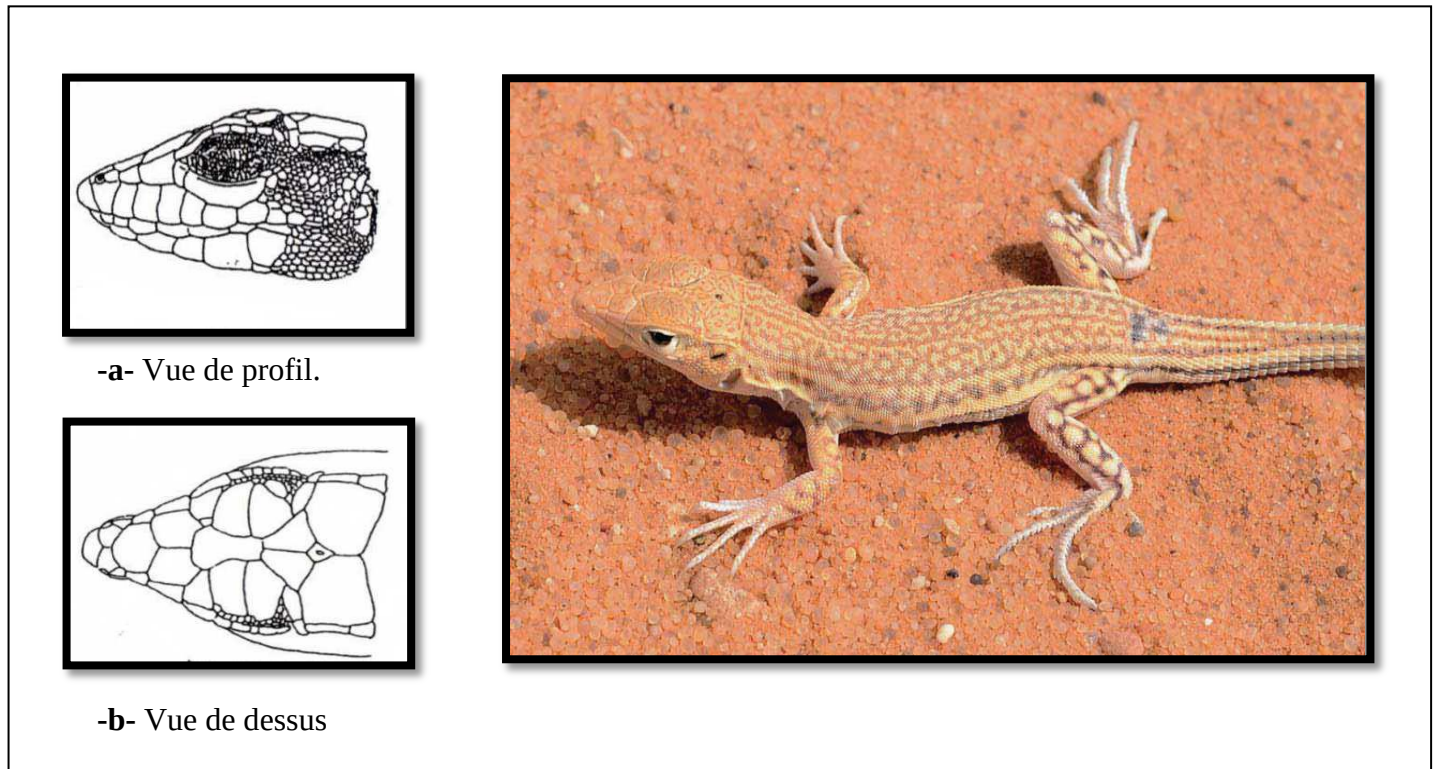
#### 6.4.2. Présentation de l'espèce *Acanthodactylus Longipes* (Boulanger, 1918)

- **Description**

L'*Acanthodactylus longipied* est le seul ayant une série d'écailles autour des doigts et des membres postérieures rabattus, vers l'avant le long du corps, atteignant l'oeil et quelque fois même sa partie la plus antérieure (Boulenger, 1918 ; Bons et Girot, 1964 ; Bons, 1967 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Crochet et *al.*, 2003 ; Geniez et *al.*, 2004 ; Baha El Din, 2006). Sa Coloration générale couleur sable, blanchâtre, jaunâtre ou orangée, avec de fines réticulations (Schleich et *al.*, 1996 ; Geniez et *al.*, 2004 ; Baha El Din, 2006 ; Trape et *al.*, 2012).

L'écaille de la tête est constitué de Trois grandes plaques supraoculaires entières, la quatrième très fragmentée (Schleich et *al.*, 1996 ; Trape et *al.*, 2012). D'écailles dorsales petites, plates ou légèrement carénées, à peine plus grandes sur le dos que sur les flancs, écailles ventrales en 16 à 18 rangées, rarement 14 ou 15. Orteils avec des écailles formant des franges latérales, celles du quatrième orteil particulièrement développées. de pores fémoraux : 17 à 28 de chaque côté (Trape et *al.*, 2012)(Fig 34).

Selon Crochet (2003) et Baha El Din ( 2006 ), les mâles possèdent des écailles dorsales plus larges et des réticulations plus importantes que les femelles. Durant lapériode de reproduction, la face ventrale de la queue des femelles est teintée en blanc (BahaEl Din, 2006).



**Figure 34:** *A. longipes* environs d'Adrar (Algérie) (Trape et *al.*, 2012) avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et *al.* (1996).

#### • Répartition

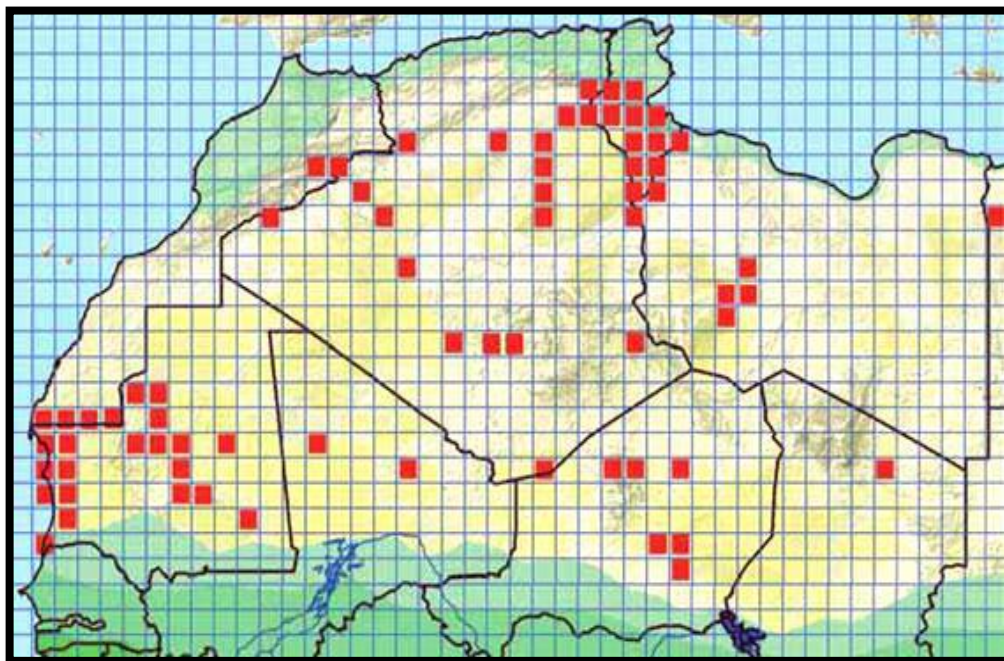
L'Acanthodactyle à long pieds est le plus psammophile des Acanthodactyles sahariens, il est en effet étroitement lié aux grandes dunes éoliennes que l'on appelle "erg" (Gauthier, 1967b ; Bons et Geniez, 1996 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Salah, 1997 ; Crochet et *al.*, 2003 ; Geniez et *al.*, 2004 ; Baha El Din, 2006).

C'est le plus psammophile des acanthodactyles sahariens. On le rencontre notamment dans toutes les grandes formations dunaires où il est souvent très abondant ainsi que dans les vastes étendues de sable ondulé (Trape et *al.*, 2012), 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 Sinaï (Bons et Geniez, 1996 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Saleh, 1997 ; Crochet et *al.*, 2003 ; Geniez et *al.*, 2004 ; Baha El Din, 2006) (Fig 35).

En Algérie, cette forme voit sa localisation dans l'Erg Oriental (Ouargla, Oued N'ça, El Oued), le grand Erg Occidental et l'Erg Raoui (Tabelbala). En réalité l'extrémité occidentale



s'arrête approximativement à la hauteur d'El Golea (Gauthier, 1967b), toutefois Geniez et *al.* (2004) présumant sa présence probable jusqu'à la Hammada de Tindouf et les régions intérieures du Sahara.



**Figure 35:** Répartition géographique de l'espèce *A. Longipes* en Afrique du Nord (Trape et *al.*, 2012).

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

- **Description**

Ce petit lézard, très ambiguë fait partie des reptiles difficiles à déterminer du Maghreb de sorte que son identité a subi de nombreux remaniements taxonomiques (Bons et Geniez, 1996). Il possède une taille moyenne de 50 mm du museau à l'anus (Bons et Griot, 1964 ; Schleich et *al.*, 1996). Elle peut atteindre jusqu'à 61,5 mm LMCI selon Crochet et *al.* (2003).

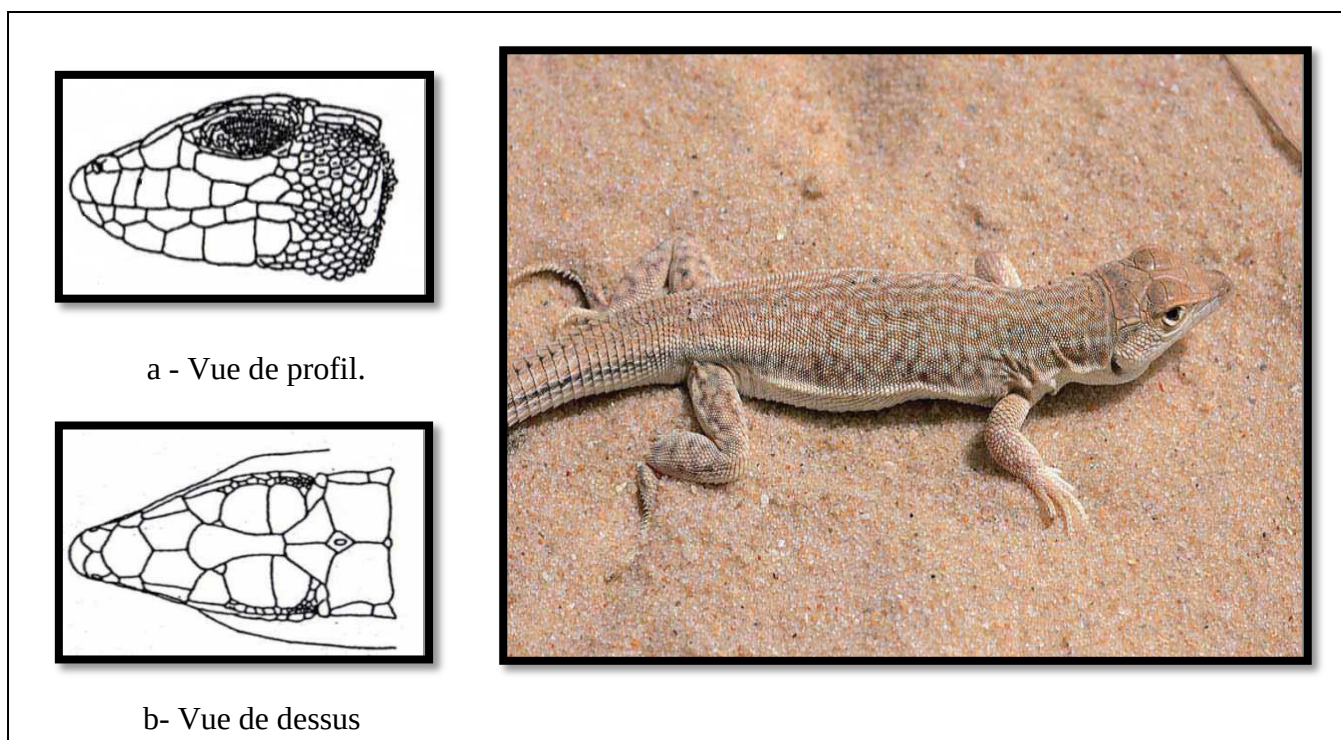
Il possède 3 supraoculaires complètes, avec une 4<sup>ème</sup> supraoculaire fragmentée (Schleich et *al.*, 1996); en général moins de 2 rangées de granules supraciliaires (Crochet et *al.*, 2003), avec un museau court et arrondi (Schleich et *al.*, 1996); sa longueur est égale à la partie post-oculaire 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), cette dernière est distinctement carénée et en contact avec la 4<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> supralabiales (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).

Ilest de Couleur dorsale beige et blanchâtre, avecou sans points noirs. Supranasales et dessousde la tête entièrement clairs. Le nombre de pores fémoraux très variables, on dénombre de 15 à 26 pores fémorauxde chaque côté (Crochet et *al.*, 2003; Trape et *al.*, 2012) (16 à 25 d'après Boulenger, 1918)(Fig 36).

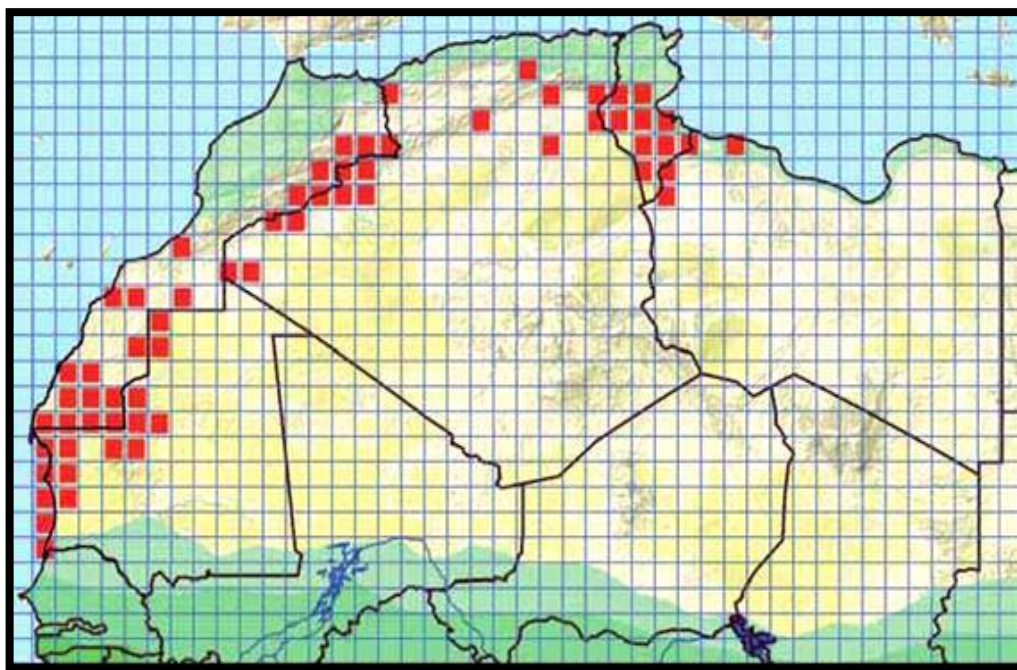


**Figure 36 :** *A. dumerili* environs de Saint-Louis (Sénégal)(Trape et *al.*, 2012)avec schémas montrant leur disposition des écailles céphaliques d'après, Sheliche et *al.* (1996).

### • Répartition

Selon Trape (2012), ce lézard Complexe d'au moins trois espèces ou sousespèces, l'une distribuée en zone côtièred'Afrique de l'Ouest de Saint-Louis du Sénégal (d'où provient le type d'*A. dumerili*) au bancd'Arguin en Mauritanie, l'autre en bordure norddu Sahara, la troisième dans le sud du Maroc.

Abondant sur le littoral de Saint-Louis duSénégal au nord de la Mauritanie, *A. dumerili*est absent de la majeure partie des régionssahéliennes et sahariennes d'Afrique del'Ouest où il est remplacé par *A. senegalensis*. Inversement, il est absent en zone côtièredu Sahara occidental où il est remplacé par *A. aureus*. Il creuse son terrier dans le sableet se nourrit pendant la journée de petitsinsectes(Fig 37).



**Figure 37:** Répartition géographique de l'espèce *Acanthodactylus dumerili* en Afrique du Nord (Trape et al., 2012).

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

- **Description**

L'*Acanthodactylus* de Taghit est un lézard d'une taille relativement faible, d'une Longueur museau-cloaque jusqu'à 55 mm (Trape 2012); 55 mm (LMCI) (Geniez et Faucart, 1995).

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 Faucart, 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 Faucart, 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.

Ce lézard possède également 3 grandes plaques sus-oculaires et la 4<sup>ème</sup> plaque fractionnée (Geniez et Faucart, 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) (Fig 38).

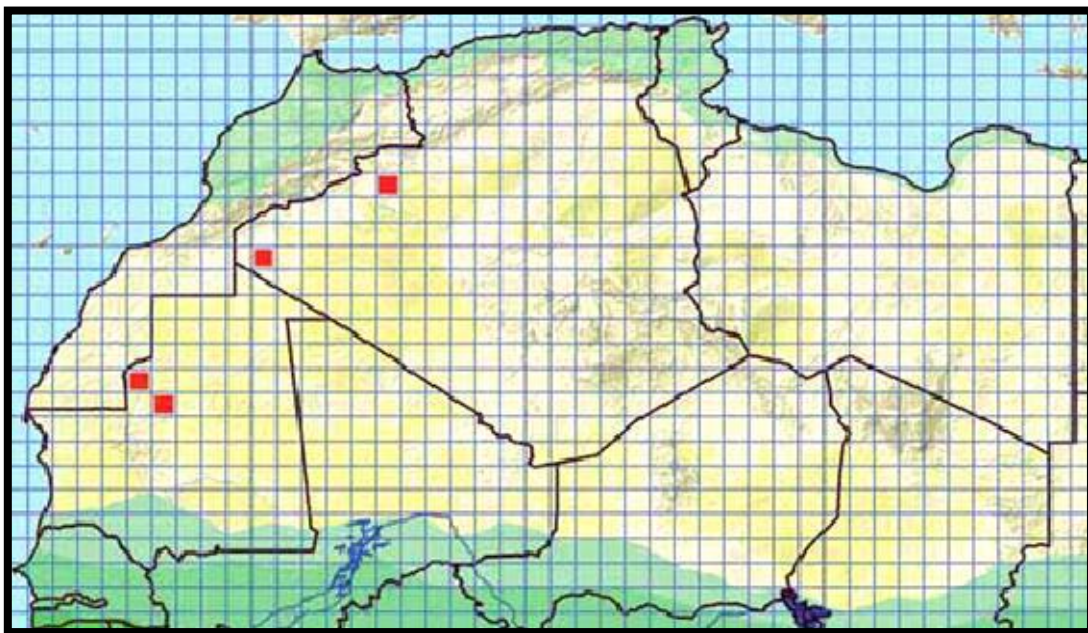




**Figure 38:** *A. taghitensis* environs de Taghit (Algérie) (Trape et *al.*, 2012).

- **Répartition**

*L'Acanthodactylus taghienensis* 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 laquelle 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 39)).



