



République Algérienne Démocratique et Populaire  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Université Mohamed Khider –Biskra–



Faculté des sciences exacte et sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la Vie

**THESE**

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en Biologie  
Spécialité : Ecologie Animale

**Thème**

Contribution à l'étude de l'écologie de l'herpétofaune du  
Sahara septentrional Est

**Présenté par : MOUANE Aicha**

**Devant le jury :**

<b>Président</b>	TARAI Nacer	Professeur	Université de Biskra
<b>Promoteur</b>	SEKOUR Makhlof	Professeur	Université de Ouargla
<b>Examineur</b>	GUEZOUL Omar	Professeur	Université de Ouargla
<b>Examineur</b>	MOUSSI Abdelhamid	Professeur	Université de Biskra

**Année universitaire : 2019 – 2020**

## Remerciements

A l'issue de cette thèse, je remercie avant tout DIEU, tout puissant, de m'avoir donné volonté, courage et patience pour enfin arriver à réaliser ce modeste travail scientifique.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements au Professeur SEKOUR Makhoulf, mon directeur de thèse, pour avoir accepté de diriger ma thèse avec beaucoup d'attention et de soin. Je lui suis très reconnaissante pour sa bienveillance, ses précieux conseils, sa patience et sa disponibilité. J'espère qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Je tiens à remercier les membres du jury pour avoir bien voulu évaluer ce travail, qu'ils trouvent ici ma gratitude et mes remerciements :

Le président Mr. TARAI Nacer, maitre de conférences, du département d'Agronomie, université de Biskra ;

L'examineur Mr. GUEZOUL Omar, maitre de conférences, du département d'Agronomie, université de Ouargla ;

L'examineur Mr. MOUSSI Abdelhamid, maitre de conférences, du département des Sciences de la Nature et de la Vie de Biskra.

Je profite également de cette occasion pour remercier chaleureusement Mr. CHENCHOUNI Haroun, maitre de conférences, du département des Sciences de la Nature et de la Vie de Tebessa, pour son aide dans la réalisation des analyses statistiques ; Mr. GUENDOUL Messaoud, responsable au service de la conservation des forêts de la Wilaya d'El Oued, pour son aide ; Mr. NOUIRA Saïd, maitre de conférences, université d'El Manar, Tunisie, pour son aide précieuse dans l'identification des reptiles.

Mes plus profonds remerciements vont à ma famille, mon soutien psychique et morale, qui a vécu avec ardeur toutes les étapes de la réalisation de cette thèse.

Enfin, je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans à la réalisation de ce travail.

## Dédicaces

*Je dédier ce modeste travail à :*

*Mes très chers parents qui mon beaucoup soutenu et encourager le long  
de mes études.*

*A mon marie Ismail et mes enfants Sadjida et Taki El dinne ;*

*A mes frères Tedjani, Mohammed, Bachir, Salah el dinne, AbdelRaouf,*

*Anouar, walid et Ayoub, Abdelrahim ;*

*A mes sœurs Fatima, Mabrouka, Mouna, Randa, Loubna, Souhaila,*

*Meriem ;*

*À mes chers neveux Souhila, Boutaina, Soundes, Sawssen, Imen,*

*Rouwaida, Anfal, amira, maria, Lina, Djamel, Kamel, Ishak, Raid,*

*Haithem, Saif, Ayoub ;*

*A tous mes amis (es) en particulier Souad, Sara, Naima, Habiba, Aicha,*

*Hayat ;*

*A toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à*

*l'accomplissement de ce travail*

*Table de matières*

<b>Table de matières</b> .....	A
<b>Liste des figures</b> .....	F
<b>Liste des tableaux</b> .....	I
<b>Introduction</b> .....	2
<b>Chapitre 1.- Herpétofaune du Sahara septentrional</b>	
1.1.-Généralités sur l'herpétofaune.....	6
1.1.1.-Amphibiens.....	6
1.1.1.1.-Anoures.....	6
1.1.1.2.-Apodes.....	7
1.1.1.3.-Urodèles.....	7
1.1.2.-Reptiles.....	7
1.1.2.1.-Crocodiliens.....	7
1.1.2.2.-Rhyncocephales.....	7
1.1.2.3.-Squamates.....	8
1.1.2.3.1.-Amphisbènes.....	8
1.1.2.3.2.-Sauriens.....	8
1.1.2.3.3.-Ophidiens.....	9
1.1.2.4.-Testudines.....	9
1.2.-Bio-écologie de l'herpétofaune.....	9
1.2.1.-Habitats et répartition géographique.....	9
1.2.2.-Nutrition et prédation.....	10
1.2.3.-Période d'activité.....	10
1.2.4.-Reproduction.....	11
1.3.-Espèces signalées en Afrique du Nord.....	12
1.3.1.-Synthèse des travaux antérieurs sur l'herpétofaune de l'Algérie.....	12
1.3.2.-Espèces signalées en Algérie.....	13
1.3.3.1.-Espèces observées dans le Sahara septentrional Algérien.....	14
1.4.-Statuts de conservation de l'herpétofaune.....	16
1.4.1.-Dans le bassin méditerranéen.....	16

1.4.2.-En Algérie.....17

**Chapitre 2.- Matériel et Méthodes**

2.1.- Généralité et caractéristiques du Sahara septentrional.....19

2.1.1.-Limites.....19

2.1.2.-Géomorphologie.....20

2.1.2.1.-Accumulations sableuses.....21

2.1.2.2.-Barkhanes.....21

2.1.2.3.-Dépressions.....21

2.1.2.4.-Hamadas.....22

2.1.2.5.-Nebkas.....22

2.1.2.6.-Regs.....22

2.1.2.7.-Oasis.....22

2.1.3.- Hydrologie.....22

2.1.4.- Géologie.....23

2.1.5.-Présentation générale des zones et des habitats d'étude.....23

2.1.5.1.- Choix des zones d'étude.....23

2.1.5.2.- Description des zones d'étude.....23

2.1.5.2.1.-Zone de l'Oued Righ.....23

2.1.5.2.2.-Zone de Souf.....24

2.1.5.3.- Localisation et description sommaire des habitats d'étude.....25

2.1.6.-Climat.....29

2.1.6.1.-Pluviométrie.....29

2.1.6.2.-Température.....30

2.1.6.3.-Evaporation.....31

2.1.6.4.-Humidité de l'air.....31

2.1.6.5.-Insolation.....31

2.1.6.6.-Vents.....31

2.1.7.-Flore et végétation.....32

2.2.- Méthodologie de travail.....33

2.2.1.- Méthodes d'échantillonnage.....33

2.2.1.1.- Transects linéaires.....33

2.2.1.2.- Fouille systématique des lieux de refuge.....34

2.2.1.3.- Pièges à fosse.....	35
2.2.2.- Photographie des spécimens.....	36
2.2.3.-Méthodes utilisées au laboratoire.....	38
2.2. 3.1.- Conservation et identification des spécimens capturés.....	38
2.2. 3.2.- Nomenclatures et abréviations.....	38
2.2.3.2.1.-Biométrie.....	38
2.2.3.2.2.-Pholidose.....	39
2.2.3.3.- Mensurations et Dénombrement des écailles.....	42
2.3.- Exploitation des résultats.....	43
2.3.1.-Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	43
2.3.1.1.- Indices écologiques de composition.....	43
2.3.1.1.1.- Abondance relative.....	43
2.3.1.1.2.- Constance ou fréquence d'occurrence.....	43
2.3.1.1.3.-Richesse générique.....	44
2.3.1.1.4. –Richesse spécifique totale.....	44
2.3.1.1.5.- Richesse spécifique moyenne.....	44
2.3.1.2.- Indices écologiques de structure.....	44
2.3.1.2.1.- Indice de diversité de Shannon.....	44
2.3.1.2.2.-Indice de diversité maximale.....	45
2.3.1.2.3.-Indice d'équirépartition des populations (équitabilité).....	45
2.3.1.2.4.-Indice de Simpson D.....	45
2.3.1.2.5.-Indice de Hill.....	46
2.3.1.3.-Similitude des peuplements.....	46
2.3.1.3.1.-Indice de Jaccard.....	46
2.3.1.3.2.-Indice de Sorensen.....	46
2.3.2. Exploitation des résultats par l'analyse statistique.....	47
2.3.2.1. Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C).....	47
2.3.2.2. Exploitation des résultats par l'analyse en composantes principales (A.C.P.)....	47
<b>Chapitre 3. – Résultats concernant les espèces de herpétofaune capturées dans la région d'étude</b>	
3.1.- Liste systématique des herpétofaune dans la région d'étude.....	49

---

3.2.- Statuts bioécologiques des espèces.....	54
3.2.1.-Catégorie biogéographique.....	54
3.2.2.-Statut de protection.....	54
3.2.3.-Statut tropique.....	55
3.2.4.-Statut de reproduction.....	56
3.2.5.-Bio mensurations et dénombrement des écailles des spécimens capturés.....	57
3.2.5.1.-Mensuration de sous ordre des Sauria.....	57
3.2.5.1.1.- Famille des Agamidae et Chamaeleonidae.....	57
3.2.5.1.2.- Famille des Geckonidae.....	58
3.2.5.1.3.- Famille des Lacertidae.....	59
3.2.5.1.4.- Famille des Phyllodactylidae.....	61
3.2.5.1.5.- Famille des Scincidae.....	62
3.2.5.2.- Mensuration et dénombrement d'écailles de sous ordre des Ophidiens.....	63
3.2.5.2.1.- Mensuration des spécimens des Ophidiens capturés.....	63
3.2.5.2.1.1.- Famille des Colubridae, Lamprophiidae Natricidae et Psammophiidae.....	63
3.2.5.2.1.2.- Famille des Viperidae.....	65
3.2.5.2.2.- Dénombrement d'écailles de sous ordre des Ophidiens.....	65
3.2.5.3.- Coefficients de corrélation des caractères biométriques mesurés chez quelques espèces des Sauria.....	71
3.3.- Exploitation des résultats par les indices écologiques des espèces capturées dans la région d'étude.....	76
3.3.1.- Application des indices écologiques de composition aux espèces capturées.....	76
3.3.1.1.- Variation temporelle et spatiale des abondances relatives et de la fréquences d'occurrence des différentes espèces recensées.....	76
3.3.1.2.- Richesses génériques, totales et moyennes appliquées aux herpétofauniques échantillonnés par habitats et par saisons.....	84
3.3.2.- Exploitation des résultats des espèces échantillonnées dans la région d'étude par les indices écologiques de structure.....	85
3.3.2.1.- Indice de Shannon ( $H'$ ) et l'indice de diversité maximale ( $H_{max}$ ).....	86
3.3.2.2.- Indice d'équitabilité ( $E$ ).....	87
3.3.2.3.- Indice de Simpson $D$ .....	88

---

3.3.2.4.- Indice de Hill.....	90
3.4.- Modalités de répartition suivants A.F.C et A.C.P.....	91
3.4.1.-Analyse factorielle des correspondances (A.F.C) pour les différents habitats et saisons.....	91
3.4.2.-Analyse en composantes principales (A.C.P.).....	94
3.5.- Similitude spatio- temporelle des peuplements étudié.....	97

#### **Chapitre 4 – Discussion**

4.1.- Discussion sur herpétofaune recensée dans la région d'étude.....	101
4.2.- Discussion de statuts bioécologiques.....	102
4.2.1.-Catégorie biogéographique.....	102
4.2.2.-Statut de protection.....	103
4.2.3.-Statut tropique.....	103
4.2.4.-Statut de reproduction.....	104
4.2.5.- Mensuration d'ordre des Squamate .....	104
4.2.5.1.-Mensuration de sous ordre des Sauria.....	105
4.2.5.2.-Mensuration et dénombrement d'écailles de sous ordre des Ophidiens.....	107
4.3- Discussions sur les indices écologiques appliqués aux espèces capturées.....	112
4.3.1.-Discussion concernant les abondances relatives et les fréquences des occurrences de l'herpétofaune recensée en fonction des habitats et des saisons climatiques .....	112
4.3.2.-Diversité et structure des peuplements recensés.....	114
4.3.3.-Discussion sur la similitudes spatio- temporelle des peuplements étudiés.....	117

<b>Conclusion</b> .....	120
-------------------------	-----

<b>Références bibliographiques</b> .....	125
------------------------------------------	-----

<b>Annexes</b> .....	145
----------------------	-----

<b>Résumé</b>	
---------------	--



**Liste des figures**

<b>Figures</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
1	Pourcentage des espèces observées en Afrique du nord	12
2	Catre représentant les limites du Sahara septentrional	20
3	Localisation des zones d'étude	24
4	Photos représentant des vues générales les habitats échantillonnées dans la région d'étude (A et A' : Bas plateaux, B et B' : Erg, C et C' : Oued et D et D' : Palmeraie)	27
5	Photos représentant des vues générales les habitats échantillonnées dans la région d'étude (E et E' : Reg, F et F' : Salin et G et G' : Site urbain)	28
6	Méthode de transects	34
7	Fouille systématique des micro-habitats (A : Dessous des palmiers ; B et C : Intérieur et sur les murs	35
8	Barrière de dérivation et piège fosse	36
9	Etape de photographie des espèces : A : Habitat, B : Animal entier, C : Dessus de la tête, D : Dessous de la tête, E : Profil de la tête, F : Face ventrale du cops et G : Pores fémoraux	37
10	Mensuration des reptiles (corps, mains, pieds et tête)	39
11	Nomenclature des plaques céphaliques chez les lézards	40
12	Ecailles corporelles de la région ventrale d'un Colubridé (A) et d'un Vipéridé (B) et C : écaille dorsales	40
13	Affinités biogéographiques des reptiles et amphibiens recensées dans les zones d'étude	54
14	Pourcentages des reptiles et amphibiens selon les catégories de la liste rouge d'UICN	55
15	Pourcentages des différentes catégories trophiques des reptiles et des amphibiens recensés dans la région d'étude	56
16	Pourcentages des différentes modes de reproduction des reptiles et des amphibiens recensés dans la région d'étude	56