**Figure 39:** Répartition géographique de l'espèce *A. taghitensis* en Afrique du Nord (Trape et *al.*, 2012).

## 7.Évaluation des statuts UICN des Acanthodactyles d'Algérie (Beddek, 2017)

L'évaluation de chaque espèce a suivi les lignes directrices de l'UICN disponibles sur internet : ([http://www.iucnredlist.org/static/categories\\_criteria\\_3\\_1](http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1)), en tenant compte des spécificités des évaluations aux échelles régionale et nationale en appliquant les lignes directrices pour l'application des critères de la liste rouge de l'UICN aux niveaux régional et national. Toutes les évaluations ont été faites au niveau taxonomique de l'espèce à l'exception des sous-espèces d'*Uromastix dispar flavifasciata* et *U. d. maliensis* parce qu'elles occupent des aires de répartition très différentes.

**Tableau 01:** statuts de conservation des Acanthodactyles d'Algérie pour les catégories NT, VU et EN, DD.

|    | Ordre    | Family     | Genus species subspecies           | statut                      |
|----|----------|------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1  | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus savignyi</i>    | <b>Endangered (EN)</b>      |
| 2  | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus spinicauda</i>  | <b>Vulnerable (VU)</b>      |
| 3  | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus bedriagai</i>   | <b>Near Threatened (NT)</b> |
| 4  | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus blanci</i>      | <b>Near Threatened (NT)</b> |
| 5  | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus maculatus</i>   | <b>DD</b>                   |
| 6  | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus boskianus</i>   | <b>Least Concern (LC)</b>   |
| 7  | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus dumerilii</i>   | <b>Least Concern (LC)</b>   |
| 8  | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus erythrurus</i>  | <b>Least Concern (LC)</b>   |
| 9  | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus longipes</i>    | <b>Least Concern (LC)</b>   |
| 10 | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus scutellatus</i> | <b>Least Concern (LC)</b>   |
| 11 | Squamata | Lacertidae | <i>Acanthodactylus taghitensis</i> | <b>Least Concern (LC)</b>   |

### 7.1. *Acanthodactylus savignyi*

Est une espèce endémique d'Algérie. Elle est classée dans la catégorie quasi menacée (NT) à l'échelle mondiale (Cox et al. 2006). Après vérification des mentions marginales au littoral algérois et encore plus à l'est et avec les récentes missions de Beddek sur le terrain ainsi que celles d'Olivier Peyre, l'aire de distribution d'*A. savignyi* a été restreinte aux plages dunaires des Wilayas de Mostaganem, Oran et Ain Témouchent alors que lors de l'évaluation à l'échelle mondiale, on considérait que la répartition de cette espèce atteignait le littoral de Bejaia (voir la fiche d'évaluation sur le site de l'UICN : <http://www.iucnredlist.org/details/61461/0>).

Par ailleurs, malgré une aire de distribution qui s'étend sur plus de 250 km de littoral, *A. savignyi* est strictement inféodé aux plages dunaires, ce qui réduit son aire d'occurrence. Ce cordon dunaire subit une dégradation forte et continue (Ghodbani 2010; Ghodbani T & Bouziane 2015; Kacemi 2006). Cette espèce a été classée dans la catégorie EN car elle remplit les critères B1 (zone d'occurrence) < 5000 m<sup>2</sup> avec une sévèrement fragmentée (critère B1a) et ses habitats favorables se rétrécissent drastiquement (critère B1b).



### 7.2. *Acanthodactylus spinicauda*

En plus des espèces classées dans la catégorie en danger, *A.spinicauda* est classée vulnérable (VU).). Cette espèce est classée à l'échelle globale dans la catégorie En Danger Critique (CR), car lors de l'évaluation de cette espèce, les experts ne disposaient que des données historiques de Doumergue (1901) et l'espèce n'avait jamais été revue depuis. Elle a été redécouverte au cours des prospections de terrain initiées dans le cadre du projet d'atlas en cours en mars 2015 (voir l'article à la fin de ce chapitre). Une autre observation a été effectuée à Brezina en avril 2015 (Walid Dahmanicom. pers.). Par cette découverte, l'aire d'occurrence de l'espèce a été augmentée, ce qui explique qu'elle est remontée de la catégorie CR jusqu'à VU. Cette espèce reste cependant toujours mal connue et nécessite plus d'effort de recherche sur le terrain.

### 7.3. *Acanthodactylus bedriagae*

Il est inféodé aux zones steppiques même s'il a l'air de persister dans zones très dégradées (par exemple : Sebkhate Ezzemoul 35.8734° N 6.4974° E et le site antique de Zana 35.7783° N 6.0762° E). Cependant l'aire d'occurrence reste assez large et ne permet pas de le classer en vulnérable. La dégradation des habitats steppiques (Aidoud & Touffet 1996; Moulay et al. 2011; Nedjraoui & Bédrani 2008) est aussi le critère retenu pour classer *A. blanci* dans la catégorie NT.

# Chapitre II

**Cadre D'etude et Methodologie**

Dans ce chapitre nous présentons les caractéristiques géographiques et bioclimatiques et un aperçu succincte sur la faune et la flore des régions dont les spécimens se lézards ont fait l'objet de notre travail. Dans la deuxième étape nous présentons la méthodologie adoptée pour notre étude.

### **Partie 01 : Présentation générale des milieux d'études**

#### **1. Présentation générale du Sahara septentrional Algerien**

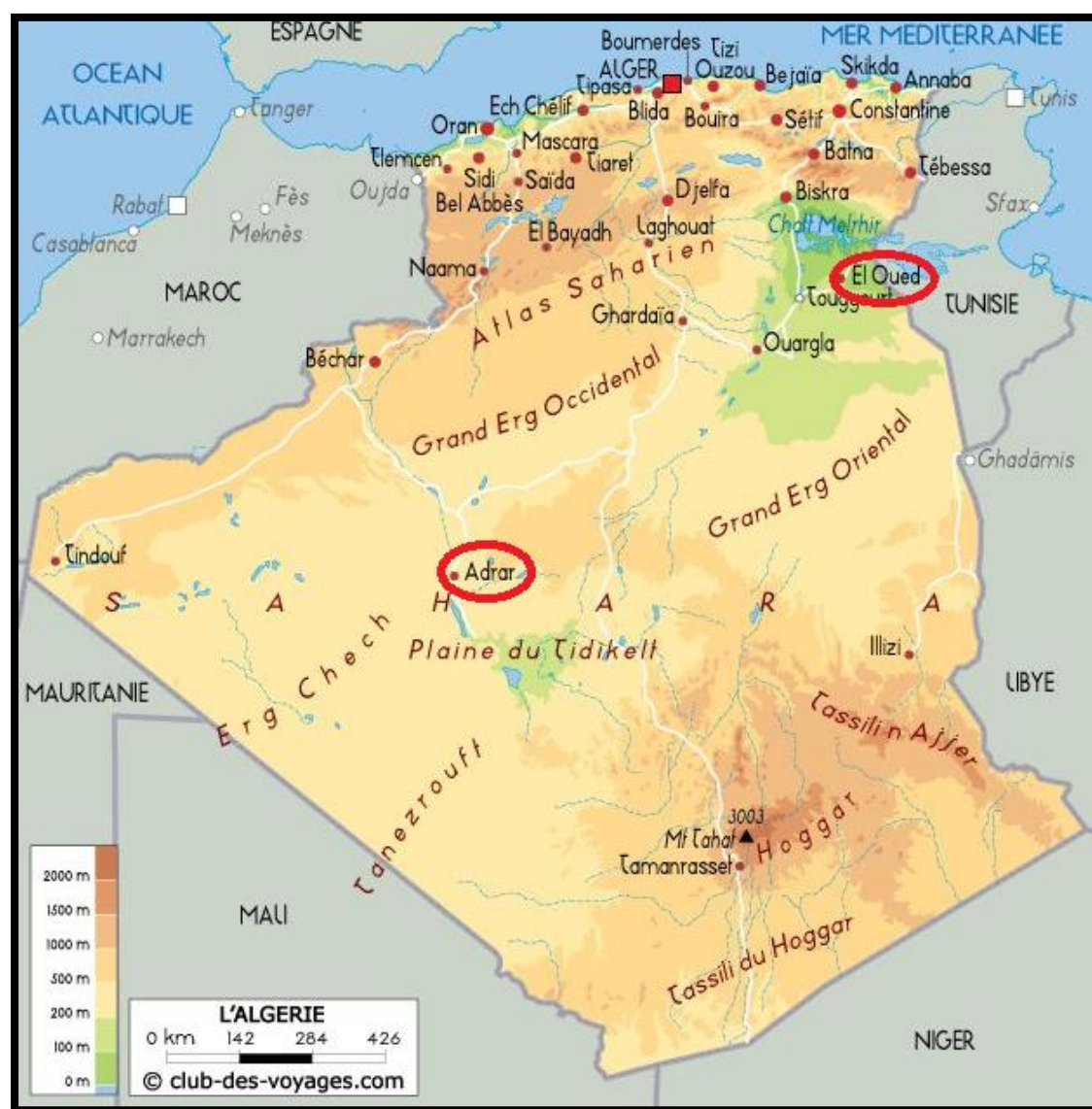
Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est à dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (Toutain, 1979 ; Ozenda, 1991).

Ce désert s'étale sur le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique à la mère rouge, sur une surface totale de 8 millions de Km<sup>2</sup> (Le Houero, 1990) et selon Seltzer, 1946 et Dubief, 1959, c'est l'endroit où les conditions climatiques atteignent leur plus grande sévérité. Pratiquement, ces limites se situent en de ça des isohyètes 100 à 150 mm (Toutain, 1979). Il est subdivisé en ; Sahara septentrional, méridional, central et occidental (Dubief, 1952).

Le Sahara septentrional, avec 1 million de km<sup>2</sup>, est soumis à un extrême du climat méditerranéen, où les pluies surviennent toujours en hiver. Il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le Sahara central. La pluviosité à laquelle il est soumis est comprise entre 50 et 100 mm, (Le Houero, 1990).

#### **2. Présentation générale des régions d'études**

Les échantillons qui ont fait l'objet de notre travail ont été capturés dans le Sahara algérien à savoir Adrar du côté du grand Erg Occidental et El Oued qui fait partie du grand Erg oriental (Fig 40).



**Figure 40:** Localisation géographique des deux régions d'études.

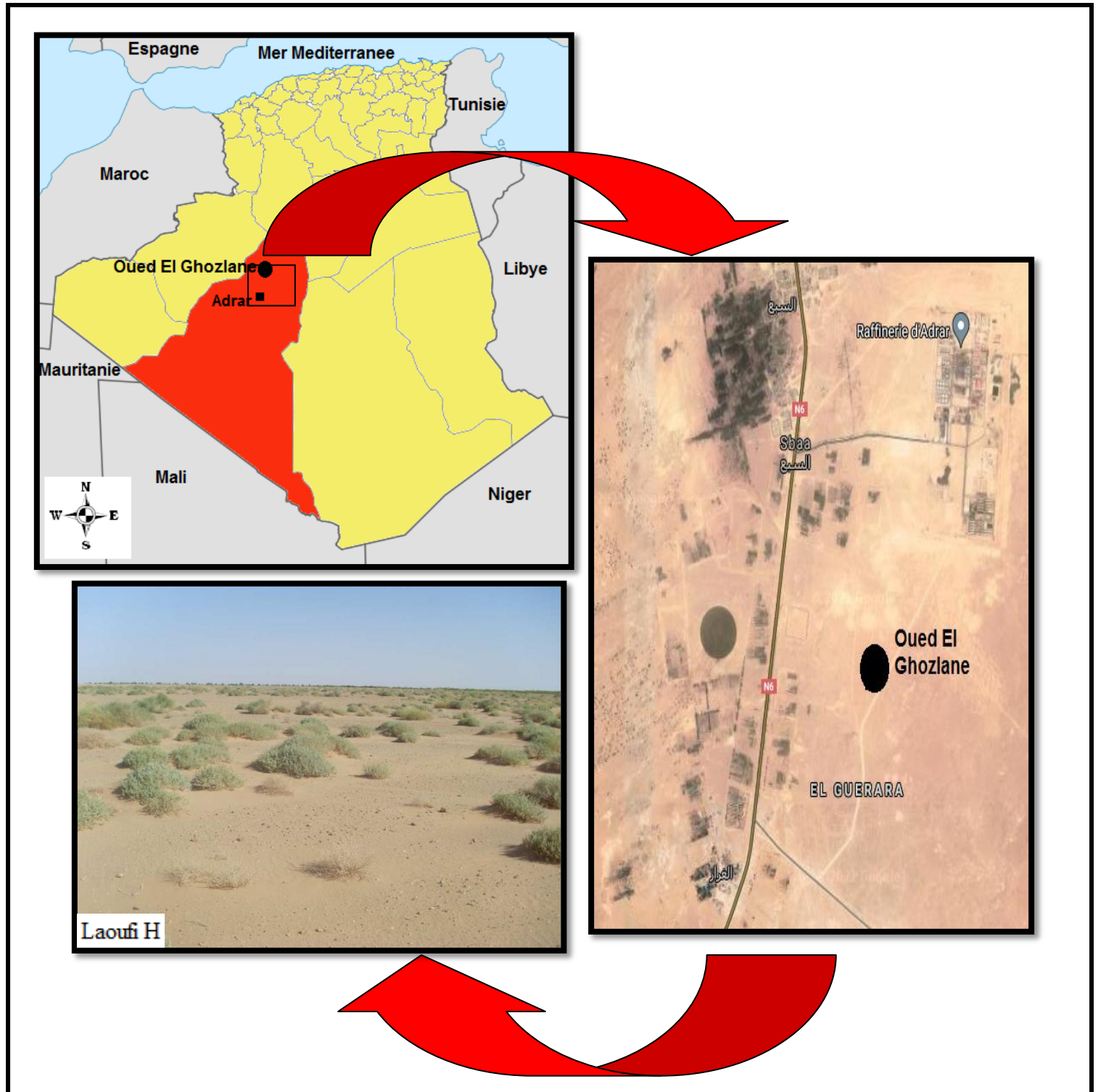
## 2.1. Géographie des régions d'études

### 2.1.1 Situation géographique de la région d'Adrar

En plein Sahara algérien du côté sud-ouest du pays, se situe la wilaya d'Adrar à plus de 1200 km de la capitale, sur une altitude de 279 m. Elle est composée de 11 Daïras, 28 Communes et 294 Ksars. D'après Zaghtou (2011) elle est située entre les méridiens ( $2^{\circ}\text{E}$  ;  $6^{\circ}\text{W}$ ) et les parallèles ( $20^{\circ}\text{N}$  ;  $32^{\circ}\text{N}$ ), elle a une superficie totale de 427.968 km<sup>2</sup>, soit environ 18% de la superficie globale de l'Algérie. Elle est découpée en quatre régions du Nord au Sud: Le Gourara, Le Touat, Le Tidikelt et Tanezrouft, limitée : au Nord par les wilayas de El-Bayad et Ghardaïa, à l'Ouest par la wilaya de Bechar et Tindouf, à l'Est par la wilaya de Tamanrasset et au Sud par la Mauritanie et



le Mali. L'échantillon de lézard de la région d'Adrar provenait de la station d'Oued El Ghozlane, qui s'éloigne de 35Km au nord du chef lieu de la Wilaya d'Adrar. Cette station est formée par de grandes surfaces planes à fond limoneuses ou graveleuses (Reg) et qui présente également des cours d'eau sec (Fig41).



**Figure 41 :** Carte géographique présentant la station d'Oued El Ghozlane (Adrar).

### 2.1.2. Situation géographique de la région d'El Oued

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), 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 côté sud et au sud-est se trouve la Wilaya de Ourgla, notamment la Tunisie à l'est (Andi, 2013). Elle s'éloigne de Touggourt du côté nord est de 80km et à presque la même distance de Nefta, en Tunisie. Cette région sablonneuse de 44 586.80 Km<sup>2</sup> de superficie soit 1.87% du territoire national 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 limitée à l'Ouest par la traînée de chott de Oued Righ, au Nord par les chotts Merouane, Melghir et Rharsa, et par l'immense chott tunisien El-Djerid qui le borde à l'Est (Voisin, 2004), du côté Sud, elle est bordé par Oued Mya (Hlisse, 2007). Elle se trouve à 70 mètre au-dessus de niveau de la mer (Beggas, 1992) .

Les échantillons de lézard de la région d'El Oued provenaient de deux stations différentes : Belghith et Taleb Arbi.

La station de Belghith, se situé à 30 km au sud ouest du chef lieu de la wilaya d'El Oued, c'est une zone de caractère sablonneuse constitué essentiellement par de grand massif dunaire. De l'autre côté se situe La station de Taleb arbi, localisé à 86 km du nord est du chef lieu, elle occupe une superficie de 1,110 Km<sup>2</sup>, et présente une topographie généralement plane, avec des dépôts sablonneux sur de vastes espaces (Fig 42).

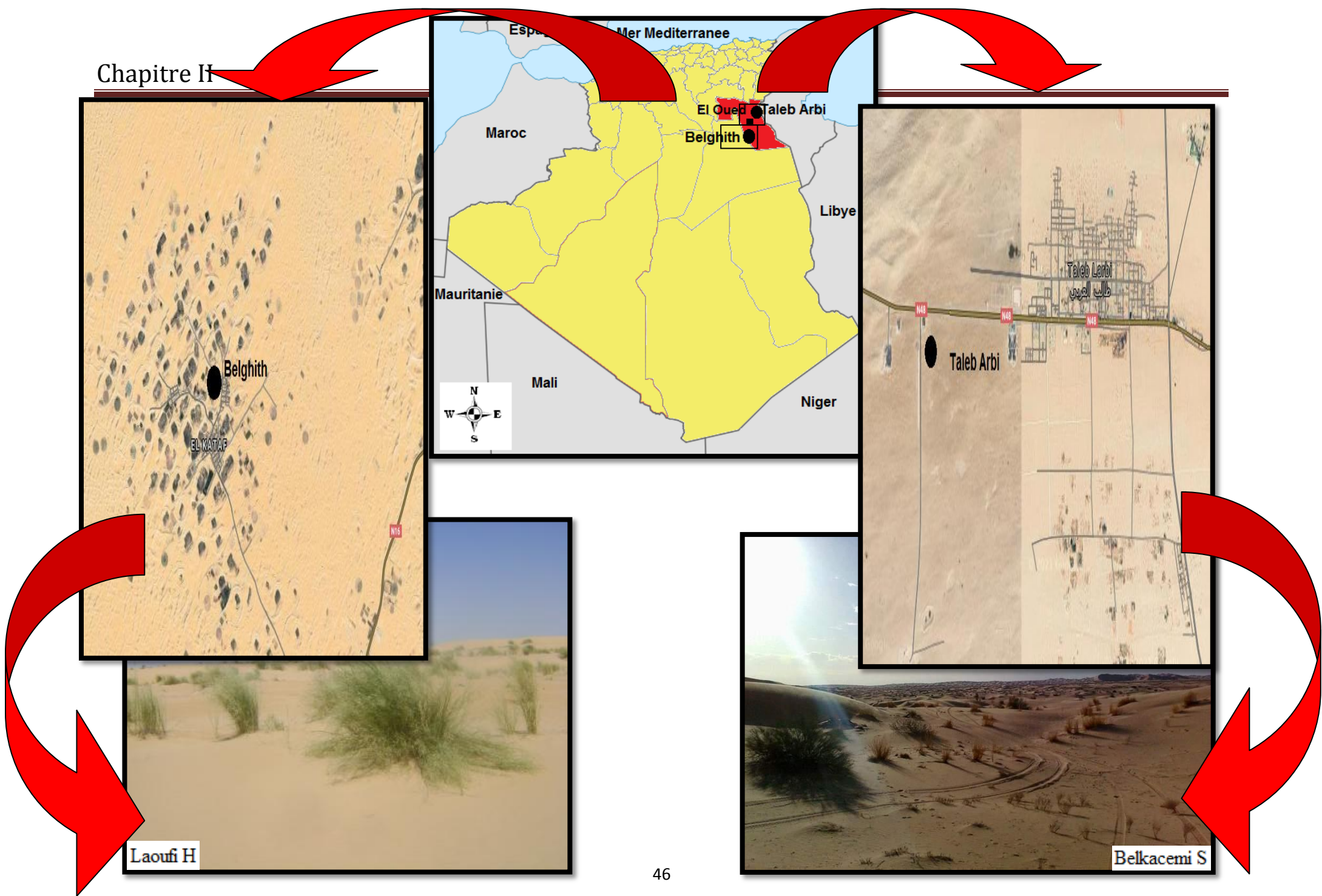


Figure 42: Carte géographique représentant les stations de Belghith et Taleb arbi (El Oued).

### 3. Caractéristiques physiques du milieu saharien

La situation du Sahara algérien est strictement dépendante de ses caractéristiques abiotiques qui conditionnent toute survie spontanée ou activité basée sur l'exploitation des ressources naturelles de ces grands espaces désertiques.

#### 3.1. Facteurs abiotiques

##### 3.1.1 La Géomorphologie

Le Lubre (1952) admet que, s'il y est une région du globe, où les formes de relief sont particulièrement nettes et visibles, c'est bien le Sahara et si les processus morphogénétiques (vent, eau...etc.) à l'œuvre dans ce milieu sont caractéristiques, rien n'est étonnant à ce que les formes qui en résultent le soient aussi. Les principales familles de paysage saharien sont :

##### ➤ Les Regs

Ce sont des plaines de graviers et de fragments rocheux, Au Sahara, ils occupent des surfaces démesurées (Monod, 1992).

##### ➤ Les Accumulations Sableuses

Le sable est un élément essentiel du paysage saharien. Cependant, les dunes sont loin de recouvrir la totalité du Sahara, mais se localisent généralement dans de vastes régions ensablées appelées les ergs (Le Lubre, 1952). D'après Gardi (1973), les dunes peuvent avoir des formes différentes en fonction de la direction dominante du vent.

##### ➤ Les Hamadas

Ce sont des plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue (Monod, 1992).

##### ➤ Les Dépressions

- **Les dayas** : Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas (Ozenda, 1991).
- **Les Sebkhass et les Chotts** : Lorsque les eaux s'évaporent sous l'effet de la chaleur, des plaques de sels divers se déposent en formant, suivant l'origine de leurs eaux (phréatiques ou superficielles), les chotts et sebkhass (Monod, 1992).

##### ➤ L'Oasis



Peut se définir comme un espace cultivé dans un milieu désertique fortement marqué par l'aridité. Elle constitue un écosystème dans lequel l'artificialisation du milieu naturel est très grande (Ould El Hadj, 2006). Les oasis traditionnelles de l'Afrique de Nord, principalement dominées par les palmeraies se distinguent par des atouts non négligeables dont notamment une précocité de production et une diversité biologique végétale très importante (Anonyme, 2006)\*

➤ **La palmeraie**

Est un biotope à la fois diversifié par la richesse de la flore et la faune, et la fragilisation par les agressions du milieu extérieur rude (Ould El Hadj, 2006).

### **3.1.2. Sol**

Le facteur essentiel de la formation des sols du Sahara est en général le vent, ainsi que les variations thermiques, notamment journalières (Dutil, 1971).

Les sols de la région du Souf sont typiques pour les régions sahariennes. Ils sont pauvres en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité très importante (Boucharia, 2010). Selon Nadjah (1971) ; il prend deux aspects dont le plus dominant est l'ensemble dunaire qui est constitué par de grandes accumulations sableuses pouvant atteindre 100 mètres de hauteur. Tandis que l'autre partie dénommée localement "Shounes" est située dans la partie Nord-Est-Sud, caractérisée par une superficie caillouteuse avec des croutes gypseuses entourées par de hautes dunes (Ghroud) qui leur donnent aussi une forme de cratère, alors qu'à l'Ouest, on trouve la Tefza constituée essentiellement par du carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ).

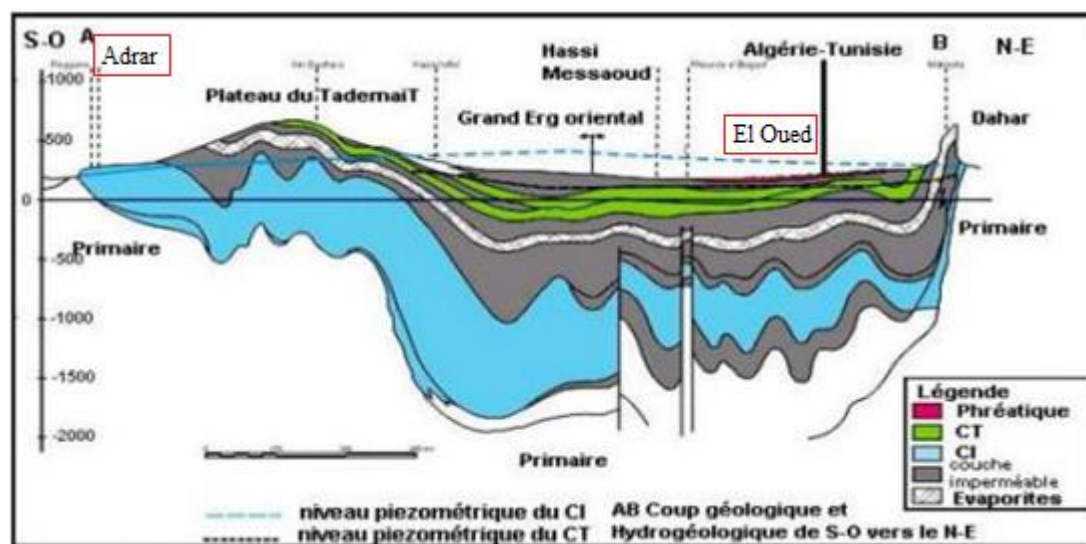
Dans la région d'Adrar le sol est généralement sablonneux ou sablo-limoneux en particulier l'erg, il est pauvre en matières organiques, assez profond et facile à travailler. Leur pH est neutre ou légèrement alcalin avec un taux de salinité variable. Il existe des sols dont les textures sont limono argileux ou alluvionnaires. C'est le cas des lits d'oued formés par la sédimentation d'argile et du calcaire. On rencontre dans cette région le sol de regs, où il existe des croûtes gypso-salines. Dans la région d'Adrar, certaines terres agricoles sont très salées. Les cultures pratiquées sont en général halotolérantes comme *Phoenix dactylifera* et certains maraîchages sous les palmiers comme la culture de l'ail et de l'oignon .

### 3.1.3. Hydrogéologie

L'eau au Sahara demeure un facteur primordial de tout développement des activités humaines (ABHS, 2013). Dans ce désert typique qu'est le Sahara, les précipitations sont non seulement rares, mais toujours très irrégulières, elles sont exécrément variables (ABHS, 2013).

Dans la région de Souf, nous trouvons l'eau en surface, c'est la nappe phréatique, et l'eau en profondeur, c'est la nappe dite du Pontien inférieur (Nadjah, 1971). Le Pontien supérieur forme un écran imperméable séparant la nappe artésienne profonde de la nappe phréatique superficielle (Nadjah, 1971). Les eaux de la nappe du Souf sont caractérisées par une forte salinité, une faible sodocité et un pH acceptable (Nadjah, 1971).

Selon Bouziane (2006) la quasi-totalité des besoins en eau de la région d'Adrar est satisfaite par les nappes souterraines, continental intercalaire et le mi-pliocène. L'eau est puisée dans les nappes à l'aide de système traditionnel des foggaras (D.P.A.T, 1993), conduites de captage souterraines qui amènent l'eau au niveau des cultures par le seul effet de la pesanteur. Dont une partie des débits non captés s'évapore au niveau des sebkhas (Bouziane, 2006) (Fig 43).



**Figure 43 :** La coupe hydrogéologique à travers le Sahara (UNESCO, 1972)

### 3.1.4. Climatologie

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et le comportement des animaux, notamment les reptiles. Ces ectothermes recherchent toujours les zones où règnent les conditions idéales pour leurs vies. Pour cela, il est

nécessaire de préciser les principaux facteurs climatiques de notre région d'étude à savoir la température, les précipitations, et le vent.

Il faut rappeler que le climat saharien se définit également par la faiblesse des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température.

Ainsi pour caractériser le climat de nos régions d'études nous avons fait une synthèse des données sur les précipitations et la température. Nous avons pu avoir les données climatiques couvrant une période de 10 ans à Adrar et El Oued.

### ➤ Température

Selon Ramade (1984) la température est considérée comme facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivant dans la biosphère.

Les relevés des températures des deux régions d'études sont présentés ci-dessous :

**Tableau 02 :** Données thermométriques moyennes en (C°) des deux régions.

| Régions       | EL Oued<br>2009-2019 |             |       | Adrar<br>2004-2014 |             |       |
|---------------|----------------------|-------------|-------|--------------------|-------------|-------|
|               | T max                | T min       | T moy | T max              | T min       | T moy |
| <b>Jan</b>    | 19.98                | <b>5.97</b> | 12.66 | 21.5               | <b>5.53</b> | 13.2  |
| <b>Fev</b>    | 21.67                | 7.31        | 14.40 | 24.3               | 8.23        | 16.3  |
| <b>Mar</b>    | 26.36                | 11.50       | 19.11 | 29.4               | 12.7        | 21.3  |
| <b>Avr</b>    | 31.67                | 16.22       | 24.24 | 34.1               | 17          | 26.2  |
| <b>Mai</b>    | 36.53                | 20.74       | 29.03 | 37.8               | 21.3        | 30.6  |
| <b>Jui</b>    | 42.42                | 26.23       | 34.78 | 43.2               | 25.8        | 35.3  |
| <b>Juillt</b> | <b>46.23</b>         | 29.87       | 38.49 | <b>46.4</b>        | 29.2        | 38.6  |
| <b>Aout</b>   | 44.77                | 29.52       | 37.36 | 45.2               | 28.6        | 37.5  |
| <b>Sept</b>   | 40.11                | 25.65       | 32.66 | 41                 | 25          | 33.3  |
| <b>Oct</b>    | 32.92                | 18.02       | 26.09 | 35.1               | 19.4        | 27.3  |
| <b>Nov</b>    | 25.72                | 11.66       | 18.54 | 27.4               | 11.8        | 19.4  |
| <b>Dec</b>    | 20.86                | 6.87        | 13.41 | 21.6               | 6.65        | 13.8  |

Source: [www.tutiempo.com](http://www.tutiempo.com)

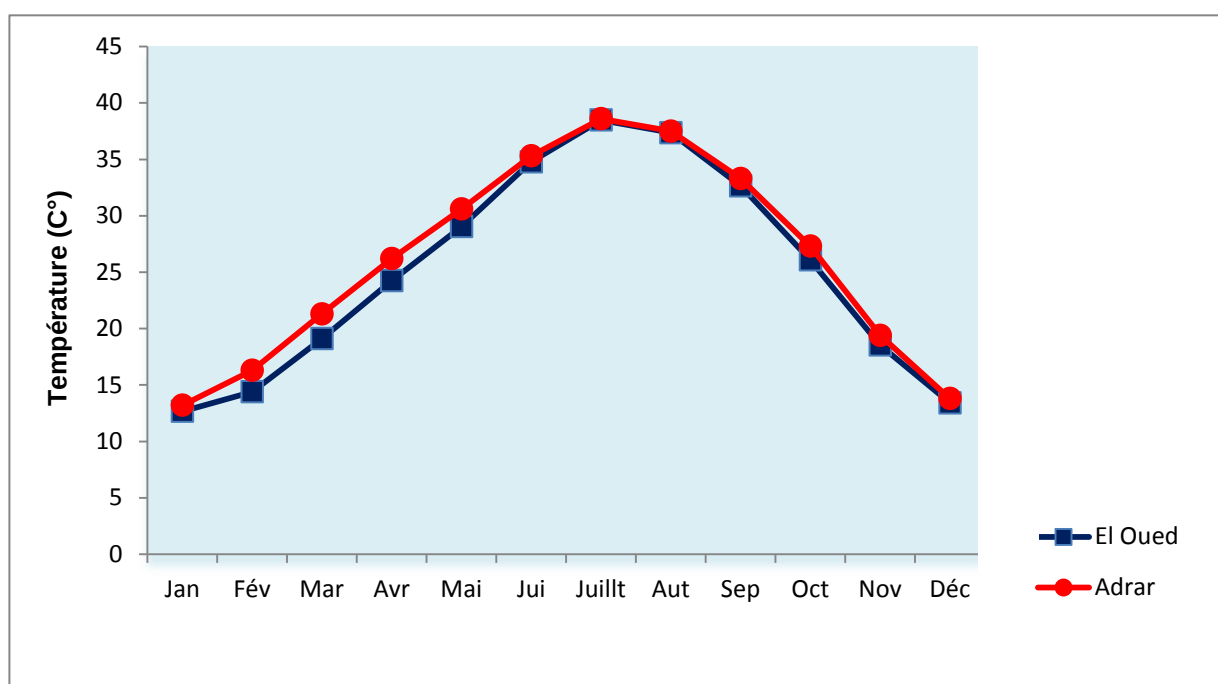
**T max :** Moyennes mensuelles des températures maximales exprimées en C°.

**T min :** Moyennes mensuelles des températures minimales exprimées en C°.

**T moy :** Moyennes mensuelles des températures exprimées en C°.

Le graphe relatif aux données thermométriques caractérisant les deux régions montredes moyennes de températures très élevés.

En effet les valeurs nous permettent de remarquer que les températures moyennes maximales ont leurs plus fortes valeurs de juin à août, avec un maximum en moi de juillet, qui est de 38.60°C à Adrar et 38.49°C à l'Oued. Alors que les plus faibles valeurs sont enregistrées en janvier, avec 12.60°C à El Oued et 13.20°C à Adrar (Fig 44).



**Figure 44:** Variation mensuelle de la température moyenne pour les deux régions étudiées.

### ➤ Les précipitations:

C'est l'un des facteurs du climat le plus discriminant. La pluviométrie influe d'une part sur la flore, notamment sur le développement des végétaux, et d'autre part sur la faune, en particulier sur l'évolution du cycle biologique et la vitesse du développement des reptiles. La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par son rythme que par sa valeur volumique absolue (Ramade, 2003).

Les précipitations en mm relevé pour les deux régions sont mentionnées dans le tableau suivant :

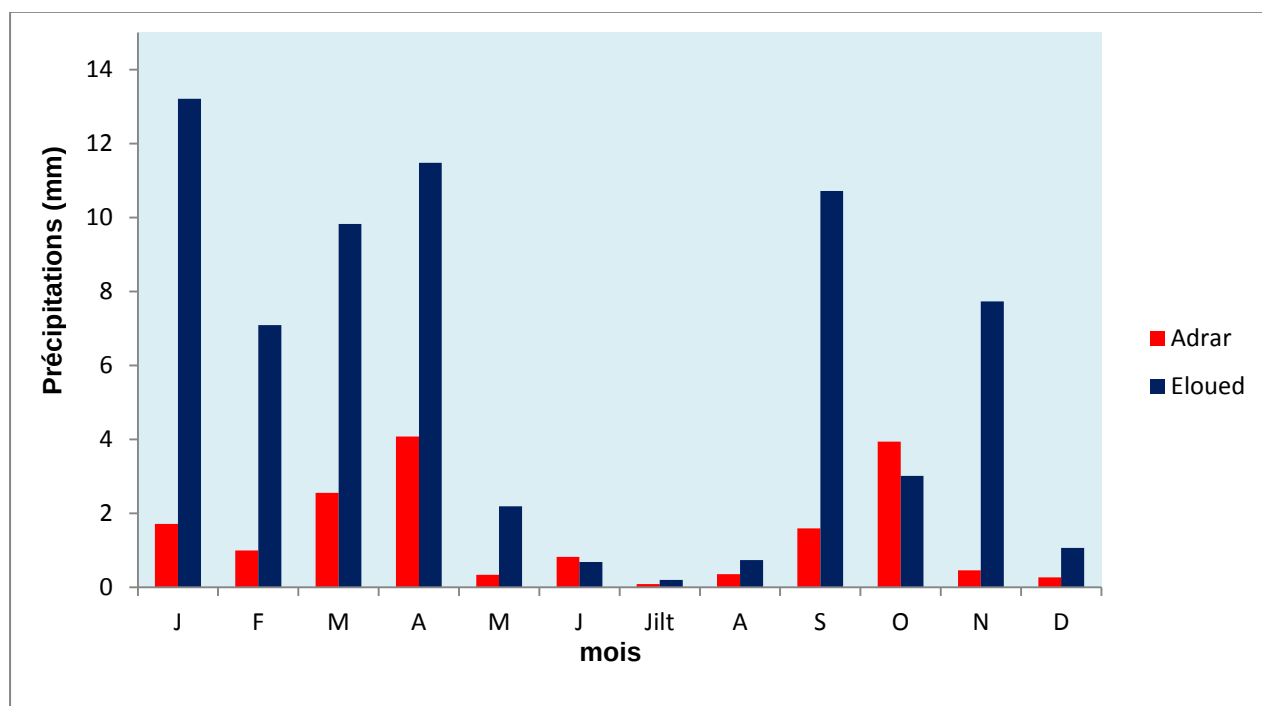


**Tableau 03 :** Précipitations moyennes mensuelles en (mm) au niveau des deux régions étudiées.

| <b>régions</b>       | <b>EL Oued<br/>(2009-2019)</b> | <b>Adrar<br/>(2004-2014)</b> |
|----------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Jan</b>           | 13.21                          | 1.72                         |
| <b>Fev</b>           | 7.09                           | 1                            |
| <b>Mar</b>           | 9.83                           | 2.56                         |
| <b>Avr</b>           | 11.48                          | 4.08                         |
| <b>Mai</b>           | 2.19                           | 0.34                         |
| <b>Jui</b>           | 0.69                           | 0.83                         |
| <b>Juillt</b>        | 0.20                           | 0.09                         |
| <b>Aout</b>          | 0.74                           | 0.36                         |
| <b>Sept</b>          | 10.72                          | 1.60                         |
| <b>Oct</b>           | 3.02                           | 3.94                         |
| <b>Nov</b>           | 7.37                           | 0.46                         |
| <b>Dec</b>           | 1.07                           | 0.27                         |
| <b>Cummul annuel</b> | 67.61                          | 17.25                        |

Source: [www.tutiempo.com](http://www.tutiempo.com)

L'analyse de la hauteur mensuelle de pluie dans les deux régions, fait ressortir un maximum en avril à l'Oued et se enregistré pendant les mois d'Avril et Octobre avec une précipitation proche de 4mm à Adrar, cette dernière se caractérise par des pluies pratiquement inexistantes. Le minimum se produisant toujours en juillet (Fig 45). Il faut noter que ces valeurs mensuelles peuvent fortement varier d'une année à l'autre.