17	Courbes de croissance, équations des droites de régression et coefficients de corrélation des LC et LQ en fonction des LT (A) ; LOMA et LOMP par rapport de LC (B) chez Agamidae (A1 et B1), Chamaeleonidae (A2 et B2) et Geckonidae (A3 ; A'3 et B3 ; A'3)	72
18	Courbes de croissance, équations des droites de régression et coefficients de corrélation des LC et LQ en fonction des LT (A) ; LOMA et LOMP par rapport de LC (B) chez Lacertidae	73
19	Courbes de croissance, équations des droites de régression et coefficients de corrélation des LC et LQ en fonction des LT (A) ; LOMA et LOMP par rapport de LC (B) chez Phyllodactylidae (A ; A'5 et B ; B'5) et Varanidae (A6 et B6)	74
20	Courbes de croissance, équations des droites de régression et coefficients de corrélation des LC et LQ en fonction des LT (A) ; LOMA et LOMP par rapport de LC (B) chez Scincidae	75
21	Indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) et diversité maximale ( $H_{max}$ ) des peuplements herpétologiques recensés dans les différents types d'habitats	86
22	Indices de diversité de Shannon et de diversité maximale appliquée aux peuplements herpétofauniques recensés pendant les saisons d'étude	87
23	Variation spatiale de l'équitabilité (E)	87
24	Variation temporelle de l'équitabilité (E)	88
25	Variation spatiale de l'indice de Simpson	89
26	Variation temporelle de l'indice de Simpson	89
27	Variation spatiale de l'indice de Hill	90
28	Variation temporelle de l'indice de Hill	90
29	Carte factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces recensées dans les 7 habitats étudié	92
30	Carte factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces recensées selon les saisons	93
31	Analyse des composantes principales (ACP) appliquée à la composition des peuplements des reptiles recensés dans les 7 types d'habitats	95

32	Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) des individus des herpétofaune selon les saisons climatiques	96
33	Diagramme de Venn montrant les espèces d'amphibiens et de reptiles inventoriées dans les sept types d'habitats	98
34	Diagramme de Venn montrant les amphibiens et de reptiles recensées pendant les période d'étude	99

**Liste des tableaux**

<b>Tableaux</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
1	Liste systématique des espèces observées dans le Sahara septentrional	14
2	Résumé du statut de conservation globale de tous les reptiles non marins du bassin méditerranéen	16
3	Habitats et stations d'étude	25
4	Variation mensuelles de la précipitation au niveau des zones d'étude (2008/2017)	29
5	Variation mensuelles de la température (Max., Min. et Moy.) au niveau de Touggourt et de l'Oued (2008/2017)	30
6	Ecailles céphaliques considérées chez les Sauriens	41
7	Ecailles céphaliques considérées chez les ophidiens Sauriens	42
8	Les amphibiens et les reptiles recensés dans la région d'étude	50
9	Nombres et proportions des sous ordres d'amphibiens et de reptiles recensés	53
10	Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Agamidae et Chamaeleonidae	58
11	Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Geckonidae	59
12	Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Lacertidae	59
13	Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Phyllodactylidae	61
14	Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Scincidae	62
15	Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Colubridae, Lamprophiidae, Natricidae et Psammophiidae	64
16	Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Viperidae	65

17	Ecailles céphaliques, ventrales, dorsales et sous caudales chez les Colubridae, Lamprophiidae, Natricidae et Psammophiidae	68
18	Ecailles céphaliques, ventrales, dorsales et sous caudales chez les Viperidae	70
19	Abondances relatives (%), fréquences d'occurrences (%) et échelle de constance des différentes espèces herpétologiques recensées en fonction des types d'habitats	78
20	Abondances relatives (%), fréquences d'occurrences (%) et échelle de constance des différentes espèces herpétologiques recensées en fonction des saisons climatiques	81
21	Richesse générique (Sg), spécifique (S) et moyenne (Sm) des peuplements herpétologiques recensés dans les différents types d'habitats	84
22	Richesse générique (Sg), spécifique (S) et moyenne (Sm) des peuplements herpétologiques recensés au cours des différentes saisons climatiques	85
23	Codification des espèces utilisée dans l'AFC	91
24	Matrice de corrélation (Pearson) entre les sept habitats	94
25	Matrice de corrélation (Pearson) entre les saisons climatiques	96
26	Indice de similitude de Jaccard (Ij) et indice de Sorenson (Qs) appliqué pour les types d'habitats pris deux à deux	97
27	Indice de similitude de Jaccard (Ij) et indice de Sorenson (Qs) appliqué entre les saisons climatiques prises deux à deux	99

# Introduction

## **Introduction**

L'herpétofaune de l'Afrique du nord est mieux connue au Maroc et en Tunisie avec entre autres les travaux de GERVAIS (1835 et 1836), BOETTGER (1883), KOENIG (1892) ; OLIVIER (1896), THILENIUS (1897), MAYET (1903), DOMERGUE (1959), PASTEUR (1959, 1962), BONS (1972), BONS et GIROT (1962), NOUIRA (1982, 1988 et 1999), BUSACK (1986), NOUIRA et BLANC (1986, 2003 et 2004), ANDERSON et VITT (1990), SLIMANI *et al.* (1990), FAHD (2001), JOGER (2003), MATEO *et al.* (2003), GUILLON *et al.* (2004), BEUKEMA et DE POUS (2010), BEUKEMA *et al.* (2010), BARATA *et al.* (2011), BEN HASSINE et NOUIRA (2012), MEDIANI *et al.* (2015), MARTÍNEZ-FREIRÍA *et al.* (2016), DEL MARMOL *et al.* (2019). En Algérie, les travaux dans ce domaine sont à l'état embryonnaire, parmi lesquels on peut citer ceux de GERVAIS (1857) portant sur quelques ophidiens d'Algérie, de STRAUCH (1862) sur essai d'une herpétologie de l'Algérie, de LALLEMENT (1867) sur l'herpétologie de l'Algérie ou catalogue synoptique et analytique des reptiles et amphibiens de la colonie, de BOULENGER (1891) sur Catalogue of the reptiles and batracians of Barbary (Marocco, Algeria and Tunisia), de OLIVIER (1894) sur herpétologie algérienne ou catalogue raisonné des reptiles et amphibiens observés jusqu'à ce jour en Algérie, de DOUMERGUE (1901) sur essai sur la faune herpétologique de l'Oranie, de GAUTHIER (1967) sur écologie et éthologie des reptiles du Sahara Nord-Occidental (région de Béni- Abbés), de GRENOT et VERNET (1972) sur place des reptiles dans l'écosystème pierreux au Sahara occidental, de LE BERRE (1989) sur la faune du Sahara, Poissons, Amphibiens, Reptiles, de DJIRAR (1990) sur les clés de détermination des Reptiles d'Algérie, de ARAB (1994), de SCHLEICH *et al.* (1996) sur Amphibians and reptiles of North Africa, de CHIRIO et BLANC (1997) sur statut et distribution des reptiles dans le massif de l'Aurès (Algérie), de BOUALI et ONEIMI (2006) sur contribution à la l'inventaire avec une morpho métrique de l'herpétofaune de la Kabylie, de ROUAG et BENYACOUB (2006) sur les reptiles du parc national d'El Kala, de DAHMANA *et al.* (2006) sur étude de l'herpétofaune dans la basse vallée de la Soummam (Algérie), de DJIRAR (2007) sur analyse des groupements reptiliens dans quatre milieux différents d'Algérie, de MOUANE (2010) sur l'herpétofaune de l'erg oriental, de LAOUFI (2011) sur la variabilité morphologique des lézards du genre *Acanthodactylus*, de MAMOU (2011) sur amphibiens et des reptiles du Sud de la Kabylie, de MEBARKI (2012) sur l'inventaire de l'Herpetofaune de la palmeraie d'Ouargla, de MOUANE *et al.* (2013) sur l'inventaire de l'Herpetofaune de l'erg

oriental, de BEDDEK (2017) sur la biodiversité et biologie de la conservation de l'herpétofaune d'Algérie, de MOUANE et *al.* (2020) sur diversity and morphometric of Sauria (reptile) in the Algerian northern Sahara.

La synthèse de tous ces travaux antérieurs combinés fait ressortir une liste de reptiles et d'amphibiens de l'Algérie avec 115 espèces. Ces espèces sont réparties en 2 classes, 3 ordres et 30 familles. La classe Reptilia est la mieux représentée au terme des espèces avec un total de 102 espèces. La classe Amphibia est représentée par 13 espèces.

La richesse de l'herpétofaune algérienne est tributaire de plusieurs facteurs notamment les caractéristiques géographiques, climatiques, topographiques et anthropiques (HEYER, 2003 ; LICHT, 2003 ; DAHMANA et *al.*, 2006 ; MOUANE, 2010 ; HOF et *al.*, 2011 ; ROUAG, 2012 ; BEDDEK, 2017). Ces facteurs ont contribué aussi à l'isolement et à la diversification de plusieurs taxons ; ce qui a permis l'installation de plusieurs espèces propres à l'Algérie et au Sahara (ROUAG, 2012 ; BEDDEK, 2017).

Malgré la singularité géographique, climatique et la grande variété des habitats que possède le Sahara algérien, cette chaîne reste imparfaitement exploitée du point de vue de l'herpétofaune. Jusqu'à présent aucun travail n'a été réalisé sur la faune reptilienne du Sahara algérien sauf quelques travaux comme GAUTHIER (1956 a, b et 1967 a, b), GRENOT et VERNET (1972 et 1973), LE BERRE (1989), SCHLEICH et *al.* (1996).

Les études d'herpétofaune sont très rares dans le Sahara septentrional. Ceci est en relation avec la difficulté du terrain est le danger que représentaient la manipulation de certaines espèces venimeuses. Cependant, les plus importantes recherches sont effectuées sur les reptiles au cours des dernières années. Elles traitent des aspects systématiques et l'inventaire de l'herpétofaune, morpho métriques, et le régime alimentaire de quelques espèces des reptiles surtout pour le sous ordre de Sauria (HARROUCHI, 2016 ; MOUANE et *al.*, 2017 ; AYATI et KORICHI, 2017 ; BOUROUGAA et HAMDI, 2018).

Pour mener à bien la présente étude, plusieurs objectifs sont visés :

- Mise à jour de l'inventaire des populations de reptiles et les amphibiens qui peuplent le Sahara septentrional algérien ;
- Etablir le statut bioécologique des espèces herpétofauniques :
  - ✓ Statut biogéographique ;
  - ✓ Statut de protection ;
  - ✓ Statut tropique ;
  - ✓ Statut de reproduction ;



✓ Morphométries.

- Modalités de distribution des populations de l'herpétofaune en fonctions des conditions de l'environnement.

La démarche suivie dans le présent travail repose sur 4 chapitres. Le premier chapitre, nous présentons des données bibliographiques sur l'herpétofaune du Sahara septentrional. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation générale de la région d'étude et des caractéristiques des zones et des stations d'étude, et les différentes méthodes et techniques utilisées sur le terrain, ainsi que les méthodes l'exploitation des résultats obtenus par les indices et paramètres écologiques et des analyses statistiques. Dans le troisième chapitre, sont consignés les résultats sur l'herpétofaune inventoriée, suivi par le dernier chapitre qui regroupe la discussion des résultats. Une conclusion générale et des perspectives achèvent ce travail.

**Chapitre 1.-**  
**Herpétofaune du**  
**Sahara septentrional**

## Chapitre 1.- Herpétofaune du Sahara septentrional

Différents aspects de l'herpétofaune sont présentés dans ce chapitre, généralités sur l'herpétofaune, leur bio-écologie, les espèces signalées en Afrique du Nord, en l'Algérie et ainsi que dans Sahara septentrional et enfin les statuts de protection.

### 1.1.-Généralités sur l'herpétofaune

Actuellement l'herpétofaune mondiale englobe environ 17405 espèces (O'SHEA et HALLIDAY, 2001 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016). Les classes des reptiles et des amphibiens sont apparues avant les mammifères et les oiseaux (ARNOLD et OVENDEN, 2004).

#### 1.1.1.-Amphibiens

Le mot amphibien décrit l'aptitude essentielle de ces animaux à vivre dans deux mondes, aquatique, celui de leurs ancêtres les poissons et les terrestres, qu'ils ont été les premiers à coloniser (BERRONEAU et *al.*, 2010). Actuellement la classe des Amphibiens contient 7405 espèces réparties en 3 grands groupes : les Anoures (Crapaud et Grenouilles), les Cécilies (Apodes) et les Urodèles (Salamandres et Tritons) (AMPHIBIAWEB, 2013 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016).

Les amphibiens sont des vertébrés tétrapodes, anamniotes, poïkilothermes, pentadactyles. Ils possèdent une peau fine et perméable avec des glandes dermiques sécrétant un mucus souvent venimeux (O'SHEA et HALLIDAY, 2001 ; JEFFREY et *al.*, 2010 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016).

##### 1.1.1.1.-Anoures

L'Anura comprend le plus grand ordre d'amphibien, contenant près de 6500 espèces (AMPHIBIAWEB, 2013 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016). Dans l'ordre des Anoures (du grec a : sans ; oyra : queue) les animaux métamorphosés ont une silhouette caractéristique : tête soudée au corps, présentant habituellement de gros yeux dirigés sur les côtes, membres antérieurs souvent assez courts. Membres postérieurs souvent longs et adaptés au saut pas de queue (DUGUEST et MELKI, 2003 ; JEFFREY et *al.*, 2010).

### 1.1.1.2.-Apodes

Ce sont des créatures dépourvues de pattes et ressemblent à des vers de terre, ils ont une longueur de 30cm, mais ils peuvent atteindre 1,3m de long. Ils ont de très petits yeux et sont souvent aveugles (RAVEN et *al.*, 2007) et rassemblent environ 199 espèces (EXBRAYAT et HRAOUI-BLOQUET, 1992 ; CHRIS, 2014), cet ordre est absent au Sahara septentrional.

### 1.1.1.3.-Urodèles

Urodèles (du grec oyra : queue ; dêlos : visible) ont des corps allongés, les individus métamorphosés se caractérisent par la présence d'une queue et de membres antérieurs et postérieurs de taille semblable. La larve présente un aspect assez similaire à l'animal adulte (DUGUEST et MELKI, 2003 ; JEFFREY et *al.*, 2010). Cette ordre se compose d'environ 650 espèces (SPEYBROECK et *al.*, 2016).

## 1.1.2.-Reptiles

Les reptiles sont des vertébrés tétrapodes (même si les serpents en sont dépourvus), amniotes, poïkilothermes, leur peau est imperméable et recouverte d'écailles épidermiques peuvent être lisse, caréné ou granuleux, ovipares, sans glandes et ont une respiration aérienne (O'SHEA et HALLIDAY, 2001 ; CHRIS, 2014). Il existe aujourd'hui plus de 10000 espèces de reptiles (SPEYBROECK et *al.*, 2016). Ils regroupent aujourd'hui quatre ordres : Crocodiliens, les Rhynchocéphales, les Squamates et les Testudines (BERRONEAU et *al.*, 2010 ; CHRIS, 2014).