**Figure 45 :** Variation mensuelles des précipitations au niveau des deux régions étudiées.

#### ➤ Humidité de l'air:

L'humidité relative de l'air est le rapport entre la teneur réelle de l'air en vapeur d'eau et la teneur d'un air saturé à la même température (Ozenda, 1978). 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).

**Tableau 04:** Humidité relative moyenne mensuelle des deux régions étudiée.

| Regions | ELoued 2019<br>HR(%) | Adrar 2014<br>HR(%) |
|---------|----------------------|---------------------|
| Jan     | 55.4                 | 46                  |
| Fev     | 44.5                 | 31                  |
| Mar     | 47                   | 27                  |
| Avr     | 43.5                 | 18                  |
| Mai     | 37.8                 | 14                  |
| Jui     | 25.1                 | 14                  |
| Juillt  | 25.7                 | 10                  |
| Aout    | 30.7                 | 14                  |
| Sept    | 42.4                 | 16                  |
| Oct     | 48.2                 | 20                  |
| Nov     | 53.7                 | 34                  |
| Dec     | 56.3                 | 50                  |

Source:www.tutiempo.com

**HR. (%) :** Humidité relative en pourcentage

L'analyse du tableau montre que le taux d'humidité annuelle dans les deux régions d'Adrar et d'El Oued, varie d'une saison à l'autre, mais en générale l'air est sec. Les fortes valeurs de l'humidité sont enregistrées durant la saison d'hiver, la valeur maximale moyenne enregistrée est celle du mois de décembre qui est de l'ordre de 56.3% à l'Oued et 50% à Adrar.

Les faibles valeurs caractérisant la saison la plus chaude ou on trouve que l'humidité relative de l'air ne dépasse pas les 30% et la valeur minimale moyenne est celle du mois Juin qui est de l'ordre de 25.1% à l'Oued et 13% à Adrar (tableau 04).

### ➤ Vents

Le vent est l'un des facteurs les plus importants du climat, car il a une influence directe sur la température, l'humidité et actif même l'évaporation, il est déterminé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (Dubief, 1953). Il représente parfois un facteur limitant de première importance et a parfois une action très marquée sur la répartition des espèces animales et sur leur degré d'activité.

**Tableau 05:** Moyenne mensuelle de la vitesse du vent des deux régions étudiées.

| Regions | EL Oued 2019<br>V(m/s) | Adrar 2014<br>V(km/h) |
|---------|------------------------|-----------------------|
| Jan     | 11.2                   | 21                    |
| Fev     | 11.9                   | 22                    |
| Mar     | 11.5                   | 23                    |
| Avr     | 14.8                   | 25                    |
| Mai     | 12.9                   | 23                    |
| Jui     | 13.6                   | 23                    |
| Juillt  | 12.9                   | 21                    |
| Aout    | 12.9                   | 23                    |
| Sept    | 12                     | 18                    |
| Oct     | 9.5                    | 21                    |
| Nov     | 12.2                   | 20                    |
| Dec     | 10.9                   | 21                    |

Source: www.tutiempo.com

**V (m/s) :** Vitesse moyenne du vent en mètre par seconde

**V (km/h) :** Vitesse moyenne du vent en km/h

D'après le tableau 4, les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant du mois d'avril jusqu'au mois de juin, avec un maximum de 14.8 (m/s)

à l'Oued et 28(km/h) à Adrar durant le mois d'avril; et le minimum enregistrées en Octobre avec 9.5 (m/s)à l'Oued et en décembre avec (19 km/h) à Adrar.

➤ **Synthèse climatique sur la région d'étude:**

La classification écologique des climats est faite en utilisant plusieurs facteurs climatiques, et essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus la température et la pluviosité (Dajoz, 1971). Dans cette partie deux courbes sont utilisées. Ce sont le diagramme Ombrothermique et le Climagramme pluviométrique d'Emberger.

➤ **Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)**

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (Dajoz, 2003).

D'après Frontier et *al.*, (2004), les diagrammes ombrothermiques de Gaussen sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies.

Un mois est réputé «sec» si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne et réputée «humide» dans le cas contraire.

Pour localiser les périodes humides et sèches des deux région d'études, nous avons tracé le diagrammes ombrothermiques qui nous a permet de conclure que la période sèche dans les deux région s'étalé sur l'ensemble de l'année ( Fig 46 ).



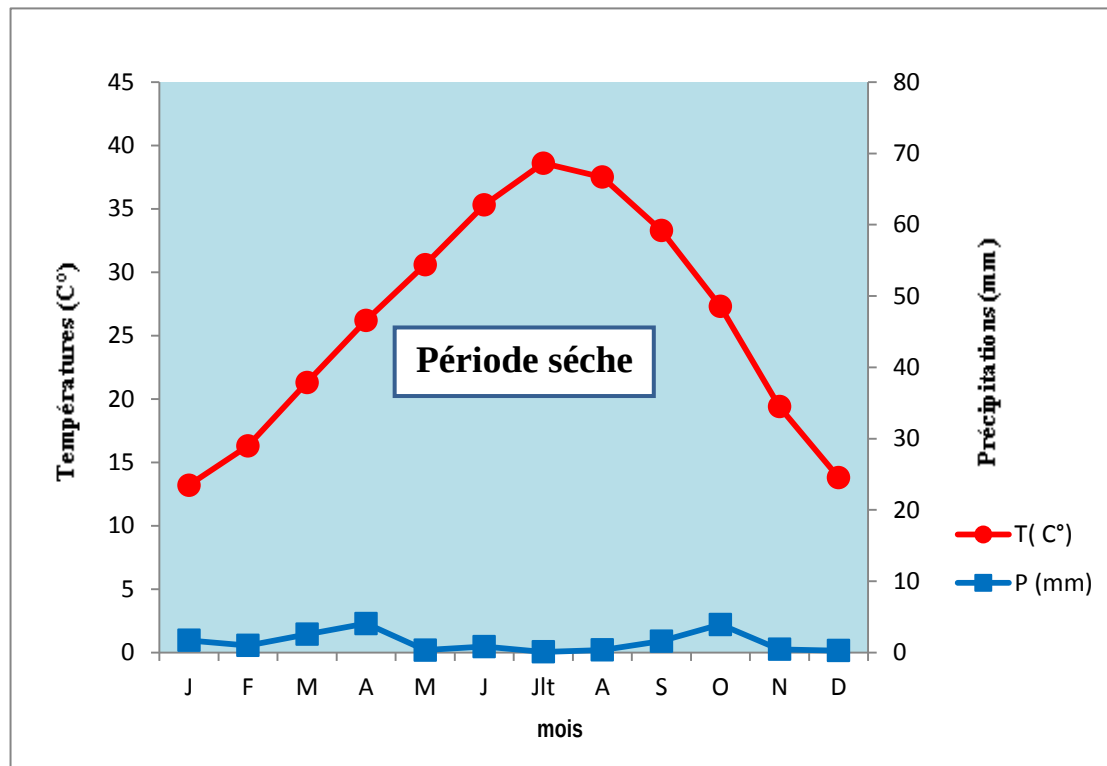


Diagramme Ombrothermique de la région d'Adrar (2004 – 2014).

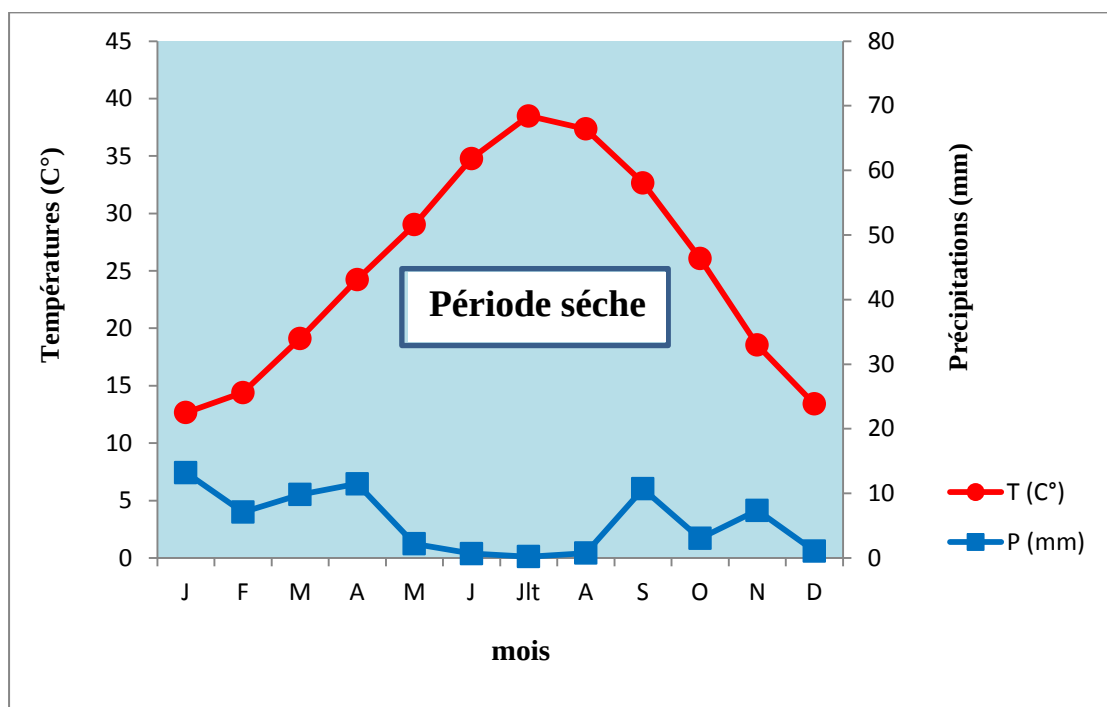


Diagramme Ombrothermique de la région d'El Oued (2009 – 2019).

**Figure 46:** Les diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (1953) des deux régions d'études.

➤ **Climagramme d'Emberger :**

Le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (Dajoz, 1985 - 2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviométrique  $Q_2$  en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (Stewart, 1969) :

$$Q_2 = \frac{3.43 \times P}{M - m}$$

**P** : pluviométrie annuelle en mm.

**M** : température moyenne maximale du mois le plus chaud en °C.

**m** : température moyenne minimale du mois le plus froid en °C.

**M-m** : l'amplitude thermique extrême moyen.

Selon Dajoz, 1985, le quotient pluviométrique est d'autant plus élevé que le climat est plus humide, Faurie et *al.* (1998 - 2003) avancent également que cet indice n'est vraiment établi que pour la région méditerranéenne et qu'en fonction de la valeur de ce coefficient on distingue les zones suivantes :

Humides pour  $Q_2 > 100$  ; tempérées pour  $100 > Q_2 > 50$  ; semi-arides pour  $50 > Q_2 > 25$ .

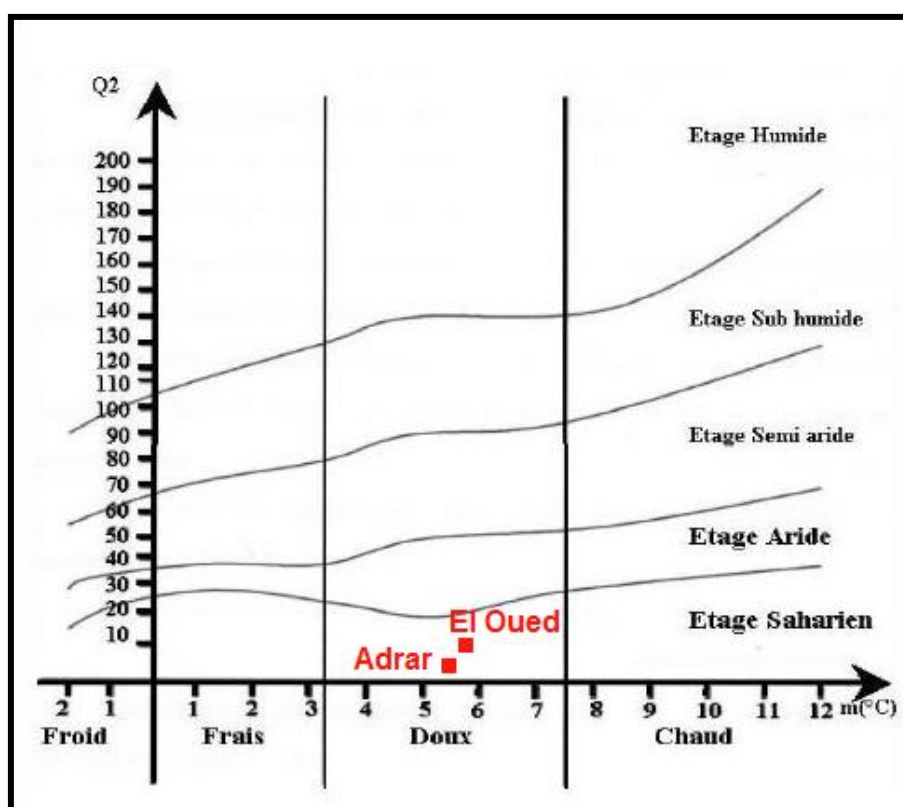
Arides pour  $25 > Q_2 > 10$  ; désertiques pour  $Q_2 < 10$ .

La valeur de "Q" calculé pour les différentes stations est mentionnée dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 06** : Valeurs de quotients pluviothermiques des deux régions étudiées.

| Les régions    | Précipitations Moyennes annuelles | Température moyenne maximale du mois le plus chaud | Température moyenne minimale du mois le plus froid. | $Q_2$ |
|----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|
| <b>Adrar</b>   | 17.25                             | 46.40                                              | 5.53                                                | 1.44  |
| <b>El Oued</b> | 67.61                             | 46.23                                              | 5.97                                                | 5.75  |

En portant les valeurs calculé Q et la température moyenne du mois le plus froid « m » (°C) sur le climagramme d'Emberger, nous fait ressortir que les deux régions d'études font partie du même étage bioclimatique saharien à hiver tempéré (Fig 47).



**Figure 47:** Positions bioclimatiques des deux régions d'études sur le climagramme d'Emberger.

### 3.2. Facteurs biotiques:

Dans cette partie, on s'intéresse aux données bibliographiques de la faune et la flore des régions d'études

#### 3.2.1. Données bibliographiques sur la flore :

La végétation est d'un côté le reflet des conditions climatiques et édaphiques locales et d'un autre côté le cadre de vie pour la faune et source directe de son alimentation.

Le couvert végétal du Souf est ouvert, a une densité faible avec une diversité aussi faible présentée par des plantes spontanées qui sont caractérisées par la rapidité de croissance, la petite taille et l'adaptation vis-à-vis les conditions édaphiques et climatiques de la région.

Des arbustes rabougris et des touffes d'herbes espacées croissent aux pieds des dunes : le Souf n'est pas une région stérile, mais une région aride. La flore spéciale est caractérisée par un certain nombre de traits déterminés qui sont : la rapidité

d'évolution, l'adaptation au sol et au climat, le petit nombre des espèces, le caractère discontinu du matériel végétal (Voisin, 2004).

Plusieurs travaux sont effectués par différents auteurs Allal et Zerig (2008). Ces derniers signalent 30 familles végétales. La famille la plus riche en espèces est celle des *Poaceae* des plantes spontanées, représentée par *Cutandia dichotoma* (FORSK) et *Aristida Pungens* (DESF).

Dans la wilaya d'Adrar la végétation se divise en deux types, une végétation à caractère agricole et une deuxième spontanée (Moulay, 2014). La végétation à caractère agricole est représentée par les Oasis (ancien périmètre agricole irrigué par les Foggara) et les nouveaux terrains de mise en valeur (moderne périmètre agricole irrigué par les forages). Cette végétation assure la production agricole dans la région sous forme des produits divers, céréale, maraîchère, fourrage, plantes médicinales et condiments (Moulay, 2014). Tant, pour la végétation spontanée de la valeur pastorale, surtout pour les élevages camelines (Moulay, 2014).

### 3.2.2. Données bibliographiques sur la faune :

Selon Catalisano (1986), le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible, par rapport à celui d'autres milieux de la planète. Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères. Dans le Sahara algérien, peu d'études sur la faune ont été menées (Le Berre, 1989).

Les deux principaux embranchements représentés dans le Souf sont les articulés (insectes, arachnides) et les vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles). Si tous le monde connaît le lézard, le scarabée, le scorpion, le fennec et la gerboise, on est plutôt surpris d'apprendre qu'il existe plus de 20 espèces d'oiseaux la famille la plus riche est *Sylviidae* représentée par *Sylvia nana* (Scopoli, 1769) et *Sylvia deserticola* (Tristram, 1859), 32 espèces de reptiles, (23 lézards et 9 serpents) dont 7 sont liées aux sables vifs des massifs de dunes, et 25 sont des formes sahariennes vraies, les familles les plus représentatives sont *Agamidae* représentée avec *Uromastix acanthinurus* (Bell, 1825) et les *Scincidae* avec *Scincus scincus* (Linnaeus, 1758) et l'Acanthodactyle doré, 55 espèces de mammifères dont 24 sont proprement sahariennes, les rongeurs renferment beaucoup d'espèces notamment *Gerbillus nanus* (Blanford, 1875) et *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758). Parmi les 20 espèces d'oiseaux de passage ou sédentaires dans le Souf, 15 sont spécifiques au Sahara (Voisin, 2004).



Dans la région d'Adrarles mammifères sont bien représentés par les mouflons à manchette (zones de montagne), les gazelles (espaces ouverts, oueds et regs), les fennecs, chacals, les lièvres et les petits rongeurs tels que les damans, goundis, gerboises... etc. dont on observe facilement les traces (Ould El Safi, 2009). Les antilopes oryx et addax sont en voie d'extinction (Ould El Safi, 2009).

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 02 : Méthodologie du travail

### 1. Echantillon étudié :

Notre travail sur la variabilité morphologique des Acanthodactyles a été effectué sur 108 lézards, provenant de deux région El Oued et Adrar échantillonnées en 2009 et conserver dans des bocaux hermétiques contenant de l'alcool 90%. La reconnaissance du sexe s'effectue à travers les pores fémoraux qui se trouvent du coté ventrale des membres inférieurs, qui sont plus développé chez le mâle (Fig 48), de plus la taille de la tête et nettement importante chez le male que la femelle (Fig 49).



**Figure 48 :** Face inférieure des cuisses montrant le dimorphisme sexuel dans la taille des pores fémoraux (Laoufi, 2011).



**Figure 49 :** Photos montrant le dimorphisme sexuel de taille de la tête chez le lézard

*A. Scutellatus*. Femelle à droite et le mâle à gauche droite (Photo personnelle).

La date de capture, le nombre d'individus ainsi que Les photos des lézards correspondant pour chaque sont mentionné comme suite :

**Tableau 07 :** Calendrier des provenances.

| Régions | Stations         | Dates de capture    | Nbre d'individus |
|---------|------------------|---------------------|------------------|
| El Oued | Belghith         | Du 08 au 10/06/2009 | 28               |
|         | Taleb Arbi       | Du 26 au 28/06/2009 | 40               |
| Adrar   | Oued El Ghazlane | Du 03 au 10/08/2009 | 40               |



*Acanthodactylus scutellatus* de Taleb Arbi



*Acanthodactylus scutellatus* Belghith



*Acanthodactylus scutellatus* Oued El Ghoulane

**Figure 50:** Photos représentant des individus de l'espèce *A. scutellatus* capturés dans les différentes régions d'études (Laoufi, 2011).

## 2. Présentation du matériel utilisé pour l'étude

Dans cette étude nous avons utilisé des matériels de laboratoire comme suite : des seringues pour injecter de l'alcool, des gants, un appareil photo (6.0 MEGA PIXELS).

### 3. Caractères analysés

Le complexe *A. scutellatus* est connu par des taux de polymorphisme morphologique et génétique élevés.

La méthode que nous avons adoptée pour l'étude de la variabilité phénotypique de notre population d'Acanthodactyle est basé sur les paramètres morphologiques relevés sur chaque spécimens. Les paramètres morphologiques qui ont été pris en considération dans cette étude repose sur 04 caractères scalamétriques.

A noter qu'au préalable 30 caractères morphologique ont été relevé et étudiée (14 morphométriques et 16 scalamétriques)(Annexes 01 et 02), qui viendront s'ajouter et traité avec les 04 caractères précédemment étudiée dans ce travail.

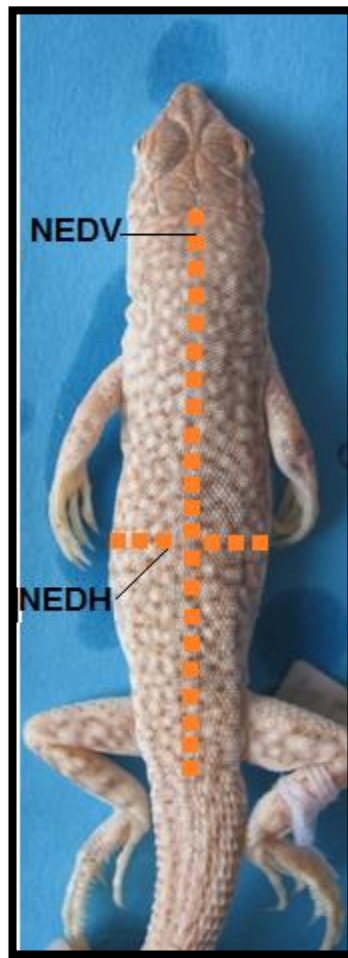
#### 3.1. Variables scalamétriques (Pholidotiques)

Les parties des lézards concernés par les relevés scalamétriques (écailleuses), ont été photographiées à l'aide d'un appareil photo numérique de zoom x4 ou x5. Les photos prises sur les animaux sont introduites dans un ordinateur pour le comptage des écailles. En revanche les lamelles (écailles) sous digitale du quatrième orteil de la patte postérieure sont transparentes, on a pu les distinguer par une loupe binoculaire de grossissement  $\times 10$ . Les paramètres d'écailleuses effectués sont :

##### 3.1.1. Variables scalamétriques quantitatives:

Les différents relevés d'écailleuse quantitatifs effectués sont illustrés dans la figure ci après:





**Figure 51 :** Présentation des caractères scalamétriques quantitatifs étudiés.  
(Photos personnelles).

**NEDV :** Nombre d'écailles dorsale verticales.

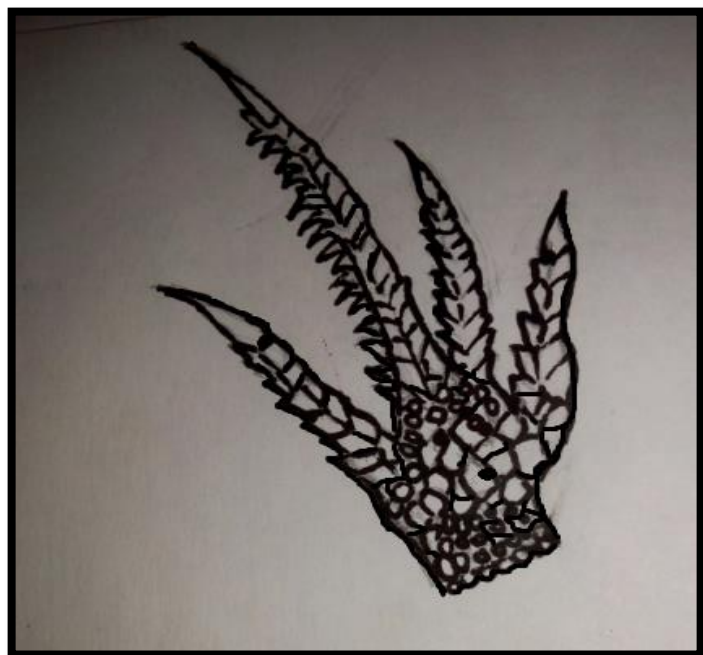
**NEDH :** Nombre d'écailles dorsale horizontales.

### 3.1.2. Variables scalamétriques qualitatives :

Les 02 caractères scalamétriques qualitatifs retenus pour l'analyse concernent la région dorsale et la patte postérieure (Fig52), la liste des caractères et leur code approprié sont portés dans le tableau suivant :

**Tableau 08:** Caractères scalamétriques qualitatifs analysés.

| Caractères                                   | Code                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A / Apparence de peigne (PPG).               | 1 : peigne très apparent.<br>2: peigne peu apparent.                                                                                                      |
| B / Disposition des écailles de profil(DEP). | 1 : dimension progressive des écailles dorsale jusqu'aux écailles ventrales.<br>2 : dimension homogène des écailles dorsale jusqu'aux écailles ventrales. |



1



2

A - Apparence de peigne (PPG)



1



2

B - Disposition des écailles de profil.

**Figure 52 :** Les différents caractères scalamétriques qualitatifs analysées  
(Photos personnelles).

#### 4. Analyses statistiques

Le traitement des données a nécessité le recours à des analyses, bivariée et multivariée.

Nous avons procédé au préalable à des comparaisons, concentrant nos efforts sur les paramètres de dispersion (moyenne et écart type), qui ont permis l'étude de la distribution des différentes variables quantitatives (02 paramètres scalométriques). En effet c'est en optant pour ce type de comparaison qu'il est plus facile de positionner nos populations les une des autres. Cette analyse prend en compte l'effet des métapopulations et l'effet sexe.

En fin les 34 variables biométriques et scalométriques ont été analysés, pour bien montrer les variables qui contribuent le plus à la séparation des populations, nous avons fait recours à l'analyse en composante principale (ACP), c'est une méthode pertinente qui permet de compresser les données et réduire la dimensionnalité d'un ensemble de variable plus petit que l'ensemble originale en résumant au mieux possible l'information contenu dans le tableau des données. En effet cette méthode transforme P variables quantitatives plus ou moins corrélées en n variables quantitatives indépendamment appelées composante principale. La première composante calculée est une combinaison linéaire des variables initiales telle que la variance soit maximale. Cette première composante comporte une certaine proportion de la variance totale des individus puis une deuxième composante est recherchée elle doit avoir une corrélation linéaire nulle avec la première et représente la plus grande variance résiduelle (elle fournit la plus grande information possible complémentaire à la première). Les autres composantes sont obtenues de la même manière, les parts d'information expliquées par chacune d'elle devenant de plus en plus faibles. Cette analyse a été réalisée grâce au logiciel Stat boxe.

# **Chapitre III**

## **Résultats et discussion**

Dans ce chapitre, nous allons présenter dans un premier temps les différents résultats relatifs aux relevés scalamétriques puis nous essayons de discuter ces résultats.

## I. Résultats

Rappelons que l'analyse de la variabilité morphologique et le dimorphisme sexuel ont été réalisés sur 03 métapopulations d'Acanthodactyles du complexe d'espèces d'*A. scutellatus*. La provenance, l'effectif et la composition de ces métapopulations sont portés dans le tableau 09.

**Tableau 09:** Provenance, effectif et composition des métapopulations d'Acanthodactyles étudiées.

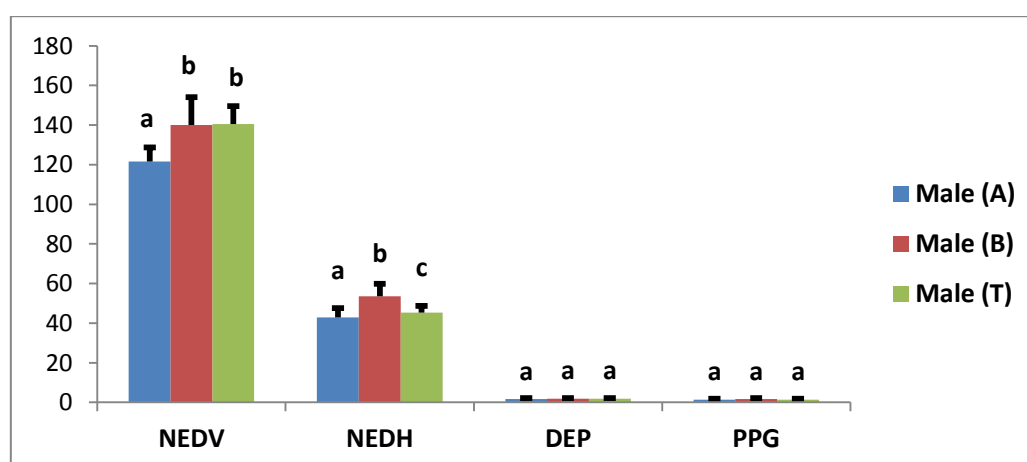
| Régions | Stations         | Nbre de mâles | Nbre de femelles | Nbre total   |
|---------|------------------|---------------|------------------|--------------|
| Adrar   | Oued el Ghoulane | 20            | 20               | 40 individus |
| El Oued | Belghith         | 20            | 8                | 28 individus |
|         | Talebarbi        | 20            | 20               | 40 individus |

### 1. Analyse de la variabilité des caractères étudiés

Nous avons choisi de représenter la variabilité des différents caractères étudiés sous forme d'histogramme en séparant les mâles des femelles. Dans un premier temps, nous notons les différentes caractéristiques statistiques observées entre les mâles et les femelles des 03 populations). En dernier, lieu une analyse en Composantes Principales fait part des variables qui participent à la discrimination des populations.

#### 1.1. Analyse de la variabilité des caractères scalamétriques

##### 1.1.1. Analyse de la variabilité des caractères scalamétriques entre les mâles des différentes stations

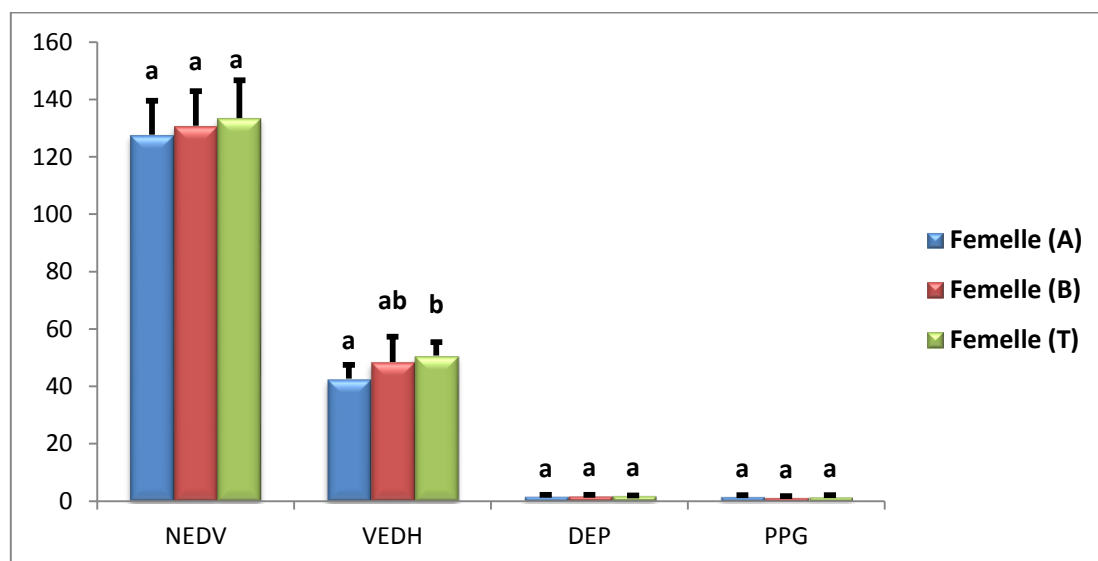


**Figure 53 :** Histogramme de la variabilité des caractères scalamétriques chez les mâles entre les stations.



L'analyse de la figure ci dessus relatif à la variabilité des différents paramètres sous, montre clairement que pour la variable (NEDV), on remarque une différence hautement significative entre les lézards males échantillonnés à la station d'Adrar comparativement au males de Taleb Arbi et Belghith. Conjointement on remarque une différence hautement significative entre tous les males des trois stations pour le paramètre NEDH, cependant aucune différence n'est enregistré entre les stations pour les deux caractères restante à savoir (DEP et PPG).

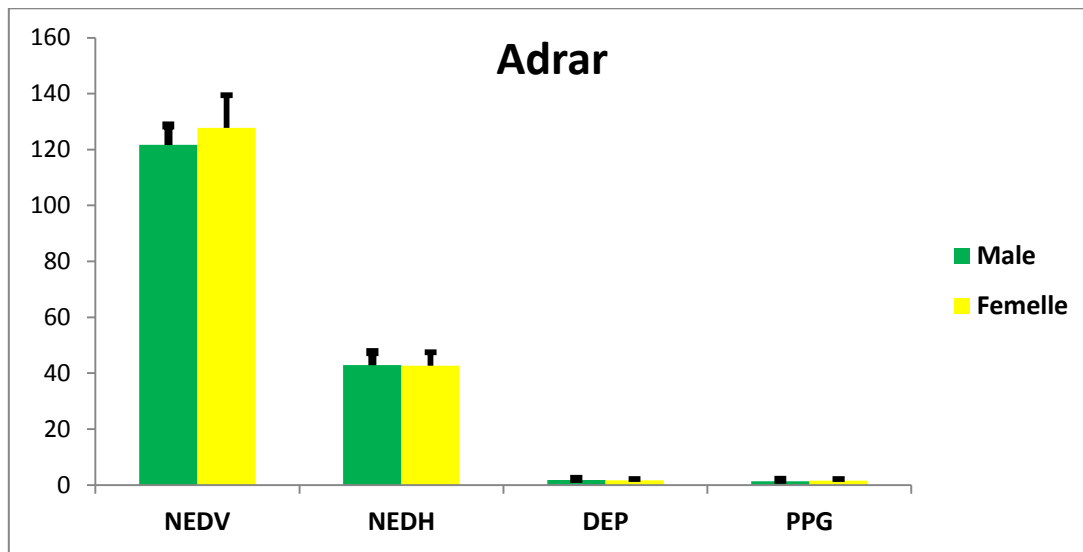
### 1.1.2. Analyse de la variabilité des caractères scalométriques entre les femelles des différentes stations



**Figure 54:** Histogramme de la variabilité des caractères scalométrique chez les femelles entre les stations.

Il ressort de l'analyse de variance que la variable NEDV chez les femelles ne présente pas de différence significatif entre les trois stations, en revanche le caractère NEDH présente une différence significative entre les femelles de la population de Belghith avec celle de Adrar et Taleb Arbi. Les paramètres DEP et PPG, n'enregistrent aucune différence significative pour les trois stations.

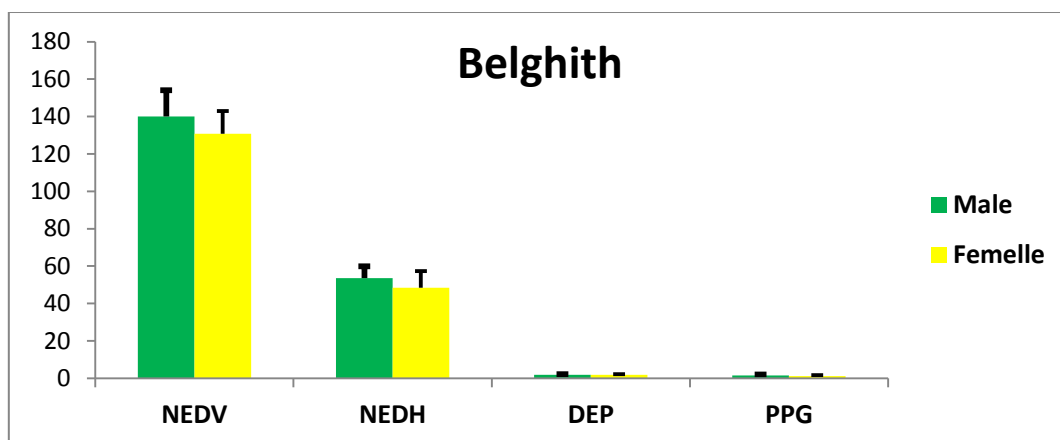
### 1.1.3. Analyse de la variabilité des caractères scalamétriques dans la station d'Adrar/effet sexe



**Figure 55:** Histogramme de la variabilité des caractères scalamétriques dans la station d'Adrar.

L'analyse de variance montre qu'il n'existe pas de différence entre les mâles et les femelles pour les caractères étudiés chez les lézards d'Adrar.