### 1.1.2.1.-Crocodiliens

L'ordre des Crocodiles renferme les plus grands reptiles actuels. Ils ont tous le corps allongé recouvert de larges écailles quadrangulaires et ossifiées avec un museau pointu, La queue est longue et aplatie pour nager et 4 courtes mais robustes pattes, les postérieures étant palmées (CHAUMETON, 2001 ; CHRIS, 2014). Cette ordre se compose 25 espèces (CHRIS, 2014).

### 1.1.2.2.-Rhyncocephales

Ce sont de petits reptiles diapsides qui sont apparus peu avant les dinosaures (RAVEN et *al.*, 2007). Le sphénodon (*Sphenodon punctatus*) est aujourd'hui l'unique

représentant de cet ordre. Ce reptile doit sa survie au fait qu'il habite des régions isolées et difficiles d'accès, ainsi qu'aux mesures de protection dont il bénéficie à présent (CHAUMETON, 2001 ; CHRIS, 2014).

### **1.1.2.3.-Squamates**

Reptiles à écailles, ou saurophidiens est un vaste ordre de reptiles. En fait, cet ordre regroupe les reptiles qui changent régulièrement de peau (NAULLEAU, 1990). L'ordre des squamates contient 96 % de toutes les espèces. Cet ordre est divisé en trois sous-ordres : Amphisbaenia (lézards à vers), Sauria (lézards) et Ophidia (serpents) (CHRIS, 2014).

#### **1.1.2.3.1.-Amphisbènes**

Les amphisbènes constituent un groupe comptant environ 133 espèces de reptiles serpentiformes ou vermiformes très spécialisés toujours totalement apodes. La plupart des espèces sont petites. Les amphisbènes passent la plupart de leur temps sous terre et ne se rencontrent qu'occasionnellement en surface, leur crâne est épais et modifié pour creuser et la peau est très lâche (ARNOLD et OVENDEN, 2004).

#### **1.1.2.3.2.-Sauriens**

Il existe aujourd'hui plus de 6000 espèces de lézards dans le monde (SPEYBROECK et *al.*, 2016), ce qui en fait le groupe le plus diversifié de tous les squamates. Le sous ordre des sauriens (lézards) a des oreilles externes apparentes, paupières mobiles, plusieurs rangées d'écailles ventrales (KIMBALL, 1986). Leur corps est entièrement couvert d'écailles qui peuvent être, selon les familles, lisses, tuberculeuses ou épineuses (MARIE, 2004). La queue peut être perdue volontairement (phénomène d'autotomie, sauf chez les varans) avec régénération, leur mode de vie arboricole, terrestre souterrain ou fouisseur (CIHAR, 1979 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016). Le sous ordre des sauriens regroupe au Sahara septentrional 7 familles : Agamidae, Chamaeleonidae, Gekkonidae, Lacertidae, Phyllodactylidae, Scincidae et Varanidae (SCHLEICH et *al.*, 1996 ; LE BERRE, 1989 ; MOUANE, 2010 ; MEBARKI, 2012 ; MOUANE et *al.*, 2013 et 2020).

### 1.1.2.3.3.-Ophidiens

Il existe environ 3400 espèces de serpents à l'échelle mondiale (SPEYBROECK et *al.*, 2016), tous les serpents, Adaptés à une vie souterraine (déplacements dans des anfractuosités). Les yeux sont bien développés et leurs paupières sont fixes (fermées et transparentes). L'oreille externe est absente (surdité), la langue, longue et fine, est un organe sensoriel majeur, la queue est incapable d'autotomie et de régénération. Ils ont une seule rangée d'écaillés ventrales (NAULLEAU, 1987 ; CHIPPAUX, 2006 ; CHRIS, 2014).

En se basant sur les données de la littérature (LE BERRE, 1989 ; SCHLEICH et *al.*, 1996) et en tenant compte des récents remaniements taxinomiques, la richesse spécifique de la faune ophidienne du Sahara septentrional s'établit actuellement 12 espèces appartenant à cinq familles: Colubridae, Elapidae, Lamprophiidae, Natricidae et Viperidae.

### 1.1.2.4.-Testudines

C'est l'uniques vertébrés qui possède une coque une structure protectrice composée d'une partie supérieure, appelé la carapace et une partie inférieure, le plastron. Les coquilles chez la plupart des espèces sont osseuses et couvertes d'écaillés kératinisées. Les pieds sont éléphantins chez les espèces terrestres, palmées dans les aquatiques, ou modifiées comme nageoires dans ces qui vivent dans la mer ouverte. Les mâchoires manquent de dents et sont couvertes par un bec corné (JEFFREY et *al.*, 2010). Cet ordre forme principalement les familles des Cheloniidae (marines), Dermochelyidae, Emydidae (eaux douces), Geoemydidae et Testudinidae (terrestre), (BAUER et *al.*, 2017), sauf la famille des testudinidae se trouve dans le Sahara septentrional.

## 1.2.-Bio-écologie de l'herpétofaune

La bio-écologie des amphibiens et des reptiles comprend plusieurs aspects tels que : les habitats, la nutrition et prédation, période d'activité et la reproduction.

### 1.2.1.-Habitats et répartition géographique

Les amphibiens se trouvent dans toutes les régions du globe, sauf dans l'Antarctique et dans les régions nordiques au de la du cercle polaire. La plupart des espèces vivent dans les régions tropicales et subtropicales et leur nombre décroît rapidement en direction des deux

pôles (CIHAR, 1979 ; CHRIS, 2014). Les Urodèles présentent sur tous les continents sauf l'Antarctique et l'Australie, ils sont totalement absents au Sahara, et les Apodes ne vivent que dans les zones relativement humides. Aussi les Anoures sont le seul groupe représenté dans les zones relativement chaudes avec la présence d'une source d'eau (JEFFREY et *al.*, 2010 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016).

Les reptiles se trouvent dans toutes sortes de milieux, ils sont abondants sur la terre ferme, de nombreuses espèces vivent dans les arbres, d'autres se sont adaptés à la vie en eau douce ou en eau salée. De plus un certain nombre de reptiles passent leur vie ou la majeure partie de celle-ci sous terre (CIHAR, 1979 ; SCHLEICH et *al.*, 1996 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016).

### **1.2.2.-Nutrition et prédation**

Les reptiles et les amphibiens ont un régime alimentaire très variée. Certaines espèces sont exclusivement carnivores, tandis que d'autres sont herbivores. Alors que la plupart des espèces sont des chasseurs généralisés, certaines espèces hautement spécialisées (CHRIS, 2014).

Les batraciens ont un appétit la jeune larve se nourrit aussi bien d'algues microscopiques que de plantes supérieures, mais devient peu à peu carnivore, dévorant alors divers menus invertébrés (SANTIANI, 2002).

Selon CIHAR (1979), les reptiles sont soit herbivores soit carnivores. Toutes les espèces de reptiles sont prédatrices d'invertébrés pour les lézards et de nombreux vertébrés pour les serpents (grenouilles, rongeurs, et d'autres petits vertébrés). Parfois les lézards deviennent omnivores. Ils ajoutent à leurs régimes habituels la consommation des fruits (NAULLEAU, 1987 ; NAULLEAU, 1990).

### **1.2.3.-Période d'activité**

Les amphibiens et les reptiles sont en général diurnes, mais d'autres ne sont actifs que le soir ou la nuit. Les amphibiens et les reptiles ne peuvent pas rester actifs quand la température est très basse et dans les régions les plus froides, ils doivent hiberner (CHRIS, 2014 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016).

Chez les amphibiens, la période d'hivernage (ralentissement de l'activité en raison du froid et de son manque de capacité à pouvoir maintenir son métabolisme), se déroule dans la terre habituellement d'octobre-novembre à février-mars. Ils passent des mois d'hiver dans

un état de torpeur, à l'abri d'un refuge sûr et protégé, à l'exemple d'un trou creusée dans le sol ou une crevasse profonde dans les rochers. Il pourra faire quelques sorties par temps doux (JEFFREY *et al.*, 2010 ; SPEYBROECK *et al.*, 2016).

Les reptiles à température corporelle variable " présentent de fait un cycle annuel nettement tranché, comportant une période d'activité interrompue par une diapause hivernale plus ou moins prolongée. Chez les reptiles, le cycle annuel est trop fortement dépendant des conditions environnementales notamment la température. Ces derniers sont liés à l'environnement et aux conditions locales et varient en conséquence en fonction de l'espèce considérée et de son habitat (BRATTSTROM, 1979 ; BARTHOLOMEW, 1982 ; HUEY, 1982).

#### **1.2.4.-Reproduction**

La plupart des amphibiens sont ovipares. La fécondation des œufs est en général externe. Comme chez les poissons, les œufs sont fécondés par le male au moment où la femelle pond (CIHAR, 1979). La plupart des amphibiens possèdent un cycle bi phasique, avec une phase terrestre et une phase aquatique : alors que la larve est aquatique, le juvénile poursuit sa croissance pour atteindre la maturité sexuelle en milieu terrestre (DUGUEST et MELKI, 2003). Le développement embryonnaire débute par une segmentation totale. L'embryon est toujours dépourvu d'amnios et d'allantoïde. Au moment de l'éclosion, le jeune animal diffère beaucoup de ses parents, il doit subir une métamorphose complexe pour arriver à l'état adulte. La larve (têtard), qui vit toujours dans l'eau, possède comme les poissons, une queue comprimée latéralement, elle est dépourvue de membres et respire par des branchies. Elle se transforme peu à peu (DUGUEST et MELKI, 2003 ; CHRIS, 2014).

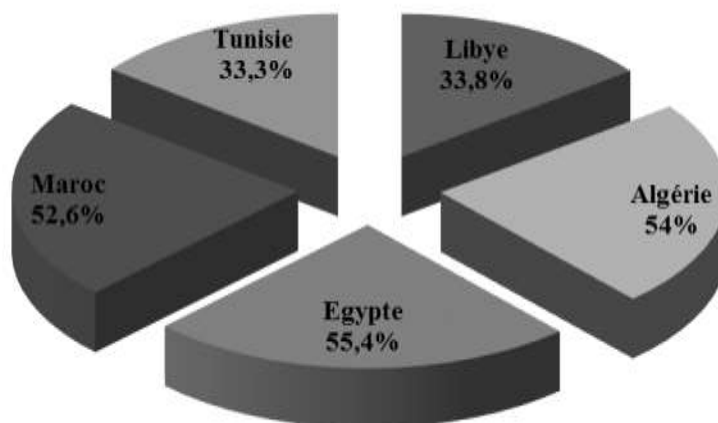
Chez les reptiles la fertilisation est interne. Les gamètes ne sont donc pas exposés aux rigueurs du milieu terrestre. Les reptiles pondent des œufs riches en vitellus. L'embryon est entouré d'une membrane (l'amnios) renfermant le liquide amniotique. Deux sacs membraneux sont rattachés à l'embryon, la vésicule vitelline et l'allantoïde. La vésicule vitelline contient le vitellus (jaune) qui nourrit l'embryon. L'allantoïde sert à entreposer les déchets jusqu'à l'éclosion. Le tout est entouré d'une autre membrane, le chorion, qui est perméable aux gaz, mais pas à l'eau. Le chorion est entouré d'une coquille souple chez les reptiles (O'SHEA et HALLIDAY, 2001). Les reptiles ont trois modes de reproduction :



- Ovipare : les femelles pondent des œufs (le plus souvent sur des amas de matériaux organiques) qui éclosent au bout d'environ deux mois ;
- Vivipare : les embryons se développent dans le corps de la femelle qui reste dans des endroits très ensoleillés pour emmagasiner un maximum de chaleur nécessaire au développement des embryons ; les jeunes naissent complètement formés ;
- Ovovivipare : qui se sont nourris et développés dans des œufs qui ont éclos à l'intérieur de la femelle (CIHAR, 1979 ; O'SHEA et HALLIDAY, 2001).

### 1.3.-Espèces signalées en Afrique du Nord

Parmi les 213 espèces des reptiles et des amphibiens signalés en Afrique du nord par FAHD (1993), BONS et GENIEZ (1996), SCHLEICH *et al.* (1996), NOUIRA (1996, 1999 et 2001), GENIEZ *et al.* (2006), PEYRE (2006), BAHHA EL DIN (2006), MEDIANI *et al.* (2015), BAUER *et al.* (2017), BEDDEK (2017), 118 sont présentes en Egypte, 115 en Algérie avec un pourcentage de 54%, 112 au Maroc, 72 en Libye et 71 en Tunisie (33,3%) (Fig. 1).



**Figure 1-** Pourcentage des espèces observées en Afrique du nord

#### 1.3.1.-Synthèse des travaux antérieurs sur l'herpétofaune de l'Algérie

Les premières explorations naturalistes en Algérie remontent au 18<sup>ème</sup> siècle, on peut trouver des ouvrages monographiques qui listent les animaux d'Algérie à l'instar du livre de SHAW (1738) « Travels, or, observations relating to several parts of Barbary and the Levant » qui cite quelques espèces de reptiles avec leurs noms vernaculaires uniquement. Toujours au

18<sup>ème</sup> siècle, on peut citer le rapport de voyage de l'abbé Poiret (POIRET, 1789) où figure une liste d'amphibiens et reptiles d'Algérie.

A la fin du 19<sup>ème</sup>, les premières études sur l'herpétofaune algérienne sont l'œuvre de GERVAIS (1835), GUICHENOT (1850), STRAUCH (1862), LALLEMENT (1867) qui publieront. Un autre catalogue sur les reptiles de la "Barbarie" a été conçu par BOULENGER (1891). OLIVIER (1894), augmente sensiblement l'inventaire des reptiles d'Algérie.

Le début du 20<sup>ème</sup> siècle, en 1901, DOUMERGUE publie l'ouvrage très intéressant "Essai sur la faune herpétologique de l'Oranie" qui reste une référence en matière pour beaucoup d'espèces, et dans lequel figurent plusieurs notes sur l'ensemble de l'Algérie. En dehors de cette période, les seuls travaux ont concerné essentiellement la faune saharienne (GAUTHIER, 1967a-b ; VERNET et GRENOT, 1972 ; GRENOT et VERNET, 1973a-b ; LE BERRE, 1989 ; SCHLEICH et *al.*, 1996 ; DJIRAR, 1995 ; CHIRIO et BLANC, 1997).