### 1.1.4. Analyse de la variabilité des caractères scalamétriques dans la station de Belghith/effet sexe

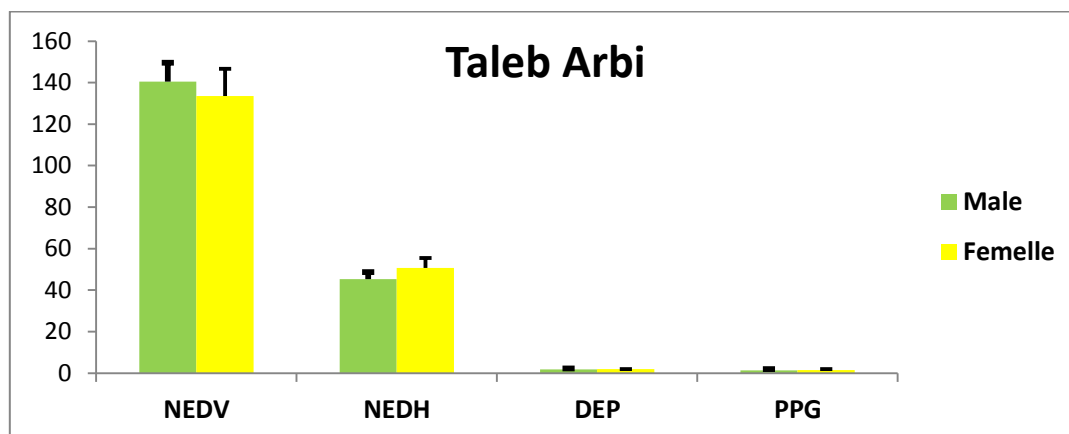


**Figure 56:** Histogramme de la variabilité des caractères scalamétriques dans la station de Belghith.

Dans la station de Belghith on constate que les paramètres (NEDV, NEDH, DEP, PPG), ne montre aucune différence entre les mâles et les femelles.

### 1.1.5. Analyse de la variabilité des caractères scalométriques dans la station de Taleb

#### Arbi/effet sexe

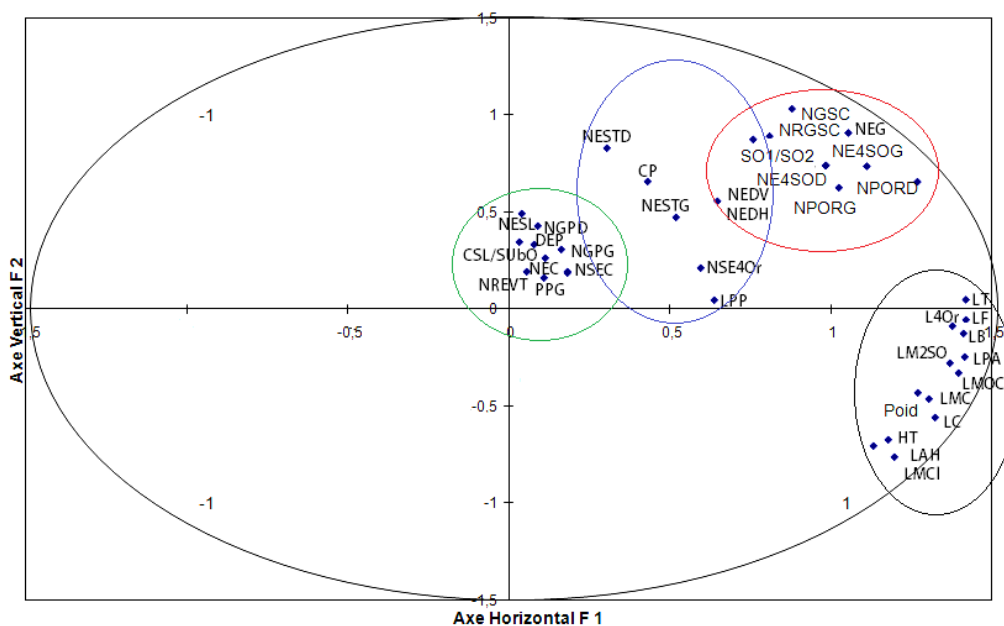


**Figure 57:** Histogramme de la variabilité des caractères scalométrique dans la station de Taleb Arbi.

L'analyse des histogramme ci-dessus montre qu'il n'y a pas de différence entre les mâles et les femelles pour les caractères étudiés chez les lézards de la station de Taleb Arbi.

## 2. Analyse en composantes principales

L'analyse en composante principale a comme but la représentation graphique du maximum d'informations contenue dans le tableau des données. Par son pouvoir de filtrage, cette analyse nous permet de visualiser d'éventuelle différence biométriques et scalométriques pour les 3 populations. Les résultats sont représentés dans la figure ci-dessous :



**Figure 58 :** Cartes factorielles des variables de l'Analyse en Composantes Principales de la matrice des données.

Comme on peut le constater, l'analyse en composante principale groupe les variables en 04 composantes principales qui expliquent (46.96%) de la variabilité totale.

A travers la figure 58, et en fonction de la projection des poids factoriels des variables morphologiques, nous pouvons dire que nous sommes en présence de quatre groupes. Le premier groupe représente les variables suivantes : NESL , NGPD , NGPG , PPG , CSL/SUbO , DEP, NESC , NEC , NREVT, le deuxième groupe est représenté par 05 variables scalamétriques et une variable biométrique ( NESTD, NESTG, CP, NSE4Or, LPP), le troisième groupe, celui ci renferme que les variables biométriques (Poids; LMCI, LAH, HT, LMC, LMOc, LPA, LB, LF, LT, LPA, L4Or ), quand au quatrième groupe on trouve exclusivement que des variables scalamétriques (NEDV, NEDH, NRGSC, NGSC, SO1/SO2, NE4SOD, NE4SOG, NEG, NPORD, NPORG) qu'ils sont beaucoup plus liées à l'axe F1 dont la contribution avoisine 34,43%.

## II. Discussion

Les stations d'où provenaient nos échantillons de lézards sont différentes sur le plan géomorphologique, la station de Oued El Ghoulane (Adrar) est formée par de grandes surfaces planes à fond limoneuses ou graveleuses appelé reg et qui présente également des cours d'eau sec, la région d'El Oued typiquement saharienne, représentée par deux sites Belghithe qui est une zone sablonneuse constituée essentiellement par de grand massif dunaire et la station de Taleb arbi par contre présente une topographie généralement plane, avec des dépôts sablonneux.

Il ressort de notre étude que la variabilité morphologique au sein des trois populations étudiées, ne reflète pas forcément les divergences au sein d'un groupe. Selon Trape *et al.*, 2009, les recherches ont démontré que de nombreuses espèces ne présentant guère de différences notables. Ceci pourrait aussi correspondre à notre matériel biologique.

Sur les 04 variables morphologiques à caractères scalamétriques étudiées, l'analyse de variance fait apparaître des divergences statistiquement significatives. Cependant, l'interprétation exacte de ces différences est complexe.

les résultats ne font apparaître aucune divergence significative entre les mâles et les femelles de chaque station pour l'ensemble des variables étudiées à savoir les caractères d'écailleux, car le dimorphisme sexuel est perceptible au niveau de certains acanthodactyles uniquement par les caractères morphométriques ; l'étude menée par Laoufi, 2011 sur 04 populations du sud algérien montre que la divergence observée est basée sur les traits biométriques en faveur du mâle.

En revanche, les deux échantillons d'Adrar et El Oued (Belghith et Taleb arbi) se caractérisent par une différence frappante par des valeurs F hautement significatives ( $P < 0.0001$ )

pour les deux variables seulement à savoir NEDH et NEDV. L'hypothèse qu'on peut évoquer suite à cette discrimination enregistré et qui est en faveur de la population d'Adrar peuvent être expliquée par la nature du milieu fréquenté par ces lézards qui correspond à des terrains sablonneux pour ceux d'El Oued et des regs qui sont des plateaux caillouteux pour ceux d'Adrar.

En effet, comme nous l'avions supposé précédemment, plusieurs études montrent que les traits morphologiques peuvent refléter certaine caractéristique écologique, car d'après Arnold et Ovenden (04) 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, celle chassant parmi la végétation sont souvent de couleur verte.

Cette différence constatée entre les deux entités écologiques d'où provenaient les populations a été mise en évidence particulièrement par les résultats de l'analyse en composantes principales (ACP) 30 caractères morphologique et qui nous a permis de distinguer deux grands groupes qui présentent un poids dans la séparation des populations.

Un premier groupe constitué uniquement par les caractères morphométriques conjointement cette divergence relevée est associée à une différenciation de caractères d'écaillage dont 06 variables scalométriques contribuent également et de façon spécifique à cette séparation à savoir (NGSC, NRGSC, NE4SO (G et D), SO1/SO2, NEDH et NEDV), celles-ci sont considérées d'après Schleich et al. (1996) et Crochet et al. (2003) ainsi que Trape et al. comme des clés d'identification d'espèces chez le complexe *A. scutellatus*. Les études réalisées dans ce sens sur *A. inornatus* de l'extrême sud tunisien montrent que la variabilité phénotypique chez cette espèce touche principalement la région céphalique : présence, disposition, taille et nombre des écailles et granules de la tête (Blanc et Nouria, 1987 in Zerrouk, 1991).

Cependant, il est à souligner que l'approche discriminante a des limites du fait que le pouvoir discriminant des fonctions discriminantes peut varier significativement d'une population à l'autre. Une variabilité de la morphologie des individus en fonction de l'habitat pourrait en être la cause, ce qui mériterait d'être approfondi dans l'avenir.

On peut conclure ainsi, l'intérêt des caractères morphologiques, ils restent les plus utilisés pour la détermination des taxons et quoi qu'il arrive resteront porteurs d'une information biologique



---

essentielle. Dans ce cadre, la morphométrie apporte une contribution essentielle en réduisant la part subjective des interprétations systématiques et en permettant d'affiner la sélection des caractères

distinctifs. L'étude réalisée par Cheylan (1988), sur le genre *Podarcis*, montre que l'approche morphologique révèle d'importante différenciation là où l'électrophorèse offre un total monomorphisme. Les traits morphologiques dépassent de loin le pouvoir discriminant des variantes électrophorétiques dans la mise en évidence de discontinuité génétique mineur entre et au sein des populations chez les reptiles.

On peut conclure ainsi, l'intérêt des caractères morphologiques, ils restent les plus utilisés pour la détermination des taxons et quoi qu'il arrive resteront porteurs d'une information biologique essentielle.

# ***Conclusion***

### Conclusion

Les contraintes environnementales poussent les individus à adapter leurs traits phénotypiques et leurs traits de vie selon les mécanismes de la sélection naturelle (Darwin, 1858). Cette adaptation conduit à la spéciation dont les causes peuvent être diverses et variées. Cela pousse les populations à se distinguer de plus en plus (phénotypiquement puis génotypiquement), et donc à créer de nouvelles sous-espèces ou espèces.

Comme toute classification zoologique, celle des reptiles a souvent été remaniée et diffère encore actuellement selon les approches et les auteurs, telle est le cas des lézards du genre *Acanthodactylus* considéré comme le plus spécié dans la famille des *Lacertidea* caractérisé par un polymorphisme important et dont le problème de distinction entre les différentes espèces et variétés géographique est loin d'être résolu.

Nous avons, à travers la présente étude analysée sur le plan morphologique, on s'appuyant sur les caractères scalométriques, représentés comme clé de détermination chez les reptiles, de trois populations de lézards appartenant au complexe *A.scutellatus*, typiquement saharien et qui font partie du même étage bioclimatique.

La comparaison entre les mâles et les femelles ne montre aucune différence par rapport au variable d'écaillage, en revanche la comparaison entre population révèle une divergence hautement significative des deux variables à savoir NEDH et NEDV.

Par ailleurs, les résultats obtenus lors de ce travail révèlent également, qu'un modèle statistique tel que l'analyse en composantes principales (ACP) s'avère être un bon outil dans l'interprétation de la variabilité chez les populations étudiées, en effet l'approche de 30 caractères morphologiques a pu mettre en évidence une divergence morphologique très importante et significative entre la population de Adrar et ceux d'El Oued, cette discrimination touche les variables suivantes : NEDH, NEDV, NRGSC, NGSC, SO1/SO2, NE4SOD, NE4SOG, NEG, NPORD, NPORG.

Des études complémentaires concernant l'environnement des *Acanthodactyles*, l'éthologie alimentaire et le comportement reproducteur permettraient une meilleure connaissance de ces populations mais aussi une meilleure appréciation des phénomènes évolutifs auxquels elles sont soumises, de plus il serait très intéressant d'étudier d'autres caractères comme : la coloration l'ornementation dorsale et ventrale, le nombre d'écailles dorsales et ventrales car celles-ci constituent des caractères à grande déterminisme génétique.

## ***Références bibliographiques***

## Références bibliographiques

---

### Références

- A.B.H.S., 2013.** Agence de bassin hydrographique Sahara, Ministère des ressources en eau, Informations sur l'agence et le bassin hydrographique.
- Acemi, M., 2006.** Protection du littoral en Algérie entre politiques et pouvoirs locaux : Le cas du pôle industriel d'Arzew (Oran- Algérie). *Vertigo- la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]*, 7(3), pp.1–13. Availableat: <http://vertigo.revues.org/8815>.
- Aidoud, A. et Touffet, J., 1996.** La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. *Science et changements planétaires/ séchresse* ,7(3),pp.187-193.
- Allal. M. (2008).** Régime trophique de la Pie grièche grise *Laniusexcubitorelegans*Swainson, 1831 dans la palmeraie de Debila (Souf) et L'ex-I.T.A.S (Ouargla). Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 134 p.
- ANDI., 2013-** wilayad'Eloued. Invest in Algeria.
- Arnold EN., 1983** - Osteology, genitalia and the relationships of *Acanthodactylus*(Retilia:Lacertidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology* .44(5): 291-339.
- Arnold N. et Ovenden D., 2004** – Le guide herpéto. Edition Delachaux et Niestlé, Paris. 288p.
- Arnold N., Ovenden D, 2004** - Le guide herpéto, 199 amphibiens et reptiles au Sahara occidental. *Bull. Nat. Orléanais*. 5 (3) : 25-48
- Baha El Din S, (2006)** A guide to the reptiles and amphibians of Egypt. American University in CairoPress, Cairo.
- Baha El Din S, (2006)** A guide to the reptiles and amphibians of Egypt. American University in Cairo Press, Cairo.
- 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.
- 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 .
- Beggas Y., 1992**– Contribution à l'étude bioécologique des peuplements.
- Benkhira A, (2009)** Contribution à la connaissance des reptiles d'Oglet édition Daira (notes sur quelques espèces caractéristiques de la région). Bulletin d'information n° 8. De projet ALG/00/G35. Direction des forêts. 2-5.
- Berthonneau L. J. Y., 2003.** Les sauriens nouveaux animaux de compagnie. Thèse de doctorat. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse. 239p.



## Références bibliographiques

---

- Bons J., 1968** - Addition à la faune du Maroc : *Acantodactylussavignyi*AUD. (Sauria, Lacertidae), Bulletin de la Société Scientifique naturelle et physique. Maroc 47(3-4): 387-394.
- Bons J., Girot B, 1964** - Révision de l'espèce *Acanthodactylusscutellatus*(Lacertidé-Saurien). Bulletin de la Société des Sciences naturelles et physique. Maroc. 42 (4): 311- 336.
- 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.
- Bons J., 1967** - Recherche sur la Biogéographie et la Biologie des Amphibiens et des Reptiles du Maroc. Thèse Doctorat d'Etat .Univ.Montpellier .Faculté des sciences.321p.
- Bons J., Geniez P., 1996.**Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara Occidental compris). Atlas Biogéographique. AsociaciónHerpetológicaEspañola, Barcelona. P 300.
- Bons J., Girot B, 1962** - Clé illustrée des reptiles du Maroc. Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien. Rabat. 26. 66p.
- Boucharia, T. (2010).** Place des insectes dans le régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athenenoctua* (Scopoli, 1769) dans la région du Souf. Mémoire de fin d'études ; Protection des végétaux. Université KasdiMerbah Ouargla. 136p.
- Boulenger G. A. (1891).** Catalogue of the reptiles and batrachians of Barbary (Marocco, Algeria, Tunisia) based chiefly upon the notes and collections made in 1880-1884 by M. FernandLataste. Trans. Zool. Soc. (London). 13: 93-164.
- Boulenger G. A. (1919).** A list of the Snakes of North Africa. Proc. Zool. Soc. (London). (22): 299-307.
- Boulenger GA., 1918** - Sur les lézards du genre *Acanthodactylus*Wieg. Bulletin de la Société Zoologique de France. 43: 143–155.
- Bouziane R, H., 2006.** Caractérisation agro morphologique des orges (*Hordeumvulgare* L.) cultivées dans les oasis de la région d'ADRAR (Algérie) (Doctoral dissertation, INA).114p.
- Bronstein JL, Izhaki I, Nathan R, Tewksbury JJ, Spiegel O, Lotan A and Altsten O,(2007).** Sees Dispersal: Theory and its Application in changing World (eds A.J. Dennis et al.) Chapter 7: Fleshy-fruited plants and frugivores in DesertEcosystems.
- Carretero MA., Harris DJ, 2008** – Genetic variation among spiny-footed lizards in the *Acanthodactyluspardalis*group from North Africa. African Zoology 43(1): 8-15.
- Castilla AM and Labra A, (1999)** Predation and spatial distribution of the lizard *Podarcishispanicaatrata*: an experimental approach. ActaOecologica. 19, 107-114.
- Castilla AM, (2009)** The lizard *Podarcislilfordias* a potential disperser of the Solanaceae plant *Lycopersiconesculentum*: Can legitimate dispersers indirectly promote plant invasions? Munibe (CienciasNaturales-NaturZientziak). 57, 185-194.