Pendant les années 2000, les premières contributions d'auteurs algériens sont les travaux de BOUALI et ONEIMI (2006), ROUAG et BENYACOUB (2006), DJIRAR (2007), LARBES et *al.* (2007), ZERAIB (2007), BELGUEBLI et MOUZAOUI (2009), MOUANE (2010), MAMOU (2011), LOUFI (2011), MEBARKI (2012), ROUAG (2012), CHENCHOUNI (2012), MOUANE et *al.* (2013, 2014, 2015 et 2020), LARABI et *al.* (2015), BEDDEK (2017). A l'exception de ces contributions, on note quelques articles sur l'écologie des espèces ou leurs régimes alimentaires ou leurs parasites (ROUAG et *al.*, 2007 ; BOUSLAMA et *al.*, 2009 ; BOUAM et *al.*, 2016 ; MAMOU et *al.*, 2017 ; MOUANE et *al.*, 2018).

On conclut qu'en Algérie, on connaît actuellement une stagnation en matière de recherche herpétologique, contrairement à nos voisins tunisiens et marocains.

### **1.3.2.-Espèces signalées en Algérie**

La liste des amphibiens et des reptiles en Algérie présentée dans cette partie est une synthèse de plusieurs travaux notamment de GAUTHIER (1967), LE BERRE (1989), SCHLEICH et *al.* (1996), DJIRAR (2007), ROUAG et BENYACOUB (2006), MOUANE (2010), MAMOU (2011), TRAPE et *al.* (2012), MOUANE et *al.* (2013), BEDDEK (2017) qui signalent 115 espèces appartenant à 4 ordres et 30 familles, dont 13 espèces d'amphibiens et 102 espèces de reptiles (Annexe 1 : A ; C).

### 1.3.3.1.-Espèces observées dans le Sahara septentrional Algérien

D'après SCHLEICH et *al.* (1996), LE BERRE (1989), MOUANE (2010), MEBARKI (2012), TRAPE et *al.* (2012), MOUANE et *al.* (2013) ; on observe 43 espèces signalées dans le Sahara septentrional algérien, parmi lesquelles 4 espèces d'amphibiens et 39 espèces de reptiles. La nomenclature selon l'ordre établi par TRAPE et *al.* (2012), IUCN. (2018) (<https://www.iucnredlist.org/>) (Tab. 1).

**Tableau 1-** Liste systématique des espèces observées dans le Sahara septentrional

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Amphibia	Caudata	Salamandridae	<i>Pleurodeles poireti</i> (GERVAIS, 1836)
	Anura	Bufonidae	<i>Sclerophrys mauritanica</i> (SCHLEGEL, 1841)
			<i>Bufotes viridis</i> (LAURENTI, 1768)
		Ranidae	<i>Pelophylax saharicus</i> (BOULENGER, 1913)
Reptilia	Testudines	Geoemydidae	<i>Mauremys leprosa</i> (SCHWEIGGER, 1812)
		Testudinidae	<i>Testudo graeca</i> (LINNAEUS, 1758)
	Squamata	Agamidae	<i>Agama impalearis</i> (BOETTGER, 1874)
			<i>Trapelus mutabilis</i> (MERREM, 1820)
			<i>Trapelus tournevillei</i> (LATASTE, 1880)
			<i>Uromastix acanthinurus</i> (BELL, 1825)
		Chamaeleonidae	<i>Chamaeleo chamaeleon</i> (LINNAEUS, 1758)
		Colubridae	<i>Lytorhynchus diadema</i> (DUMERIL, BIBRON and DUMERIL, 1854)
			<i>Hemorrhoids algirus</i> (JAN, 1863)
			<i>Macroprotodon cucullatus</i> (GEOFFROY de ST-HILAIRE, 1827)
			<i>Spalerosophis diadema</i> (SCHLEGEL, 1837)
			<i>Naja arabica</i> (SCORTECCI, 1932)
		Geckonidae	<i>Stenodactylus petrii</i> (ANDERSON, 1896)
			<i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
			<i>Tropicolotes tripolitanus</i> (PETERS, 1880)

		Lacertidae	<i>Acanthodactylus dumerili</i> (MILNE-EDWARDS, 1829)
			<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (AUDOUIN, 1827)
			<i>Acanthodactylus pardalis</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
			<i>Mesalina guttulata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
			<i>Mesalina rubropunctata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
			<i>Psammodromus algirus</i> (LINNAEUS, 1758)
		Lamprophiidae	<i>Psammophis schokari</i> (FORSKÅL, 1775)
			<i>Rhagerhis moilensis</i> (REUSS, 1834)
		Natricidae	<i>Natrix maura</i> (LINNAEUS, 1758)
		Phyllodactylidae	<i>Tarentola deserti</i> (BOULENGER, 1891)
			<i>Tarentola mauritanica</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Tarentola neglecta</i> (STRAUCH, 1887)
			<i>Ptyodactylus oudrii</i> (LATASTE, 1880)
		Psammophiidae	<i>Psammophis subtaeniatus</i> (PETERS, 1882)
		Scincidae	<i>Chalcides boulengeri</i> (ANDERSON, 1892)
			<i>Chalcides ocellatus</i> (FORSKÅL, 1775)
			<i>Heremites vittatus</i> (OLIVIER, 1804)
			<i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Scincopus fasciatus</i> (PETERS, 1864)
		Sphaerodactylidae	<i>Saurodactylus mauritanicus</i> (DUMERIL and BIBRON, 1836)
		Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)
Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)		
	<i>Cerastes vipera</i> (LINNAEUS, 1758)		
	<i>Echis leucogaster</i> (ROMAN, 1972)		

#### 1.4.-Statuts de conservation de l'herpétofaune

Le statut de conservation des espèces végétales et animales est l'un des indicateurs les plus communément utilisés pour évaluer les conditions dans lesquelles se trouvent les écosystèmes et leur biodiversité. Ce statut représente en outre un outil important lorsqu'il s'agit de fixer des priorités en matière de conservation d'espèces. À l'échelle globale, la meilleure source d'information sur le statut de conservation des espèces végétales et animales est la liste rouge de l'UICN des espèces menacées (UICN., 2018 : <http://www.iucnredlist.org>). La liste rouge fournit des renseignements sur la taxonomie, le statut de conservation et la répartition géographique des taxons.

##### 1.4.1.-Dans le bassin méditerranéen

Le tableau 2 ci-jointe recense la totalité des espèces de reptiles de la région méditerranéenne, notamment leur statut de conservation selon la liste rouge globale de l'UICN. 13% des espèces de reptiles de la Méditerranée sont menacées, à raison de 3,7% En danger critique d'extinction, 6,2% En danger et 3,1% Vulnérables. 71% au total (252 espèces) sont évaluées de Préoccupation mineure et 19 (5,4%) espèces ont été listées dans la catégorie des Données insuffisantes. Une espèce est listée dans la catégorie Éteinte, à savoir le lézard géant ou *Gallotia auaritae* de la Palma aux Îles Canaries (COX et al., 2006).

**Tableau 2-** Résumé du statut de conservation globale de tous les reptiles non marins du bassin méditerranéen

Catégories de la liste rouge de l'UICN	Nombre d'espèces
Éteint (EX)	1
Éteint à l'état sauvage (EW)	0
En danger critique d'extinction (CR)	13
En danger (EN) 22	22
Vulnérable (VU)	11
Quasi menacé (NT)	36
Préoccupation mineure (LC)	253
Données insuffisantes (DD)	19
Nombre total de reptiles évalués	355

Le statut de conservation varie entre les ordres de reptiles. Dans la région, on ne trouve aucune espèce menacée parmi les amphibènes ou les crocodyliens. Le niveau de menace pour les serpents, dont six espèces seulement (5,6%) sont menacées, est relativement bas. Parmi les lézards, le pourcentage d'espèces menacées est plus élevé 15,5% (37 espèces). Trois espèces de tortue terrestre (25%) sont menacées. À l'intérieur de ces ordres, certains groupes s'avèrent être plus vulnérables aux menaces. Par exemple, cinq espèces sur les sept du genre de lézard *Iberolacerta*, dont on trouve une concentration en Espagne, sont globalement menacées. Trois espèces de lézards géants des Îles Canaries du genre *Gallotia* sont En danger critique d'extinction (en plus de celle déjà Éteinte) et deux espèces de tortues sur les cinq du genre *Testudo* sont également En danger critique d'extinction. En ce qui concerne le genre de lézard de type hispanique *Podarcis*, les espèces endémiques des petites îles ont tendance à être exposées à un risque élevé et trois de ces espèces sont menacées (COX *et al.*, 2006).

#### 1.4.2.-En Algérie

Sept espèces ont été classées dans la catégorie en Danger (EN) : *Acanthodactylus blanci*, *Acanthodactylus spinicauda*, *Chalcides parallelus*, *Macrovipera lebetina*, *Pleurodeles poireti*, *Salamandra algira* et *Philochortus zolii*. Neuf espèces remplissent les critères pour la catégorie Quasi Menacée (NT) : Méditerranéen Un total de 5 espèces a été classé dans la catégorie DD : *Macroprotodon abubakeri*, *Spalerosophis dolichospilus*, *Telescopus obtusus*, *Acanthodactylus taghitensis*, *Scincopus fasciatus*. Ce déficit est lié soit au faible nombre d'observations de l'espèce et les restes espèces sont classées en catégorie préoccupation mineure (LC) (Site web1).

# **Chapitre 2.-**

## **Matériel et Méthodes**

## **Chapitre 2.- Matériel et Méthodes**

Dans ce chapitre nous allons abordés au premier lieu les caractéristiques générales du Sahara septentrional, en deuxième étape nous allons présenter la métrologie de travail qui a servi à notre étude. Nous aborderons aussi les différents paramètres mesurés ainsi que les techniques statistiques utilisées.

### **2.1.- Généralité et caractéristiques du Sahara septentrional**

Selon TOUTAIN (1979), les limites du Sahara se situent en dessous des isohyètes 100 à 150mm. Ces territoires sont caractérisés par un appauvrissement considérable de la faune et de la flore naturelle, en raison de la rareté des précipitations. Le Sahara est subdivisé en : Sahara occidental, Sahara septentrional, Sahara central et Sahara méridional ou sahélien.

Le Sahara septentrional est un désert atténué, à pluies saisonnières. Il se présente comme une forme extrême des pays steppiques qui bordent l'Afrique méditerranéenne (OZENDA, 1977).

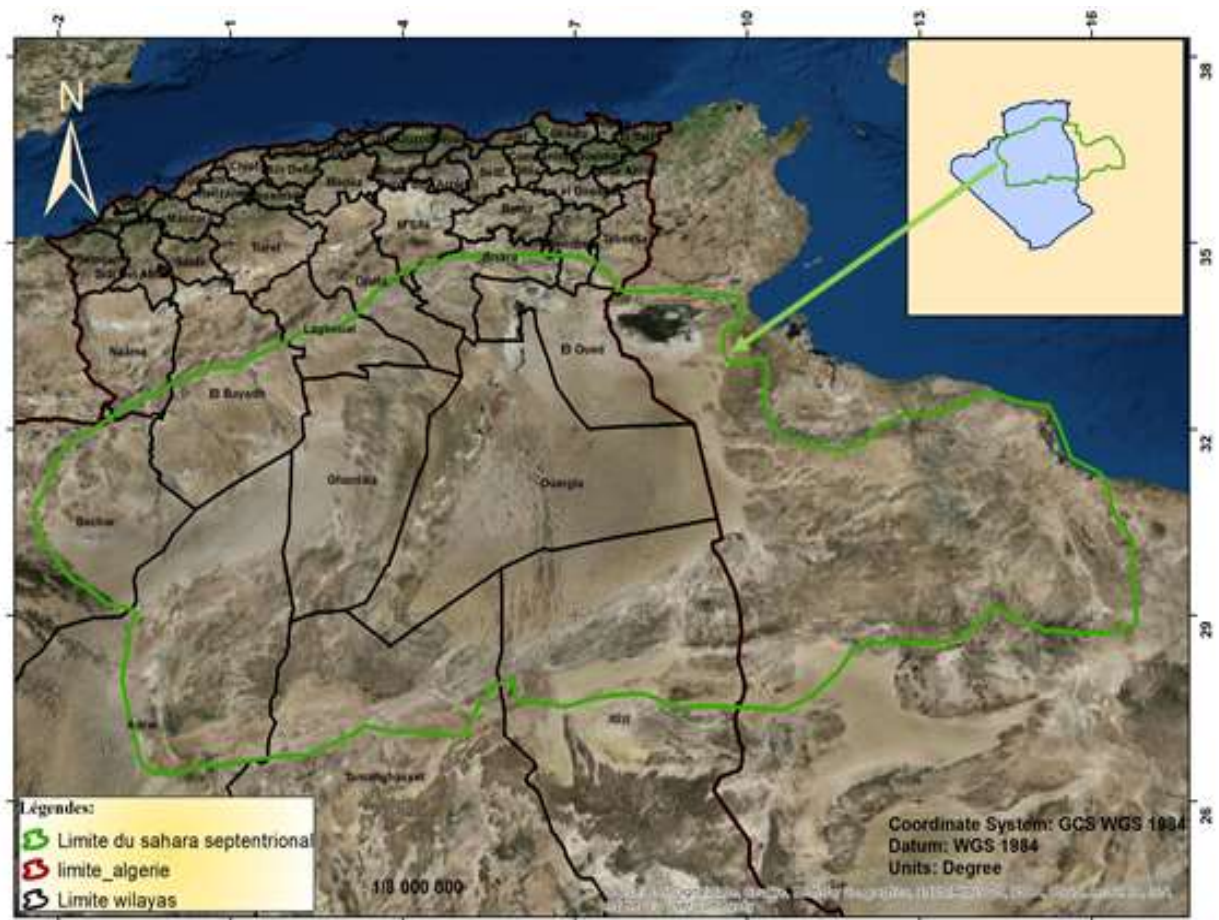
#### **2.1.1.-Limites**

Le Sahara septentrional est une des plus grands déserts du monde (CASTANY, 1982). Il correspond sensiblement au quadrant Nord - oriental du Sahara Algérien et du Sahara Tunisien (Fig. 2). Selon (TOUTAIN, 1979), il s'étend de la limite Nord (Laghouat-Biskra) jusqu'à 1000km vers l'intérieur. QUEZEL (1965), en se basant sur la végétation voit que le Sahara septentrional peut être divisé en deux parties :

✓ Une portion Nord - oriental, dont la pluviosité est comprise entre 50 et 100mm par an et est centrée sur les marges sahariennes de la dorsale du M'Zab. Elle est limitée grossièrement par la dépression des chotts jusqu'à la région de Still, tout en s'avancant sur une distance de cinquante (50) de km au Sud d'El Golea. En laissant derrière son étendue les régions de l'Oued Righ et d'Ouargla. Pour remonter vers le Nord en longeant les lisières du grand Erg occidental ;

✓ Une portion du Sud- oriental, au contraire de la portion Nord – oriental décrite et qui est dotée des précipitations inférieures à 50mm, et occupant le restant du territoire du Sahara septentrional.





**Figure 2** -Carte représentant les limites du Sahara septentrional (Conservation des forêts d'El' Oued, 2018)

### 2.1.2.-Géomorphologie

Les aspects du Sahara sont extrêmement variés. On peut distinguer différents formes, caractérisés par la présence de reg, de hamada et d'ensemble dunaires (DERUAU, 1967). LELUBRE (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 formes géomorphologiques saharien sont : Accumulations sableuses, barkhanes, dépressions, hamadas, nebkas, regs et Oasis.

### **2.1.2.1.-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 (LELUBRE, 1952).

D'après GARDI (1973), les dunes peuvent avoir des formes différentes en fonction de la direction dominante du vent.

### **2.1.2.2.-Barkhanes**

Selon CAPORT- REY (1957), les Barkhanes ou "Dunes croissant" sont une des formes de relief dunaire les plus commune à la surface des continents. Ce sont des accumulations dunaires sous formes de croissant qui atteignent 10m de hauteur et 30 à 50m de diamètre (OULDACHE, 1988).

### **2.1.2.3.-Dépressions**

#### **\* Dayas**

Les dayas sont des cuvettes fermées, d'extension limitée, que l'on trouve en terrain plat. Elles se signalent à l'observateur car elles forment des taches de végétations bien visibles sur la surface dénudée des regs ou des hamadas. Elle résulte de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses (DRAGESCO, 1993 ; OZENDA, 2004).

#### **\* Sebkhass et 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). OZENDA (1977), définit les sebkhass comme étant des dépressions salines formées temporairement et inondées, elles sont alimentées par des apports superficiels de ruissellement. Selon LOZET et MATHIEU (2002), les chotts sont les grandes sebkhass ou l'eau séjourne en permanence dans la partie centrale.

#### **\* Lits d'Oueds**

Le lit d'Oued est l'espace qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau. Ces matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (DERRAUA, 1967).

**2.1.2.4.-Hamadas**

Les hamadas sont des plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue (MONOD, 1992). Selon CHEHMA (2006), il s'agit de grands terrains plats à fond caillouteux.

**2.1.2.5.-Nebkas**

Ce sont des accumulations de sable, dues à l'arrêt du sable par un obstacle (buisson, touffe de végétation ou bien des cailloux). Les dimensions sont généralement modestes (OULDACHE, 1988).

**2.1.2.6.-Regs**

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

**2.1.2.7.-Oasis**

Les oasis sont des points de végétations qui sont situés souvent le long des Oueds et généralement maintenue artificiellement par les activités d'irrigation près des points d'eau. La présence de l'eau change radicalement le paysage saharien et permet l'installation d'une végétation assez importante et une relative richesse en espèce animales (amphibiens, odonates...) (BEDDEK, 2017).

**2.1.3.-Hydrologie**

Au Sahara septentrional. Le bassin sédimentaire constitue un vaste bassin hydrogéologique d'une superficie de 780 000Km<sup>2</sup>, avec un maximum d'épaisseur de 4000 à 5000m (CASTANY, 1982). Selon LATRECH (1997), ce grand bassin comporte deux vastes aquifères profonds et superposés, relativement indépendants en Algérie, qui sont :

- Continental intercalaire, surtout gréseux, situé à la base. Il constitue la formation la plus étendue ;
- Complexe terminal, au sommet, est plus hétérogène, il comprend :
  - ✓ Nappe phréatique ;
  - ✓ Nappe du mio-pliocène ;
  - ✓ Nappe du sénono-éocène ;
  - ✓ Nappe du turonien.

Les potentialités du Sahara algérien en termes de ressource en eau, sont évaluées à 5 milliards de m<sup>3</sup> par l'A.N.R.H. (2000).

#### **2.1.4.-Géologie**

La structure géologique de Sahara est un vaste bouclier continental relativement stable qui a persisté durant l'ensemble des époques géologiques (OZENDA, 1983). Le Sahara est constitué tout d'abord par des roches extrêmement anciennes, représentant le socle antécambrien, qui répond localement au grand bouclier africain où apparaissent essentiellement des gneiss et des micaschistes dont la métamorphisassions donne bien souvent naissance à des granites (QUEZEL, 1965).

#### **2.1.5.-Présentation générale des zones et des habitats d'étude**

En Algérie, le Sahara occupe plus de 3/4 de la superficie totale. Notre travail s'est déroulé dans la région du Sahara septentrional sur deux zones d'étude à savoir Oued Righ et Oued Souf. Dans chaque zone d'étude nous avons choisi plusieurs types d'habitats à savoir : Bas plateaux, erg, oued, palmeraie, reg, salin et site urbain.

##### **2.1.5.1.-Choix des zones d'étude**

Nous avons choisi plusieurs types d'habitats dans nos zones d'étude dont, les critères de choix sont : la géomorphologie, la diversité des espèces, l'accessibilité dans les habitats d'étude, la facilité de transport entre les habitats et la sécurité.

##### **2.1.5.2.-Description des zones d'étude**

Les deux zones d'étude sont situées de la région du Sahara septentrional (Oued Righ et Oued Souf) (Fig. 3).

##### **2.1.5.2.1.-Zone de l'Oued Righ**

La vallée de l'Oued Righ qui est située dans le Sahara septentrional est caractérisée par un vaste ensemble de palmeraies entouré de dune. Elle est située géographiquement au sud –est algérien (32° 54' à 39° 09' N. ; 05° 50' à 05°75' E.) et s'étale sur 150km de longueur et 200 à 300km de largeur (CHENCHOUNI, 2010 ; MOUANE, 2010). Cette zone dépressionnaire est bordée au nord par le Ziban, à l'est par les grands alignements dunaires de l'Erg Oriental, au sud par les oasis de Ouargla, et à l'ouest par la

dépression de Dzioua. Elle s'étale sur une surface totale de 26934,32ha (CHEMALA, 2010). Oued Righ est une entité économique bien définie qui regroupe 50 oasis couvrant environ 15000ha. Elle est située dans un environnement typiquement saharien (ACHOUR, 2003).

### 2.1.5.2.2.-Zone du Souf

Le Souf est une zone située entre les longitudes 33° à 34° N. et 6° à 8° E. Aux couffins septentrionaux de l'Erg Oriental. Elle est limitée à l'ouest par la traînée des Chotts de l'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). Au sud par Oued Mya (HLISSE, 2007). La zone du Souf se trouve à 70m au-dessus de niveau de la mer (BEGGAS, 1992). Cette zone sablonneuse se caractérise par la présence de dunes qui dépassent parfois 100m de hauteur (D.S.A., 2017) (Fig. 3).

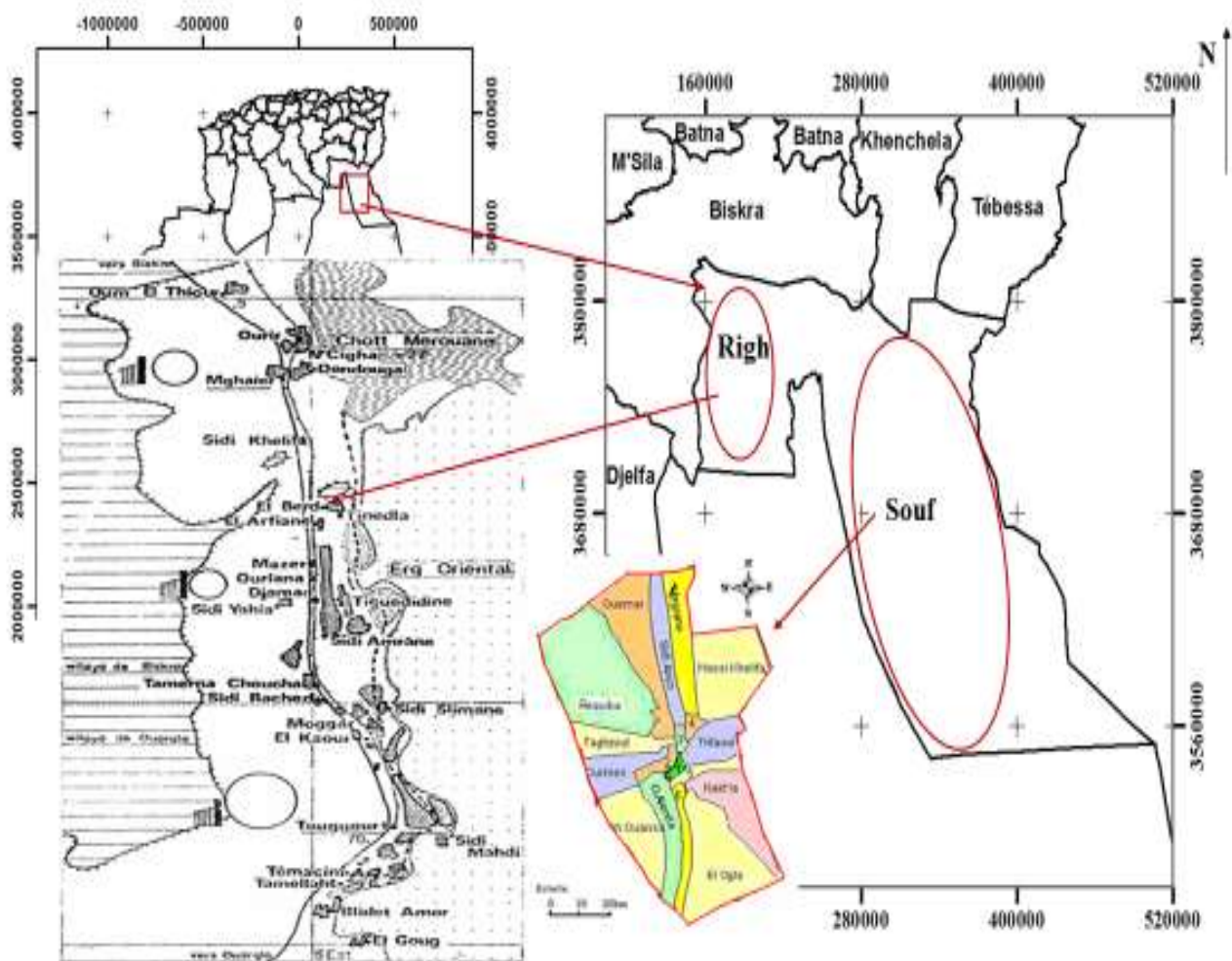


Figure 3- Localisation des zones d'étude (DUBOST, 1991 ; D.S.A., 2017)

### 2.1.5.3.-Localisation et description sommaire des habitats d'étude

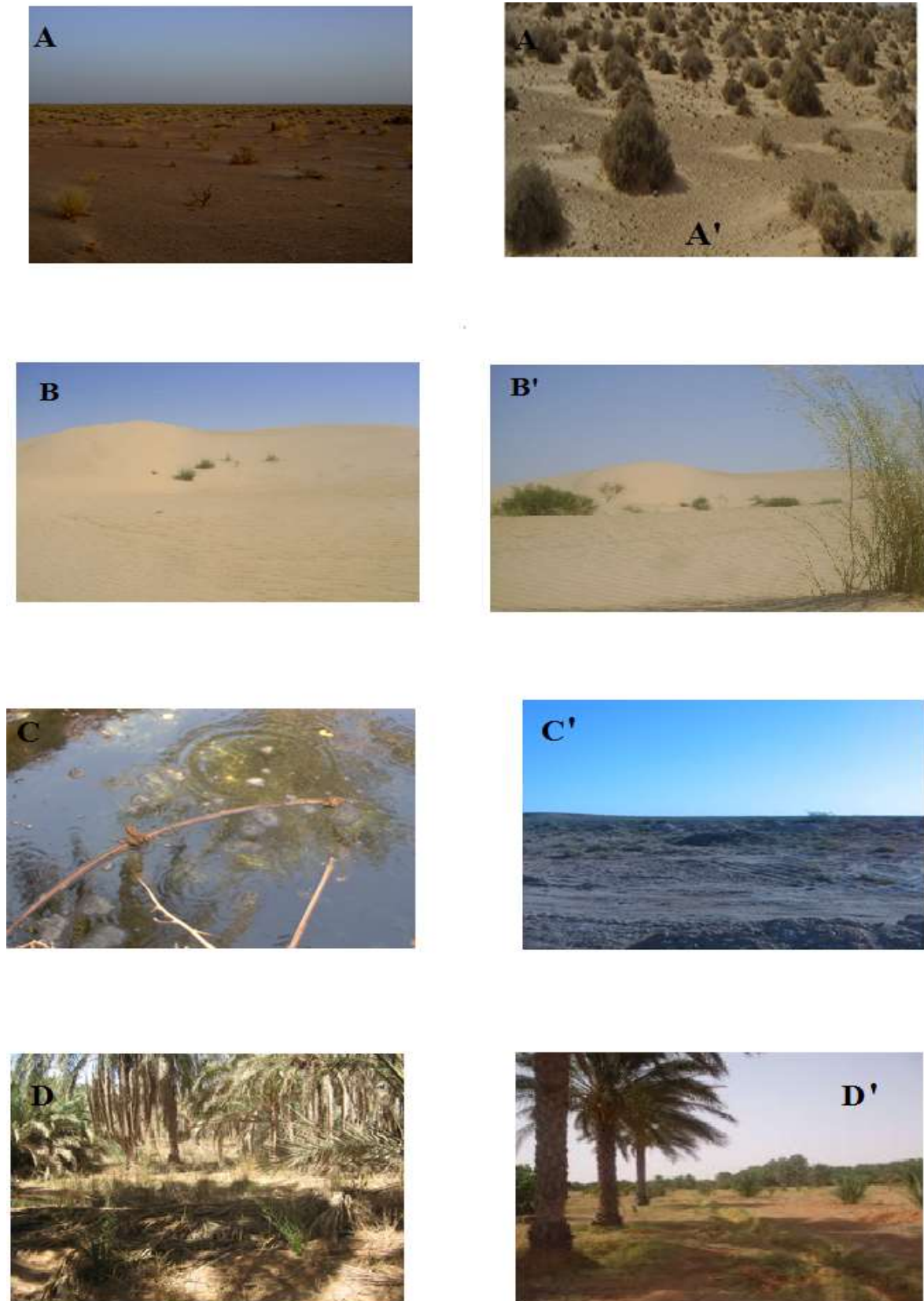
Parmi les habitats rencontrés dans les zones d'étude, nous avons répertorié 7 principaux types d'habitats qui sont : bas plateaux, erg, oued, palmeraie, reg, salin (Chott et/ou Sebka) et site urbain. Dans chacun de ces habitats, nous avons prospecté plusieurs sites qui englobent chacun 3 à 18 (Fig. 4 ; 5 et Tab. 3).