## Références bibliographiques

---

- Catalisano A., et Massa b., 1986** . Le desert saharien. Ed. Dorus\_Larousse, Paris, 127p.
- Chirio L., BLANC P. CHm 1997** – Statut et Didtribution des reptiles dans le massif de l'Aurés (Algérie). Journal of African Zoologie. Laboratoire de Zoogeographie Univ De Montpellier .231p
- Cox, N., Chanson, J. & Stuart, S., 2006**. The status and distribution of reptiles and amphibians of the Mediterranean Basin, IUCN.
- Crochet PA., Geniez PH., Ineich I, 2003** -A multivariate analysis of the fringetoed lizards of *the Acanthodactylus scutellatus* group (Squamata: lacertidae) : systematic and biogeography calimplications. *Zoological Journal of the Linnean Society*. London., 137, 117-155.
- Crochet PA., Geniez PH., Ineich I, 2003** -A multivariate analysis of the fringetoed lizards of *the Acanthodactylus scutellatus* group (Squamata: lacertidae) : systematic and biogeography calimplications. *Zoological Journal of the Linnean Society*. London., 137, 117-155.
- D.P.A.T., 1993**. La wilaya d'Adrar par les chiffres. Annuaire statistique diffusé par la direction de la plantation de la wilaya d'Adrar. 84p.
- Dajoz, R, 2003**- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 615 p
- Dajoz, R. (1971)**. Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris, 434 p.
- Dajoz, R., 1985**- Précis d'écologie. Èd. Dunod, Paris, 505 p.
- Daudin FM, (1802)** Histoire naturelle générale et particulière des reptiles. De l'Imprimerie de F Dufart, Paris, 452p.
- Djirar N. (2007)**. Analyse des groupements reptiliens dans quatre milieux differents d'Algérie. Thèse. doct. Inst. Biologie. Univ. Sétif. 67p.
- Doumergue F. (1901)**. *Essai sur la faune herpétologique de l'Oranie*, avec des tableaux analytiques et des notions pour la détermination de tous les reptiles et batraciens du Maroc, de l'Algerie et de la Tunisie. Bull. Soc. Geogr. Archeol. Oran. 19-21:404pp.
- Dubief J., 1953**- Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara. Service des etudesscientifiques, Alger, 485p.
- Dubief J., (1952)**: Le vent et le déplacement du sable au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech. Sah., Alger. Tome VIII. pp. 123-163.
- Dubief J., (1959)** : Le climat du Sahara. Ed : Inst. Rech. Saha., Alger. Mémoire h.s. Tome I. 307 pages.
- Dutil P., 1971**. Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara. Thèse Doctorat El Faiz A., 2016. Biodiversité des espaces verts publics de la commune urbaine de Marrakech (cum)

## Références bibliographiques

---

- (maroc) laboratoire écologie et environnement (Unité associée au CNRST, URAC 32, Unité associée au CNER) édition, Ed. DUNOD, Paris, 549 p.
- Emberger, L., 1955** - Une classification biogéographique des climats. Révision des Travaux du Laboratoire Botanique et Zoologique. Montpellier, 143p.
- Faurie, C., Ferra, Ch., Medori, P. et J. Devaux, 1998**- Ecologie, Approche scientifique et pratique. 4<sup>e</sup> édition, Ed. Tec & Doc, 339 p.
- Faurie, C., Ferra, Ch., Medori, P., Devaux, J. et J-L. Hemptienne, 2003**. Ecologie, Approche scientifique et pratique. 5<sup>e</sup> édition, Ed. Tec & Doc (Lavoisier), 407 p.
- Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J., 1980**-Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
- Fonseca MM., Brito JC., Rebelo H., Kalboussim., Larbes S., Carretero MA., Harris DJ, 2008** – Genetic variation among spiny-footed lizards in the *Acanthodactylus pardalis* group from North Africa. *African Zoology* 43(1): 8-15.
- Frerey J., 1987** - Guide des reptiles et des batraciens de France. Et. Hatier. Paris. 239p.
- Fretey J., 1975**. Guide des reptiles éd France. Ed. Hatier. Paris. Coll. 239pp.
- Gardi R., (1973)**: Sahara. Ed: Kummerly et Frey, Paris, 3<sup>ème</sup> edition. pp. 49-51.
- Gaussen H., 1955** Détermination des climats par la méthode des courbes ombrothermiques, C.r Acad.Sc., 240 p.
- Gauthier R. (1956)**. Note sur trois agames du Sahara occidental. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord.* (Alger). 47 (5-6) : 137-146.
- Gauthier R. (1966)**. La reproduction chez (Mesalina) *Eremias rubropunctata*(Lcht.) (lacertiae). Les jeunes et leur croissance. *Bull. Inst.FrancAfr .Noire (Ser. A.) Sci. Nat.* 28(A) : 1620-1629.
- Gauthier R. (1968)**. La faune herpétologique du Sahara nord-ouest algérien. Additions et mises à jour. *Bull. Mus. Hist. Nat.* (Paris) 2 ser. 39(5) : 819-828.
- Gauthier R., 1967b** - La faune Herpétologique du Sahara N.O Algérien. Bulltin du Museum National d'Histoire Naturelle. 5 : 820-827.
- Gauthier, H. 1931**. Etudes zoologiques sur la central Sahara. Fauna aquatique. *Mem. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* (Alger). 73-86.
- Geniez P., Foucart A, 1995** - Un nouvel Acanthodactyle en Algérie: *Acanthodactylus taghitensis* sp.(Reptilia, Sauria, Lacertidae). Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris 17: 3-9.
- Geniez PH., Mateo JA., Geniez M., Pether J, 2004** - The Amphibians and Reptiles of the Western Sahara. Natural History Book Distributors. 229 p.

## Références bibliographiques

---

- Gervais P. 1835.** Communication orale sur l'énumération de quelques espèces de Reptiles provenant de Barbarie. *Bull. Soc. Nat. Fr.* 1: 112-114. 48.
- Gervais P. 1836.** Enumération de quelques espèces de Reptiles provenant de Barbarie. *Ann. Sci. Nat.* 2: 308-313.
- Ghodbani T et Bouziane, S., 2015.** Urbanisation côtière en Algérie, processus et impacts sur l'environnement: le cas de la baie d'Aïn el Turck. *Etudes caribéennes n° 15: Ressources marines: états des lieux, usages et gestion*, (15), p.225.
- Ghodbani, T., 2010.** Environnement et littoralisation de l'Ouest algérien. *Insaniyat/. Revue algérienne d'anthropologie et de sciences sociales*, (50), pp.53–60.
- Gomes VGN, Quirino ZGM and Machado IC, (2014)** Pollination and seed dispersal of *Melocactu sernestii* Vaupel subsp. *ernestii* (Cactaceae) by lizards: an example of double mutualism. *Plant Biology*. 16, 315-322.
- Grenot C. (1968).** Nasal excretion of salts by the Sahara Lizard, *Uromastix canthinurus* and *T. ephippiata* (Sauria, Gekkonidae). *Zool. Meded. Leiden*. 38 : 1-14.
- Grenot C. et Vernet R. 1972.** Place des Reptiles dans l'écosystème du désert pierreux au Sahara occidental. *Bull. Nat. Orléanais*. 5 (3) : 25-48
- Grenot C. et Vernet R. 1973.** Les reptiles dans l'écosystème au Sahara occidental. *Compte rendu des séances de la Société de Biogéographie*. (Paris).
- Guibé J., 1950 -** Les lézards de l'Afrique du nord (Algérie, Tunisie, Maroc). *Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris 97 (1): 16- 38.
- Guichenot A. 1850.** Exploration scientifique de l'Algérie. Paris, 1850. Eichwald. *Naturhistorische Bemerkungen über Algiers und den Atlas*. *Nouv. mém. Soc. nat. Moscou*
- Harris DJ., Batista V., Carretero MA, 2004 -** Assessment of genetic diversity within *Acanthodactylus erythrurus* (Reptilia : Lacertidae) in Morocco and the Iberian peninsula using mitochondrial DNA sequence data. *Amphibia-Reptilia*. 25: 227-232.
- <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=18108756>.
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Timon\\_\(genre\)#/media/Fichier:LagartoOcelado.jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Timon_(genre)#/media/Fichier:LagartoOcelado.jpg)
- <https://www.gbif.org/fr/occurrence/2844524381>
- <https://www.gbif.org/occurrence/3090797422>
- <https://www.inaturalist.org/observations/16225877>
- <https://www.inaturalist.org/observations/524450>
- <https://www.lacerta.de/AS/Taxon.php?Genus=49&Species=259>
- [https://www.researchgate.net/figure/Acanthodactylus-spinicauda-adult-female-from-locality-1b-in-Table-1-22-April-2015\\_fig5\\_325794835](https://www.researchgate.net/figure/Acanthodactylus-spinicauda-adult-female-from-locality-1b-in-Table-1-22-April-2015_fig5_325794835)

## Références bibliographiques

---

<https://www.tutiempo.net/>

- Khannoon ER, (2004)** Functional anatomy of the skin in some lizards. MSc, Cairo University, Fayoum branch.
- Khannoon ER, (2009)** Comparative Chemical Ecology, behavior, and evolutionary genetics of *Acanthodactylus boskianus* (Squamata: Lacertida). A PhD Thesis. The University of Hull. pp. 169. l'environnement et du développement durable. 92p
- Le Berre, M., 1989-** Faune du Sahara. Poissons - Amphibiens - Reptiles. Ed. Rymond Chabaud, T. 1, Paris. 332 p.
- Le Houerou H N et Pontanier R. (1987),** Les plantations sylvo-pastorales dans la zone aride de la Tunisie. Note technique 18. MAB..
- Le Lubre M., 1952.** Conditions structurales et formes de relief dans le Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger, Tome VIII. pp.189 -190.
- Linnaeus., 1758** - Syn. : tigrinaMulsant 1846: 137 (nec Linnaeus 1758: 368).
- Luczak, 2004-** Ecosystèmes, Structure, Fonctionnement, Evolution. 3<sup>ème</sup> édition, Ed. DUNOD, Paris,549 p.
- Mahtout. D et Meghlaoui. B.,2016** -La diversité herpétologique des milieuxinsulaires dans la région de Béjaia (Algérie).58p.
- Mamou R.,2011-** Contribution à la connaissance des amphibiens et des reptiles du Sud de la Kabylie(W. de Bouira et de Bordj Bou Arreridj). Thèse Magister en Ecologie et Biologie des Populations. Tlemcen. 119p.
- Mancer.R et Ousmal .T.,2016** -Contribution à l'étude morphologique du lézard Psammodrome de Blanc (*Psammodromus blanci*, 1880) dans deux parcs nationaux d'Algérie : le Belezma et la Djurdjura.65p.
- Monod T., (1992).** Du désert. Sécheresse, 3(1). pp. 7-24.
- Moulay M., 2014.** Caractérisation écologique de peuplement de *Balanites aegyptiaca*(L.) Del à Oued Martriouene dans la région d'Aoulef Adrar, Mémoire de Master, Univ. de Telmcen.
- Moulay, A., Benabdeli, K. et Morsli, A., 2011.** Contribution a l'identification des principaux facteurs de dégradation des steppes a *Stipa tenacissima* du sud-ouest Algerien.
- Mouzaoui S. et Belguebli N., 2009** - Contribution à la connaissance de l'herpétofaune de trois régions d'Algérie du nord (Chréa, Réghaia et Edough). Mémoire d'ingéniorat en Biologie. Université Mouloud Mammeri de TiziOuzou. 72p.
- Myers, N. et al., 2000.** Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), pp.853–8. Availableat: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10706275>.
- Nadjah, A. (1971).** Le Souf des oasis. Ed, maison livres, Alger, 174 p.



## Références bibliographiques

---

- Nedjraoui, D. et Bédrani, S., 2008.** La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *VertigO*, (October), pp.1–15.
- 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.
- Nouira S, (2001)** Conservation des zones humides littorales et des écosystèmes côtiers du cap Bon. Rapport de diagnostic des sites. Partie relative à l'herpétofaune. Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral, Tunis, pp. 34.
- Nouira S, (2004)** Biodiversité et statut écologique des reptiles et des scorpions des îles Kneiss. Ecologue – expert en Herpétologie. pp. 8.
- O'Shea M., et Halliday T., 2001.** Reptiles et Amphibiens. Bordas. Ed Sylvie. Cattaneo. 256pp. ombrothermiques, C.r Acad.Sc., 240 p.
- Ould El Hadj , M.D., 2004** - Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doc. Sci. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 276 pp.
- Ould El Hadj , M.D., 2006-** Problèmes de la lutte Chimique au Sahara Algérien : cas des Acridides. Actes des journées internationales sur la désertification et le développement durable (Juin 2006). UNIV. Biskra, 631 p.
- Ould Safi , M., 2009** - Milieu physique, Rapport d'activité forestière INRF.
- Ozenda .P, (1991)** : Flore du Sahara. (3ème édition, mise à jour et augmentée). Paris, Editions du C.N.R.S, 622 p.
- Ozenda P., 1978.** Flore du Sahara septentrional et central. Ed. Centre Nati. Rech. Sc. Paris, 486 p. Paris, 689 p.
- Pasteur G., Bons J, 1960** - Catalogue des reptiles actuels du Maroc. Révision de phylogeography of *Acanthodactylus schreiberi* and its relationships with *Acanthodactylus boskianus* (Reptilia: Squamata: Lacertidae). Biological Journal of the Linnean Society. 172, 720-739.
- Ramade, F. (2003).** Eléments d'écologie- écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 689 p.
- Ramade, F., 1984-** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397p.
- Rastegar-Pouyani N, (1999)** First record of the lacertid *Acanthodactylus boskianus* (Sauria: Lacertidae) for Iran. Asiatic Herpetological Research. 8, 85-89.
- 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.

## Références bibliographiques

---

- Rouag R., 2018;** University of El-Tarf. Evaluation de l'hépétofaune algérienne, Technical Report April 2012 . All content following this page was uploaded by Rachid Rouag on 08 February 2018. 105p.
- Saleh MA., 1997** - Amphibians and Reptiles of Egypt. Publication of National Biodiversity. Unit. 6. 232 p.
- Salvadora., 1982** – A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria Lacertidae). Bonner Zoologische Monographien .16 : 1-167.
- Schleich H. H., Kästle W., et Kabisch K. (1996).** Amphibians and Reptiles of North Africa. Koeltz Scientific Publishers, Koenigstein, Allemagne, 627 p.
- Seltzer P., (1946).** Le climat de l'Algérie. Ed : Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218 pages.
- Stewart ,P., 1969-** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Int. Nati. Agro. El Harrach : 24-25 pp.
- Tamar K, Carranza S, Sindaco R, Moravec J and Meiri S, (2014)** Systematics and phylogeography of *Acanthodactylus schreiberi* and its relationships with *Acanthodactylus boskianus* (Reptilia: Squamata: Lacertidae). Biological Journal of the Linnean Society. 172, 720-739.
- Toutain G., (1979) :** Eléments d'agronomie saharienne, de la recherche au
- 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.
- Uetz, P., Hošek, J., 2016.** The Reptile Database. Disponible sur <<http://www.reptiledatabase.org>>. (April 2016).
- Valido A and Nogales M, (1994)** Frugivory and seed dispersal by the lizard *Galloti galloti* (Lacertidae) in a xeric habitat of the Canary Islands. Oikos. 70, 403-411.
- Valido A and Olesen JM, (2007)** The importance of lizards as frugivores and seed dispersers. In: Dennis A.J. (Ed.), Seed dispersal: theory and its applications in a changing world. CAB International, Wallingford, UK. pp. 124-147.
- Voisin ,P., 2004-** Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued.
- Voisin P., 2004-** Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued.
- Zaghtou, A. 2011.** Etude hydrogéologique et hydrochimique des eaux de la nappe du continental intercalaire dans la région d'Adrar (Touat). Mém, Magister, Univ. USTHB Alger
- Zerig, H. (2008).** Inventaire de l'arthropode associé aux cultures maraîchères dans deux stations d'étude dans la région de Souf. Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla.

## Références bibliographiques

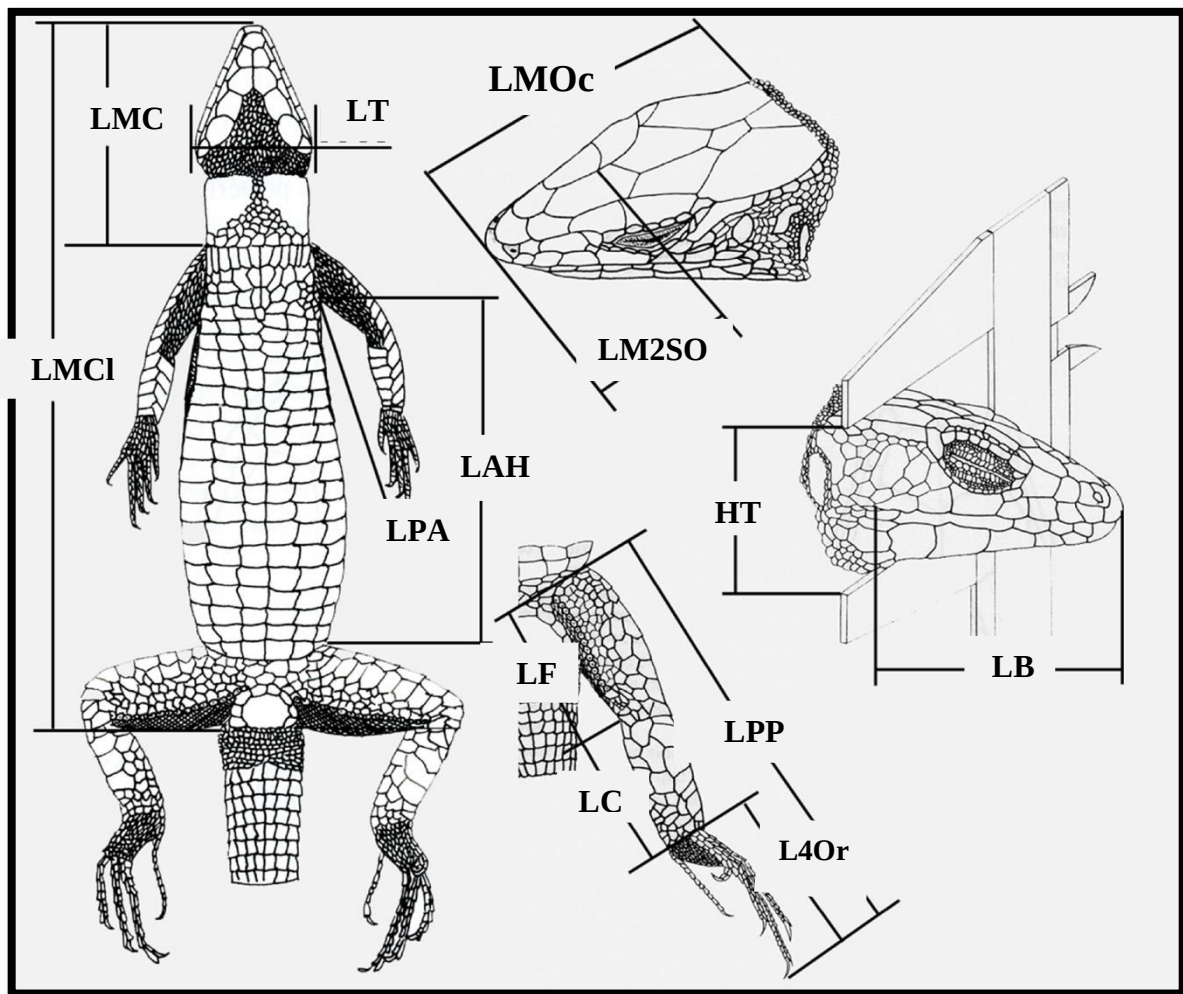
---

**Zerrouk , S., 1991-** Etude morpho - Ecologique de quelques populations d'*Acanthodactylus inornatus*, (GRAY, 1883) (*Reptilia, Lcertidae*) dans le sud Tunisien. Diplôme d'Etude Approfondies d'Ecologie Animale. Univ de Tnnis.97p.