**Tableau 3-** Habitats et stations d'étude

Habitats	Latitude	Longitude	Alt	Habitats	Latitude	Longitude	Alt
<b>Bas plateaux</b>	769580,48	3791547,76	11	<b>Reg</b>	756466,12	3780934,13	24
	770026,35	3790828,15	14		756079,13	3780378,34	25
	768662,45	3790094,33	13		763270,14	3780785,49	1
<b>Erg</b>	360793,60	3733366,40	35		763294,59	3780479,69	1
	360665,00	3732699,00	35		755551,00	3780097,00	22
	274371,62	3677869,04	98		760660,76	3783916,58	21
	275702,00	3676949,00	98		755030,90	3779559,41	17
	275128,11	3676666,15	97	223539,22	3720405,22	21	
	262728,42	3667462,68	103	757137,42	3760327,68	29	
	258404,71	3663667,77	106	<b>Salin</b>	340997,04	3771354,75	4
256043,17	3662771,62	107	300136,00		3696991,00	71	
<b>Oued</b>	771380,00	3794182,00	6		257809,81	3663428,84	99
	770361,71	3794906,47	6		257720,57	3666714,02	102
	769930,87	3795338,86	6		227751,71	3668764,06	64
	768886,78	3792276,40			222814,69	3668665,05	67
<b>Palmeraie</b>	363074,17	3731776,40	38		235159,98	3667591,36	79
	275475,11	3677016,57	98	230528,83	3687939,90	62	
	257873,13	3663375,84	99	222798,20	3732485,94	15	

	256829,11	3664268,45	97		223358,15	3720270,18	18
	229188,85	3663192,49	84		773987,74	3748779,05	16
	228679,92	3669866,01	62		778085,29	3709863,47	43
	225359,25	3662844,66	72	<b>Site urbain</b>	275572,60	3676397,28	96
	770460,41	3794530,53	6		362580,00	3733168,00	39
	757361,59	3780050,43	25		257440,29	3663611,78	100
	763450,00	3781514,00	-1		257921,17	3663391,80	99
	763300,63	3781415,60	-1		227972,45	3670565,55	65
	761580,90	3784387,00	19		225930,23	3665647,23	63
	762881,25	3781406,07	0		229287,73	3687049,19	59
	230740,76	3687547,86	60		757282,25	3780457,91	25
	223277,24	3720098,32	21		761648,87	3782261,54	8
	222826,35	3714481,45	28		761652,64	3782396,34	6
	223643,74	3731965,71	15		757282,25	3780457,91	25
	773033,56	3747715,39	16		761598,82	3782104,96	12
	757352,86	3759958,42	28		761395,33	3782082,70	11
<b>Reg</b>	338054,00	3761123,00	6		773799,94	3748098,69	16
	778747,03	3646779,59	90		778001,55	3719511,50	18
	223099,64	3663798,22	78		757288,83	3759913,17	30
	756769,77	3781309,74	24				

Atl : Altitude.



**Figure 4-** Photos représentant des vues générales les habitats échantillonnées dans la région d'étude (A et A' : Bas plateaux ; B et B' : Erg, C et C': Oued ; D et D': Palmeraie)

(MOUANE, 2020)





**Figure 5-** Photos représentant des vues générales les habitats échantillonnées dans la région d'étude (E et E' : Reg ; F et F' : Salin ; G et G' : Site urbain) (MOUANE, 2020)

### 2.1.6.-Climat

Le Sahara septentrional, comme toutes les autres régions sahariennes, est soumis à des conditions climatiques aux caractéristiques extrêmes. (CAPOT REY, 1952 ; LE HOUEROU, 1959 ; SAUVAGE, 1963 ; QUEZEL, 1965 ; OZENDA, 1977 ; TOUTAIN, 1979 ; DEMANGEOT, 1981), rapportent que les zones recevant moins de 100mm de précipitations moyennes annuelles sont classées comme désertiques ou sahariennes.

On peut alors affirmer que le climat aride a pour caractéristique essentielle le manque d'eau, d'où il convient par une analyse des différents comportements climatiques, de donner un aperçu objectif sur ce facteur.

#### 2.1.6.1.-Pluviométrie

Les précipitations sont toujours faibles, se caractérisant par une très grande irrégularité dans le temps (DUBIEF, 1963).

Au Sahara septentrional, la pluie tombe souvent pendant les mois d'hiver, laissant une longue période sèche (OZENDA, 1977). Les données sur la pluviométrie des zones sont consignées dans le tableau 4 :

**Tableau 4-** Variation mensuelles de la précipitation au niveau des zones d'étude (2008/ 2017)

Mois		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumul
P(mm)	Toug	8,5	3,2	5,2	1,5	1,6	0,8	0,4	0,3	5,2	6,2	2,7	3,8	39,4
	Oued	13,4	5,1	9,5	11,3	1,3	0,6	0,2	0,6	9,5	4,1	5,7	2,4	63,7

(ONM., El' Oued et Ouargla, 2018)

P (mm) : Précipitation ; Toug : Touggourt ; ONM. : Office nationale de météorologie ; I : Janvier ; II : Février ; III : Mars ; IV : Avril ; V : Mai ; VI : Juin ; VII : Juillet ; VIII : Août ; IX : Septembre ; X : Octobre ; XI : Novembre ; XII : Décembre.

Les pluviosités sont rares et irrégulières à travers les saisons et les années. Le cumul annuel des zones d'étude durant 10 ans (2008-2017) est de 63,6mm (El' Oued) et 39,2mm (Touggourt). Dans la zone de Touggourt, janvier et octobre sont les mois les plus pluvieux, avec respectivement 8,5mm et 6,2mm, alors que pour la zone d'El Oued on note un maximum de pluies durant le mois de janvier avec 13,4mm (Tab. 4).

### 2.1.6.2.-Température

Au Sahara, on note de grands écarts de températures, dont les plus extrêmes sont de l'ordre de 40°C durant la période critique (juillet, août). Mais parfois, elles peuvent rejoindre les 50°C (TOUTAIN, 1979). En hiver par contre, les températures sont très basses, on peut couramment observer (-10°C) dans certaines régions (OZENDA, 1977 et TOUTAIN, 1979). Les données thermométriques caractérisant les zones d'étude sont mentionnées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 5-** Variation mensuelles de la température (Max., Min. et Moy.) au niveau de Touggourt et de El'Oued (2008/ 2017)

Paramètre Mois	Touggourt			Oued		
	T. Max	T. min	T. Moy	T. Max	T. min	T. Moy
<b>Janvier</b>	19,28	5,22	12,25	18,07	5,26	11,67
<b>Février</b>	21,34	6,89	14,12	19,85	6,46	13,16
<b>Mars</b>	25,63	10,57	18,1	23,95	10,28	17,12
<b>Avril</b>	30,89	15,29	23,09	28,97	14,76	21,87
<b>Mai</b>	35,44	20,07	27,75	33,59	19,09	26,34
<b>Juin</b>	40,35	24,4	32,37	38,33	23,55	30,94
<b>Juillet</b>	43,8	27,99	35,89	41,69	26,93	34,31
<b>Août</b>	42,714	27,38	35,05	40,99	26,72	33,86
<b>Septembre</b>	38,14	23,54	30,84	36,03	23,1	29,57
<b>Octobre</b>	32,12	17,35	24,74	30,47	14,7	22,59
<b>Novembre</b>	24,31	10,39	17,35	23,39	10,57	16,98
<b>Décembre</b>	19,64	5,91	12,78	18,5	5,97	12,24

(ONM., El' Oued et Ouargla, 2018)

T. min : température minimale (°C.) ; T. Max : température Maximale (°C.) ; T. Moy : température moyenne (°C.).

L'analyse de ces valeurs nous permet de remarquer que les températures moyennes maximales ont leurs plus fortes valeurs de juin à août, avec un maximum en juillet, qui est de 35,9°C à Touggourt et 34,3°C à l'Oued. Tandis que les plus faibles valeurs se produisent en janvier, avec 11,7°C à l'Oued et 12,3°C à Touggourt (Tab. 5).

### **2.1.6.3.-Evaporation**

D'après DUBIEF (1950), l'évaporation se définit par son épaisseur d'eau, exprimée en millimètre, et de la couche d'eau évaporée dans l'unité de temps que l'on considère en jours, mois, années. C'est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de cet air (OZENDA, 1991).

Selon DUBIEF (1950), le Sahara apparaît comme la région du monde qui possède l'évaporation la plus élevée. Cette perte d'eau, peut avoir comme origine :

- Evaporation de masses d'eau libre ou de celles contenues dans le sol : évaporation physique.
- Evaporation par les végétaux (qui peut être considérée comme secondaire dans les régions sahariennes) : évaporation physiologique.

### **2.1.6.4.-Humidité de l'air**

L'humidité relative au Sahara est faible, souvent inférieure à 20% (MONOD, 1992) même dans les montagnes, ce n'est qu'exceptionnellement que l'on observe des valeurs plus fortes, tandis qu'au Sahara septentrional, elle est généralement comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève jusqu'à 50 et 60%, parfois davantage en janvier (OZENDA, 1991 et LE HOUEROU, 1995).

### **2.1.6.5.-Insolation**

La radiation solaire est importante au Sahara (3000 à 3500h) car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année (TOUTAIN, 1979). Selon (DUBIEF, 1959) elle varie assez notablement d'une année à l'autre et même suivant les périodes d'années.

### **2.1.6.6.-Vents**

Les vents dans les régions sahariennes sont très fréquents (sirocco, chergui...) ; leur efficacité (Vents de sable) se manifeste tout particulièrement par une déflation et une corrosion sur le relief, ainsi que sur les plantes, tout en augmentant l'intensité de l'évapotranspiration potentielle "ETP" (DEMANGEOT, 1981).

### 2.1.7. -Flore et faune

La végétation des zones arides est en particulier du Sahara est très clairsemé à aspect en générale nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersé et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brèves de l'année, quand les conditions deviennent favorables (UNESCO, 1960).

La majorité des plantes du Sahara septentrional est caractérisé par une bonne adaptation écologique, avec une faible densité qui est parfois nulle dans certaines formations géographiques, a cause des différents facteurs climatiques difficiles.

On distingue une grande diversité de couvert végétal selon la diversité des formations géographiques.

La flore du Sahara septentrional est relativement homogène, et les pénétrations méditerranéennes font de cette zone l'une des régions les plus riches du Sahara où, l'endémisme dénombre 162 espèces endémiques (MAIRE, 1935 et QUEZEL, 1978) a signalé un total de 480 espèces.

L'adaptation animale au milieu est toujours moins parfaite que l'adaptation végétale au Sahara (ILLIASSOU, 2004). Il existe, toutefois dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères.

Parmi ces invertébrés, on cite les Oligocheta, les Gastropoda et les arthropodes (244 espèces, réparties en 4 classes, 20 ordres et 109 familles) (AOUIMEUR et *al.*, 2017) (Annexe 2).

Selon LE BERRE (1989), On trouve des mammifères les plus typique, caractérisé par leurs adaptations particulières à la locomotion sur terrain sablonneux : se sont parmi les bovidés, l'Addax, la Gazelle leptocère (*Gazella leptoceros*) et la Gazelle dorcas (*Gazella dorcas*) ; parmi les carnivores, le Fennec (*Vulpes zerda*), le Chat des sable (*Felis margarita*) ; les rongeurs sont représentés par la Petite Gerboise et la Petite Gibrille du sable. La classe des oiseaux est assez mal représentée. Par contre, certains reptiles sont strictement inféodés aux milieux sableux comme l'Acanthodactyle doré, le Scinque, l'Agama et la Vipère du sable (DRAGESCO, 1993 ; GERNIGNO et KHAMMAR, 2003 ; MOUANE et *al.*, 2013).

## **2.2.-Méthodologie de travail**

L'étude de terrain a été réalisée de juillet 2010 à juillet 2016. Soit 400 sorties de prospection dans les 7 types habitats avec une moyenne de 5 observateurs. La durée des prospections peut durer de quelques heures à toute la journée.

Lors de chaque sortie, les animaux capturés ou seulement observés sont comptabilisés sur une fiche de terrain comprenant la date, la zone, la station, le type d'habitat, le type de sol (sable, rocaille...), le type dominant de végétation, l'espèce de reptile ou d'amphibien capturée et/ ou observée, le nombre d'individus, photo d'habitat micro habitat, photo de l'espèce, biométrie (mensuration et comptage des écailles), et la collection.

### **2.2.1.-Méthodes d'échantillonnage**

Les méthodes ont été utilisées au cours de l'étude dérivent de celles préconisées dans plusieurs travaux. Il s'agit de la technique d'observation directe sur un itinéraire échantillonné (Méthode de transects), de la fouille systématiquement des micro-habitats et la méthode de piégeage. La capture des lézards s'effectue généralement à la main. La technique de capture des serpents consiste d'abord à coincer ces derniers à l'aide d'une pince

#### **2.2.1.1.-Transects linéaires**

Cette méthode est communément utilisée pour l'étude de l'herpétofaune dans les milieux ouverts. D'ailleurs, c'est la méthode suivie par de nombreux auteurs dont GUIBÉ (1958) et BLANC (1979). Elle consiste à réaliser dans des stations choisies subjectivement des transects de surface bien définies échantillonnés systématiquement et répartis régulièrement dans le temps. Pour la présente étude, dans chaque station, 10 transects au long de la station sont réalisés systématiquement, la largeur du transect est de l'ordre de 10m. Le nombre des transects est de 10 bandes par station séparées par une distance de 10m. L'observateur parcourt chacun des 10 itinéraires et comptabilise tous les animaux rencontrés dans une bande de 1000m<sup>2</sup> (FAHD, 2001) (Fig. 6).



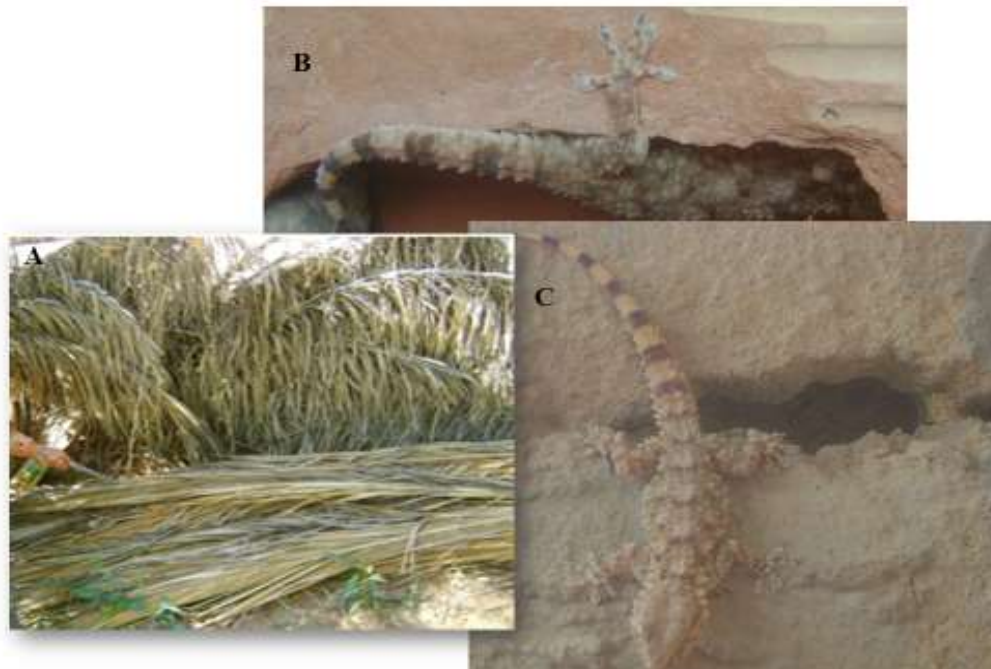
**Figure 6-** Méthode de transects (MOUANE, 2020)

#### **2.2.1.2.-Fouille systématique des lieux de refuge**

La fouille systématique des lieux de refuge consiste à inspecter régulièrement tout endroit susceptible de constituer un lieu de chasse, d’abri ou de reproduction pour ces animaux. Elle concerne en particulier les espèces à niche végétal et à micro habitat particulier (Fig. 7).

Ces refuges comprennent : les bois morts en décomposition, les dessous d’écorces sèches, les litières, l’humus ainsi que les aisselles de feuilles engainantes ou encore les axes foliaires des palmiers et les murs (CHRISTOPHER, 1994).

Cette technique est uniquement effectuée pendant le jour. Elle peut se dérouler souvent en même temps que l’observation directe et ceci de part et d’autre de l’itinéraire échantillon.



**Figure 7-** Fouille systématique des micro-habitats (A : Dessous des palmiers ; B et C : Intérieur et sur les murs des sites urbains (MOUANE, 2020))

### 2.2.1.3.-Pièges à fosse

La méthode choisie est celle utilisée par BURY et CORN (1987), cette technique consiste à mettre en place une ligne de onze seaux en plastique, enfoncés dans le sol jusqu'au bord supérieur. Les seaux sont placés en ligne et sont distants de 5m les uns des autres (Fig. 8). Une ligne de trou pièges a été mise en place dans chaque station. Le contrôle était effectué deux fois par jour, le matin de bonne heure avant 6h et en fin d'après-midi après 16h. Les animaux capturés ainsi que les débris accumulés dans chaque seau étaient enlevés. Il est important d'utiliser des récipients qu'on peut facilement se procurer. Il faut aussi prévoir des couvercles pour protéger les seaux par temps de pluie ou quand on ne peut pas surveiller constamment.





**Figure 8-** Barrière de dérivation et piège fosse (MOUANE, 2020)

### **2.2.2.-Photographie des spécimens**

Tous animaux capturés ainsi que le milieu de capture sont photographiés à l'aide d'une caméra numérique de Cyber-Shot 7,5 MEGA PIXELS. Les photos prises sont : photo de l'habitat ; photo de l'animal entier ; dessus de la tête ; dessous de la tête ; profil de la tête ; face dorsale du corps (tête comprise) ; face ventrale du corps (tête comprise) ; pores fémoraux (Fig. 9). Ces prises de photos sont nécessaires pour l'identification ultérieure.



**Figure 9-** Etape de photographie des espèces : A : Habitat, B : Animal entier, C : Dessus de la tête, D : Dessous de la tête, E : Profil de la tête, F : Face ventrale du corps et G : Pores fémoraux (MOUANE, 2020)

### **2.2.3.-Méthodes utilisées au laboratoire**

Plusieurs travaux ont fait au laboratoire : méthode de conservation, identification mensuration et dénombrement des écailles des individus capturés.

#### **2.2. 3.1.-Conservation et identification des spécimens capturés**

Un bout de tissus organique est prélevé sur l'animal, qui sera relâché dans son point de capture. Les spécimens récoltés ou capturés sont conservés dans des bocaux hermétiques contenant de l'alcool (Ethanol à 90%). Nous injectons dans la cavité du corps de l'alcool pour éviter sa décomposition puisque la peau des reptiles est imperméable. Cette méthode est pratiquée pour les spécimens morts. D'autre spécimens capturés a été examiné, mesuré et photographié avant d'être relâché sur place.

L'identification des différentes espèces recensées a été réalisée essentiellement en se référant à l'écaillage, la coloration et les mesures biométriques tout en utilisant des clés de détermination et des références concernant les reptiles et les amphibiens. Les clés de déterminations utilisées sont celles de BLANC (1935), de BONS (1959), de PASTEUR et BONS (1959), de GAUTHIER (1967), de CARR (1969), de FRETEY (1975), de NAULLEAU (1980 et 1987), de HOFER (1984), de LE BERRE (1989), de GRUBER (1992), de BONS et GENIEZ (1996), de SCHLEICH et *al.* (1996), de NIGEL et ROB (2001), de VACHER (2003), de GENIEZ et *al.* (2006), de BAHA EL DIN (2006), de TRAPE et MANE (2006), de POTTIER et COLL (2008), RASTEGAR-POUYANI et *al.* (2010), de TRAPE et *al.* (2012), de BAUER et *al.* (2017).

#### **2.2. 3.2.-Nomenclatures et abréviations**

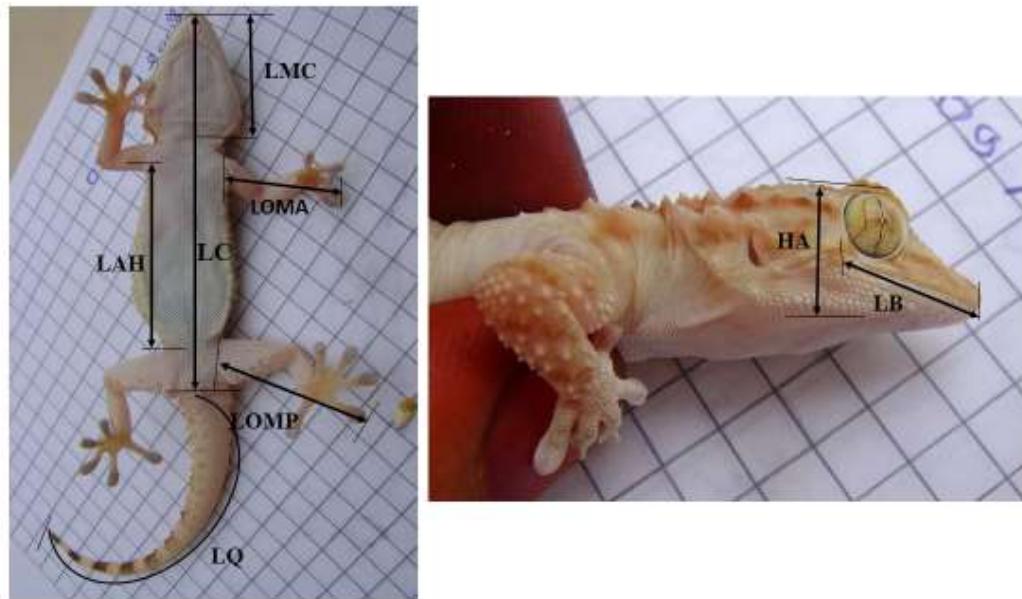
Dans notre étude, nous avons utilisé un grand nombre de relevés biométriques et pholidotiques, pour cette raison nous avons abrégé les nomenclatures. Les abréviations utilisées sont représentées comme suit : ANGEL (1946), NAULLEAU (1980), LE BERRE (1989), SCHLEICH et *al.* (1996).

##### **2.2.3.2.1.-Biométrie**

Les abréviations utilisées lors des mesures biométriques sont (Fig. 10) :

HA : Hauteur maximale de la tête prise au niveau du tympan (chez les lézards) ; LAH : Longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche ; LB : Longueur de la bouche ; LC : Taille museau

cloaque (longueur du corps), de la pointe de l'écaille rostrale jusqu'au bord postérieur de l'écaille anale ; LMC : Longueur du museau à la collerette ; LOMA : Longueur des membres antérieurs (chez les lézards) ; LOMP : Longueur des membres postérieurs (chez les lézards) ; LQ : Taille de la queue (longueur de la queue), de la partie postérieure de l'écaille anale jusqu'à la pointe de la queue ; LT : Taille totale (longueur totale), de la pointe de l'écaille rostrale jusqu'à la pointe de la queue.

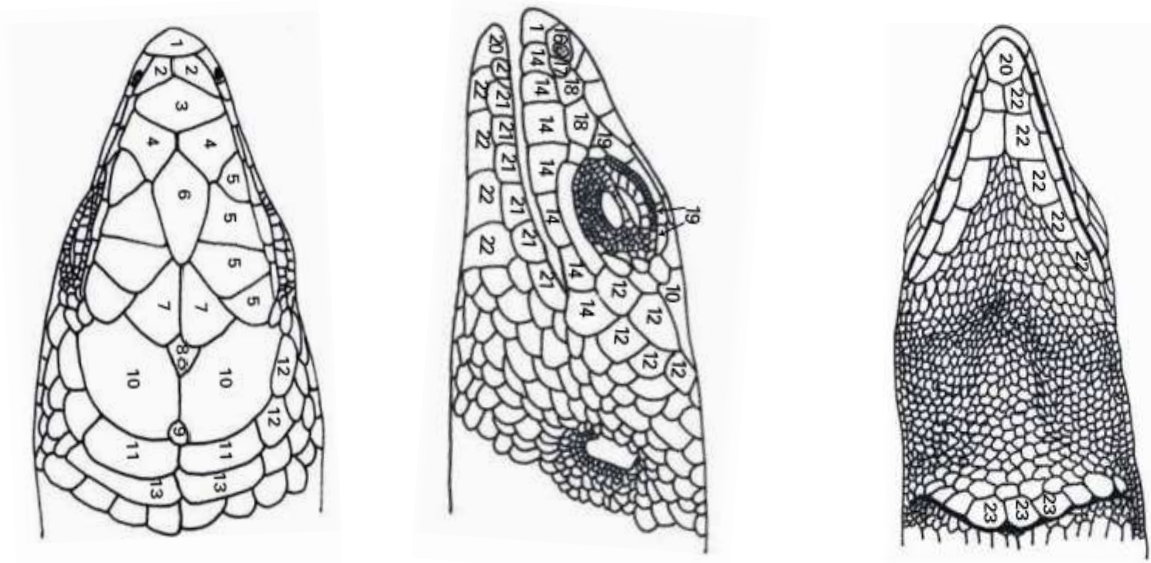


**Figure 10-** Mensuration des reptiles (corps, mains, pieds et tête) (MOUANE, 2020)

#### 2.2.3.2.2.-Pholidose

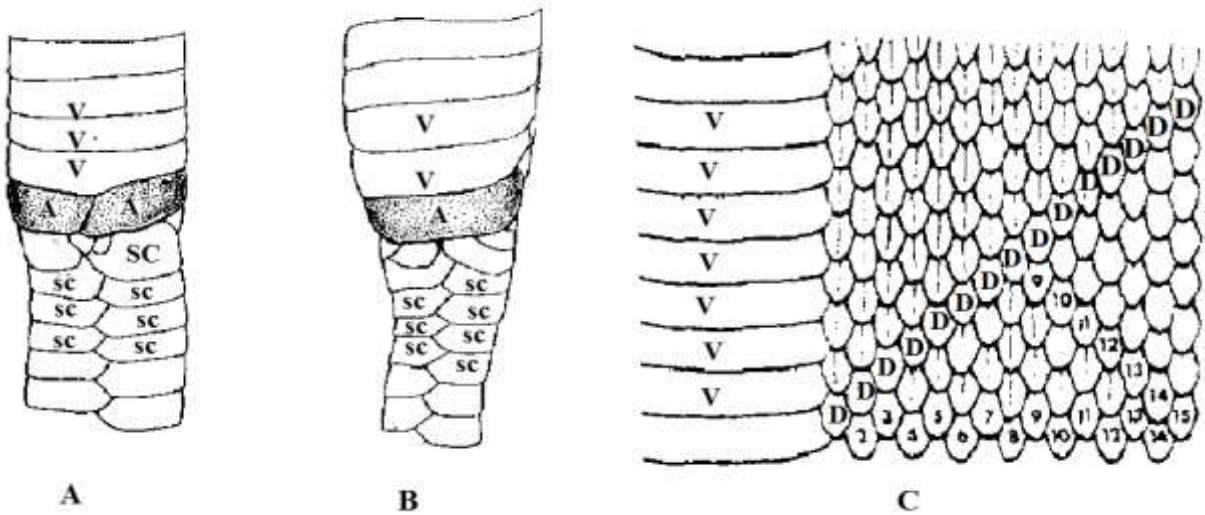
Ecaillure céphalique : Toutes les plaques de la tête considérées chez les Ophidiens et les Sauriens (Fig. 11 et 12 ; Tab. 6 et 7).