حليس يوسف. 2007 الموسوعة النباتية لمنطقة سوف انتاج الوليد للطباعة الوادي. 252 ص.

# ***Annexes***

## Annexe 1: Variables biométriques



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

- Longueur du museau au cloaque( **LMCI** ): Mesure prise du bout du museau jusqu'à l'ouverture anale.
- Longueur du museau à la collerette ( **LMC**): Mesure prise du bout du museau jusqu'à l'épaule.
- Longueur du 4<sup>ème</sup> orteil et du tarse (**L4Or** ):: Mesure prise depuis le début du tarse jusqu'à l'extrémité du 4<sup>ème</sup> orteil.
- Longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche ( **LAH** ) : la longueur entre les points d'insertion des membres antérieurs et postérieurs .
- Longueur du museau à l'occipital ( **LMOc** ) : distance entre la pointe du museau et le bord postérieur de l'oreille .
- Longueur du museau jusqu'à la 2<sup>ème</sup> supraoculaire(**LM2SO** ).
- Largeur de la tête(**LT**) : distance entre les coins postérieurs des yeux .

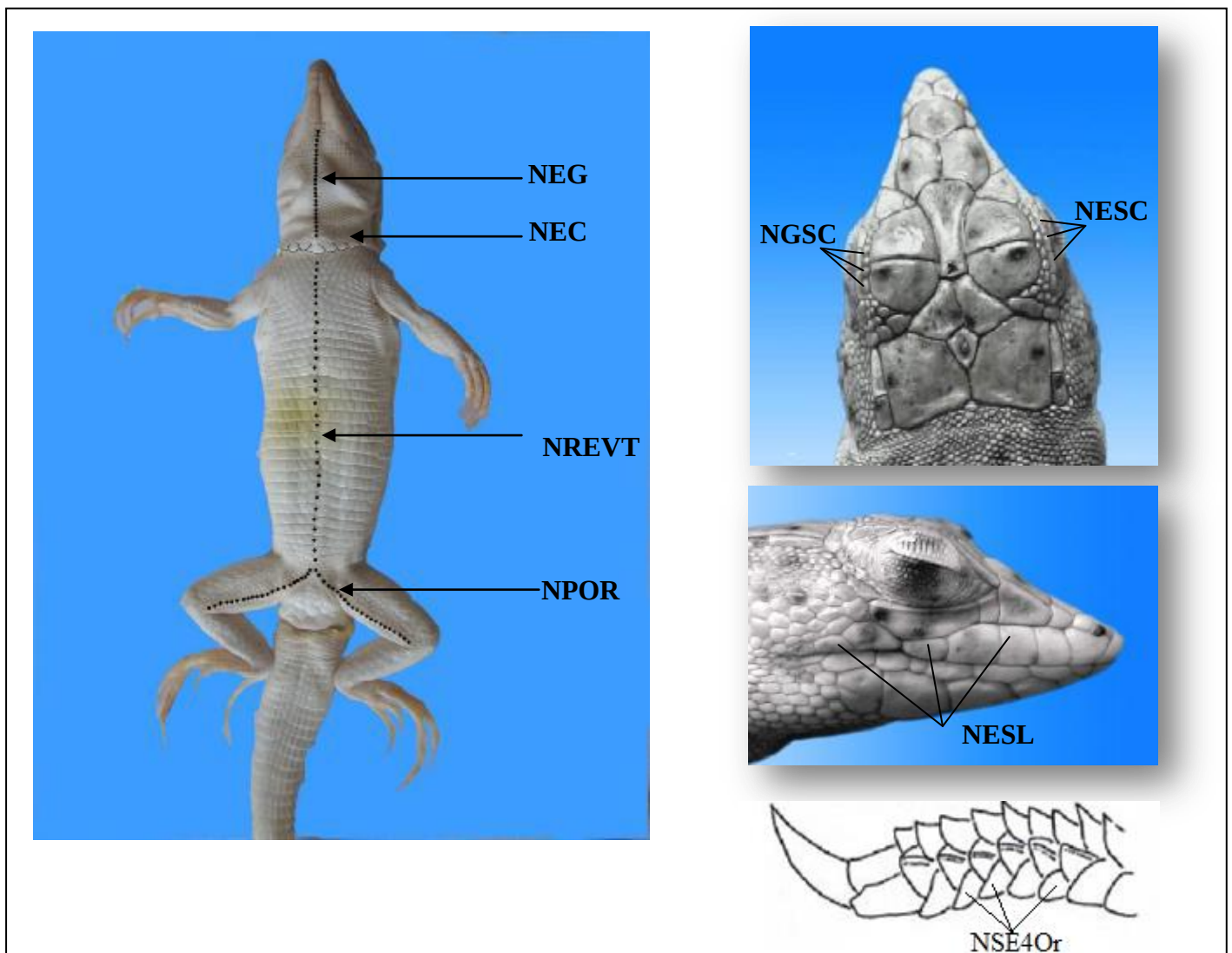


## Annexes

- Hauteur de la tête (HT) : la distance maximale entre la partie supérieure de la tête et la mâchoire inférieure .
- Longueur de la bouche ( LB ) : distance entre le point du museau et la fin de la dernière écaille supralabiale .
- Longueur de la patte antérieure ( LPA ) : de l'aisselle à la pointe de la griffe distal .
- Longueur de la patte postérieure ( LPP ) : de l'aîne à la pointe de la griffe Distal .
- Longueur du fémur ( LF ) : la distance de l'insertion de la patte arrière dans le corps jusqu'au genou .
- La longueur de crur ( LC ) : la distance à partir du genou à la plante du pied .

### Annexe 02 : Variables scalamétriques (Pholidotiques)

#### 1. Variables scalamétriques quantitative



**Figure:**Présentationdescaractèresscalamétriquesquantitatifsrelevéssurleslézardsétudié.

## Annexes

---

**NREVT**: Nombre de rangées d'écailles ventrales transversales.

**NPOR (G et D)** : Nombre de pores fémoraux gauche et droit

**NEG**: Nombre d'écailles gulaires.

**NEC**: Nombre d'écailles de la collerette.

**NESC**: Nombre d'écailles supraciliaires:

**NGSC**: Nombre de granules supraciliaires.

**NESL**: Nombre d'écailles supralabiales

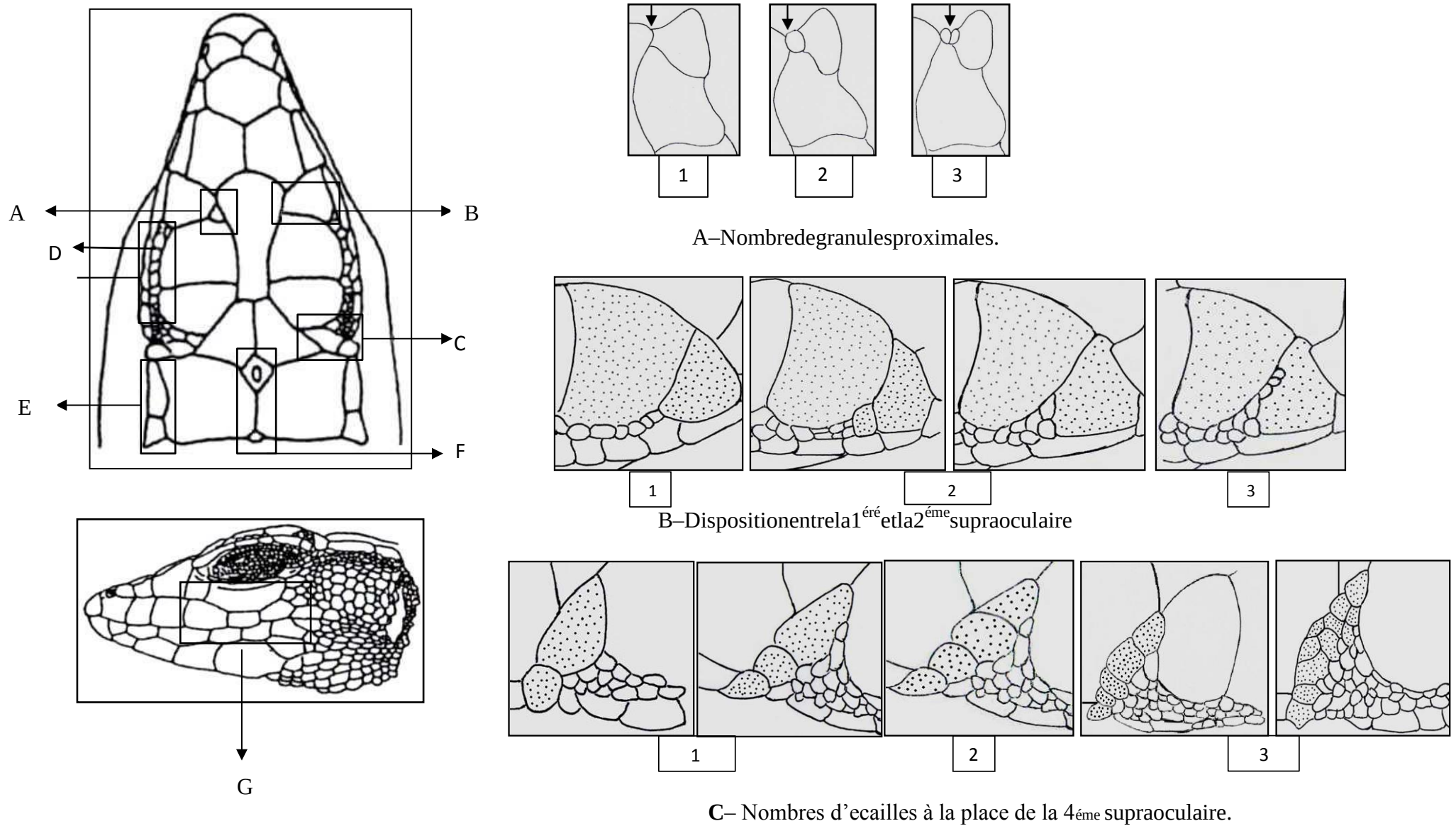
**NSE4Or**: Nombre de séries d'écailles du 4ème orteil de la patte postérieure.

### 2. Variables scalamétriques qualitative

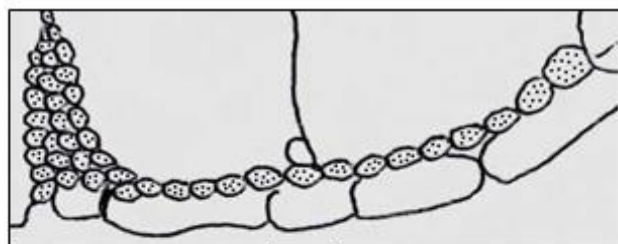
**Tableau** : caractères scalamétriques qualitatifs analysés

| Caractères                                                                  | Code                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A/ Nombre de granules proximales (NGP/G-D)                                  | 1 : absence de granule.<br>2 : présence d'une granule.<br>3 : présence de 2 granules                                                                                                                                              |
| B/ Disposition entre la 1ère et la 2ème supraoculaire (SO1/SO2)             | 1 : SO1et SO2 complètement encontacte.<br>2 : SO1 et SO2 partiellement en contacte.<br>3 : pas de contacte entre SO1 et SO2.                                                                                                      |
| C/ Nombre d'écailles à la place de la 4ème supraoculaire (NE4SO/G-D)        | 1 : SO4 peu fragmenté.<br>2 : SO4 partiellement fragmenté.<br>3 : SO4 complètementfragmenté.                                                                                                                                      |
| D / Nombre de rangées de granules supraciliaires (NRGSC)                    | 1 : 1 rangée de granule.<br>2 : 1 rangée et demie.<br>3 : 2 rangées de granules.<br>4 : 2 rangées et demie.                                                                                                                       |
| E/ Différents arrangements de l'écaille supratemporale (NESt /G-D)          | 1 : une seule et longue écaille.<br>2 : une longue écaille suivit d'une petite écaille.<br>3 : 2 écailles de taille égale.<br>4 : 3 écailles.<br>5 : présence de granules.<br>6 : une longue écaille suivit d'une écaille divisée |
| F/ Contacte entre les pariétales (CP)                                       | 1 : pariétales en contacte.<br>2 : pariétales séparé par une granule                                                                                                                                                              |
| G/ Numéro d'écaille supralabiale en contacte avec la suboculaire (CSL/SubO) | 1 : contacte avec n°4, 5, 6.<br>2 : contacte avec n°5, 6, 7.<br>3 : contacte avec n°4, 5, 6, 7.<br>4 : contacte avec n°3, 4, 5.<br>5 : contacte avec n°5, 6.                                                                      |

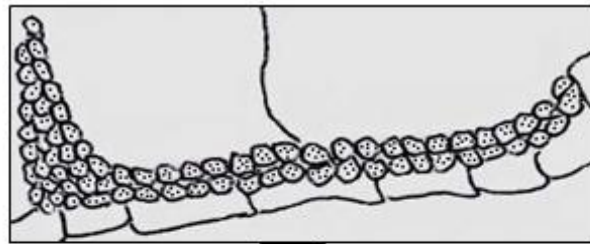
## Annexes



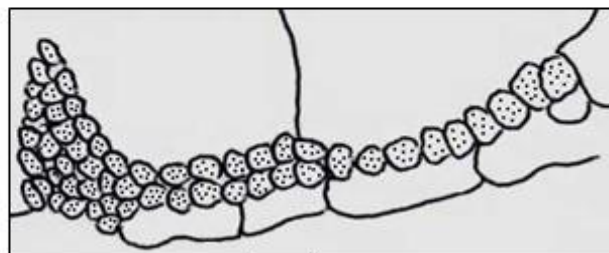
**Figure** : Schémas des caractères scalamétriques qualitatifs analysées (schéma personnel).



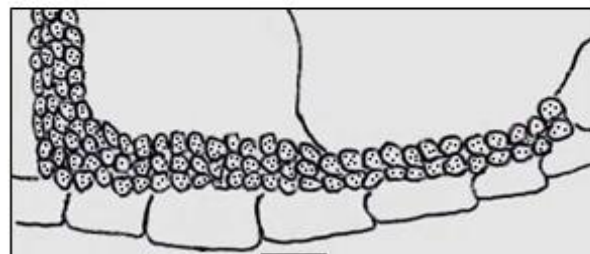
1



2

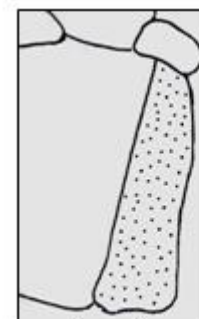


3

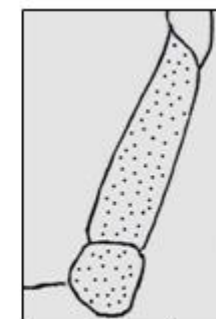


4

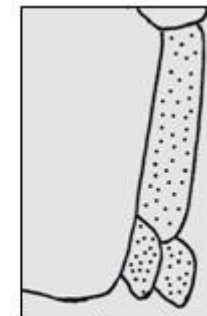
D - Nombre de rangées de granules supraciliaires.



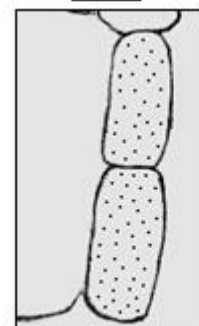
1



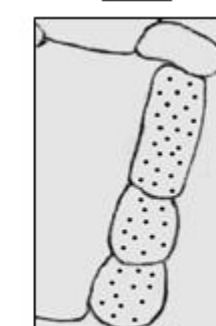
2



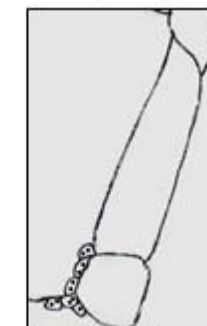
3



4

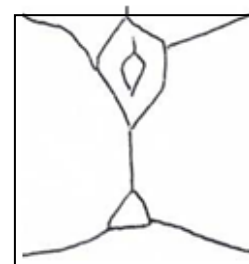
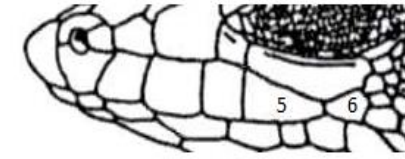
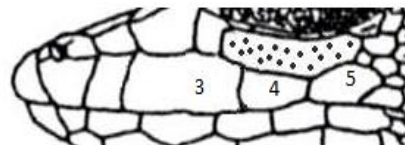
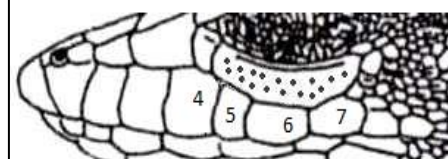
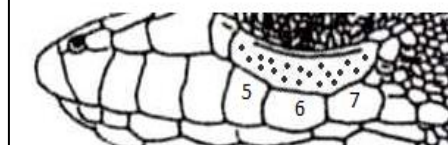
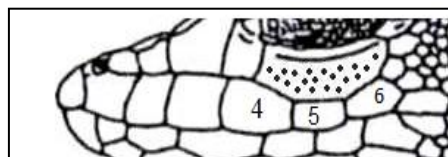


5

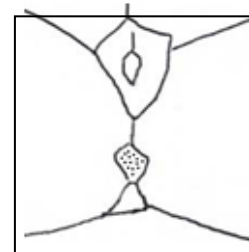


6

E- Différent arrangements de l'écaille supratemporale.



1



G - Numéro d'écaille supralabiale en contact avec la suboculaire.

2

F – Contacte entre les pariétales