Ecaillure corporelle : Toutes les écailles du corps et de la queue considérée chez les serpents et les lézards (Fig. 12) : V : Ecailles ventrales : le décompte des ventrales étant fait à partir de la première plaque plus large que haute jusqu'à l'anale (l'anale est incluse) ; SC : Ecailles sous caudales (écailles de dessous de la queue) ; D : Ecailles à mi-corps : écailles dorsales autour du milieu du corps.



1- Rostrale ; 2- Supranasale ; 3- Frontonasale ; 4- Préfrontale ; 5- Supraoculaires ; 6- Frontale ; 7-Frontopariétale ; 8- Interpariétale ; 9- Occipitale ; 10- Pariétale ; 11- Nuchale ; 12- Temporale ; 13- Postnuchale ; 14- Supralabiale ; 15- Sous-oculaire ; 16- Nasale ; 17-Postnasale ; 18- Loréale ; 19- Supraciliaire ; 20- Mentale ; 21- Infralabiale ; 22- Mentonnières ; 23 -Écailles du collier.

**Figure 11-** Nomenclature des plaques céphaliques chez les lézards (TRAPE *et al.*, 2012)



SC : sous caudales ; V : les écailles Ventrales ; PF : Pores fémoraux

**Figure 12-** Ecailles corporelles de la région ventrale d'un Colubridé (A) et d'un Vipéridé (B) et C : écailles dorsales [A et B d'après SALVADOR (1997) et C d'après FRETEY (1987)]

**Tableau 6-** Ecailles céphaliques considérées chez les Sauriens d'après LE BERRE (1989), SCHLEICH *et al.* (1996), MOUANE (2010), MOUANE *et al.* (2020)

Type d'écaille	Agamidae	Chamaeleonidae	Gekkonidae	Lacertidae	Phyllodactylidae	Scincidae	Varanidae
Rostrale (R)	+	+	+	+	+	+	+
Inter nasal (IN)	-	-	-	+	-	+	-
Loréale (L)	-	-	-	+	-	+	-
Préfrontale (PF)	-	-	-	+	-	-	-
Frontale (F)	-	-	-	+	-	+	-
Supra oculaire (SPO)	-	+	+	+	+	+	+
Pariétale (P)	-	-	-	+	-	+	-
Pré oculaire (PRO)	-	-	-	+	-	+	-
Post oculaire (PTO)	-	-	-	+	-	+	-
Temporale (T)	-	+	-	+	-	+	-
Supra labiales (SPL)	+	+	+	+	+	+	+
Infra labiales (IFL)	+	+	+	+	+	+	+
Mentale (ME)	-	-	+	+	+	+	-
Nasale (N)	+	+	+	+	+	-	+
Occipitale (OC)	+	+	-	+	-	-	-
Gulaires (GUL)	+	+	+	+	+	-	+

**Tableau 7-** Ecailles céphaliques considérées chez les ophidiens Sauriens d'après LE BERRE (1989), SCHLEICH *et al.* (1996), MOUANE (2010), BAUER *et al.* (2017)

Type d'écaille	Colubridae	Lamprophiidae	Natricidae	Psammophiidae	Viperidae
Rostrale (R)	+	+	+	+	+
Inter nasal (IN)	+	+	+	+	-
Loréale (L)	+	+	+	+	+
Préfrontale (PF)	+	+	+	+	-
Frontale (F)	+	+	+	+	+
Supra oculaire (SPO)	+	+	+	+	+
Pariétale (P)	+	+	+	+	+
Pré oculaire (PRO)	+	+	+	+	-
Post oculaire (PTO)	+	+	+	+	-
Temporale (T)	+	+	+	+	-
Supra labiale (SPL)	+	+	+	+	+
Infra labiale (IFL)	+	+	+	+	+
Sous -oculaires (SBO)	+	-	-	-	+

### 2.2.3.3.-Mensurations et Dénombrement des écailles

Nous avons dénombré les écailles céphaliques (R, N, PF, PRO, PTO, SPO, L, SPL, IFL, P), les écailles ventrales (V), dorsales (D) et sous caudales (SC) (Fig. 9 ; 10 ; 11 et Tab. 6 ; 7). Nous avons calculé les mesures biométriques : la longueur totale (LT), longueur du corps (LC), longueur de la queue (LQ), Longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche (LAH), Longueur du museau à la collerette (LMC), hauteur maximale de la tête (HA), Longueur de la bouche (LB), longueur des membres postérieurs (LOMP), longueur des membres antérieurs (LOMA) des sauriens et des ophidiens à l'aide d'un décimètre et pieds coulisse (Fig. 10).

### 2.3.-Exploitation des résultats

Après l'emploi de la qualité de l'échantillonnage, d'une part des indices écologiques de composition, de structure et d'autre part une méthode statistique sont utilisés pour exploiter les résultats obtenus sur les différentes méthodes d'échantillonnages des reptiles.

#### 2.3.1.-Exploitation des résultats par les indices écologiques

Pour exprimer les résultats de la présente étude, nous avons utilisé des indices écologiques de composition et de structure.

##### 2.3.1.1.-Indices écologiques de composition

Pour l'exploitation des résultats obtenue dans l'étude de reptiles et de amphibiens du Sahara septentrional, nous avons utilisée des indices écologiques de composition tels que l'abondance relative (AR%), la fréquence d'occurrence (Fo), la richesse générique (Sg), la richesse totale (S) et la richesse moyen (Sm).

###### 2.3.1.1.1.-Abondance relative

L'abondance relative est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au totale des individus (N) (DAJOZ, 1971). Cette étude permet en outre d'interpréter la nature des interactions entre espèces et de mettre en évidence les facteurs qui conditionnent leur fréquence relative.

$$AR\% = ni / N \times 100$$

AR% : abondance relative; ni : nombre d'individus de l'espèce i prise en considération ; N : nombre des individus totaux.

###### 2.3.1.1.2.-Constance ou fréquence d'occurrence

Selon DAJOZ (1971), BACHELIER (1978), MULLEUR (1985), la fréquence d'occurrence (Fo) est le rapport exprimé en % du nombre de relevé pi contenant l'espèce (i) pris en considération au nombre total des relevés (P).

$$Fo (\%) = P_i \times 100 / P$$

En fonction de la valeur de C on distingue les catégories suivantes :



Des espèces constantes si  $75 \% \leq Fo < 100 \%$  ; Des espèces régulières si  $50 \% \leq Fo < 75 \%$  ; Des espèces accessoires si  $25 \% \leq Fo < 50 \%$  ; Des espèces accidentelles si  $5 \% \leq Fo < 25 \%$  ; Des espèces rares si  $Fo < 5 \%$ .

### **2.3.1.1.3.-Richesse générique**

Elle correspond au nombre de genres capturés dans un biotope ou une saison donnée (LEVEQUE et MOUNOLON, 2008).

### **2.3.1.1.4.-Richesse spécifique totale**

La richesse totale (S) est le nombre d'espèces contractées au moins une seule fois aux termes de N relevés effectués. L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est bien entendu d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand (BLONDEL, 1975).

### **2.3.1.1.5.-Richesse spécifique moyenne**

Selon BLONDEL (1979), RAMADE (1984), la richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé de l'échantillonnage.

$$S_m = \Sigma S/N$$

$S_m$  : la richesse moyenne ;  $S$  : la richesse totale de chaque relevé ;  $N$  : le nombre de relevés.

### **2.3.1.2.-Indices écologiques de structure**

Les indices écologiques de structure appliqués dans le cadre de cette présente étude sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'indice diversité maximale, l'équitabilité, l'indice de Simpson et l'indice de Hill.

#### **2.3.1.2.1.-Indice de diversité de Shannon**

L'indice de diversité de Shannon dérive d'une fonction établie par Shannon et Wiener qui est devenue l'indice de diversité de Shannon. Il est parfois, incorrectement appelé indice de Shannon- Weaver (MAGURRAN, 1988 ; KREBS, 1989), cet indice est symbolisé par la lettre  $H'$  fait appel à la théorie de l'information. La diversité est en fonction de la probabilité de présence de chaque espèce dans un ensemble d'individus.

La valeur de  $H'$  représentée en unités binaires d'information ou bits est donnée par la formule suivante (BLONDEL, 1979 ; DAJOZ, 1985 ; MAGURRAN, 1988).

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i$$

Où :  $P_i$  représente le nombre d'individus de l'espèce  $i$  par rapport au nombre total d'individus recensés

$$P_i = n_i / N$$

Cet indice renseigne sur la diversité des espèces d'un milieu étudié. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce. L'indice de diversité est égal à 0 bits. Selon MAGURRAN (1988), la valeur de cet indice varie généralement entre 1,5 et 3,5. Il dépasse rarement 4,5. Cet indice est indépendant de la taille de l'échantillon et tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèces (DAJOZ, 1975).

#### 2.3.1.2.2.-Indice de diversité maximale

La diversité maximale est représenté par  $H' \max$  qui correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement (MULLEUR, 1985).

$$H' \max = \log_2 S$$

$H' \max$  : Indice de diversité maximale ;  $S$  : Richesse totale.

#### 2.3.1.2.3.-Indice d'équirépartition des populations (équitabilité)

L'indice d'équitabilité ou d'équirépartition ( $E$ ) est le rapport entre la diversité calculé ( $H'$ ) et la diversité théorique maximale ( $H'_{\max}$ ) qui est représentée par le  $\log_2$  de la richesse totale ( $S$ ) (BLONDEL, 1979).

$$E = H' / H'_{\max}$$

Cet indice varie de zéro à un. Lorsqu'il tend vers zéro ( $E < 0,5$ ). Cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Il est égal à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (BARBAULT, 1981).

#### 2.3.1.2.4.-Indice de Simpson D

Cet indice a été proposé par Simpson en 1965. Il est essentiellement lié aux variations d'abondance entre espèces dominantes. La formule de cet indice est la suivante :

$$D = \sum N_i (N_i - 1) / N (N - 1)$$

$N_i$  : nombre d'individus de l'espèce donnée ;  $N$  : nombre total d'individus.

Cet indice tend vers une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité (PIELOU, 1969 ; PEARSON et ROSENBERG, 1978).

#### 2.3.1.2.5.-Indice de Hill

Hill (1973), a proposé une série d'indices dérivés des indices précédents, permet une mesure de l'abondance proportionnelle associant les indices de Shannon- Wiener et de Simpson :

$$\text{Hill} = (1/D) / e^H$$

1/D : c'est l'inverse de l'indice de Simpson ;  $e^H$  : c'est l'exponentiel de l'indice de Shannon-Wiener

L'indice de diversité de Hill permet d'obtenir une vue encore plus précise de la diversité observée. 1/D va permettre la mesure du nombre effectif d'individus très abondants.  $e^H$  va en revanche permettre de mesurer le nombre effectif d'individus abondants mais surtout des espèces rares.

#### 2.3.1.3.-Similitude des peuplements

La similitude en espèces entre les habitats et les saisons est calculée également par indice de Jaccard et Indice de Sorensen.

##### 2.3.1.3.1.-Indice de Jaccard

L'indice de similarité de Jaccard (Ij) est utilisé pour évaluer la similarité des faunes reptiliens et amphibiens entre les habitats et entre les saisons (JACCARD, 1912).

$$I_j = c / (a+b) - c$$

a : nombre total de taxons du habitat ou saison a ; b : le nombre total de taxons du du habitat ou saison b ; c : le nombre de taxons communs à a et b.

##### 2.3.1.3.2.-Indice de Sorensen

Afin de pouvoir statuer la similitude ou la différence existe dans la composition de peuplement des reptiles et des amphibiens dans l'espace d'une part et dans le temps d'autre part, nous avons comparé la structure des relevés par analyse discrimination en

calculant l'indice de Sorensen ou le coefficient de similitude de Sorensen ( $Q_s$ ) (MAGURRAN, 1988).

$$Q_s = \left[ \frac{2c}{a + b} \right]$$

a : nombre d'espèces mentionnées dans le relevé 1 ; b : nombre d'espèces décrites dans le relevé 2 ; c : nombre d'espèces recensées simultanément dans les deux relevés.

### 2.3.2.-Exploitation des résultats par l'analyse statistique

Les méthodes statistiques appliquées aux résultats des reptiles sont l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) et Analyse en composantes principales (A.C.P.).

#### 2.3.2.1.-Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C)

D'après DERVIN (1992), l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives. C'est essentiellement un mode de présentation graphique d'un tableau de contingence. Ce dernier doit être constitué de données provenant de mesures faites sur deux ensembles de caractères et sont disposés l'un en lignes et l'autre en colonnes.

#### 2.3.2.2.-Exploitation des résultats par l'analyse en composantes principales (A.C.P.)

L'analyse en composante principale est une méthode de base de l'analyse multidimensionnelle. Elle permet de diminuer d'une dimension la taille du problème traité ce qui n'est pas évident avec les autres méthodes (DELAGARDE, 1983). L'A.C.P. permet de transformer un nombre de variables quantitatives (q) plus ou moins corrélées en (n) variables quantitatives indépendantes appelées composantes principales. Elle a pour objectif de présenter sous une forme graphique le maximum d'information contenue dans un tableau de données (PHILIPPEAU, 1992).

# **Chapitre 3. – Résultats**

---

### Chapitre 3. – Résultats concernant les espèces de herpétofaune capturées dans la région d'étude

Ce chapitre regroupe les résultats d'échantillonnage de l'herpétofaune dans la région d'étude.

#### 3.1.-Liste systématique des herpétofaune dans la région d'étude

Les espèces inventoriées dans notre région d'étude sont regroupées en 39 espèces d'amphibiens et de reptiles. Les différentes espèces capturées sont classées par ordre systématique (classes, ordres, familles et espèces) (Tab. 8).

L'inventaire de l'herpétofaune dans le Sahara septentrional, a permis de recenser 39 espèces, distribuées sur 2 classes qui sont les Amphibia et Reptilia et sur 16 familles. Ces espèces appartiennent à 3 ordres (Anoures, Testudines et Squamates) (Tab. 8).

La classe Reptilia est la mieux représentée au terme d'espèces avec 2 ordres (Testudines et Squamata) et 12 familles (Agamidae, Chamaeleonidae, Geckonidae, Lacertidae, Lamprophiidae, Natricidae, Phyllodactylidae, Psammophiidae, Scincidae, Testudinidae, Varanidae et Viperidae) avec un total de 35 espèces (89,7%) appartenant à l'ordre des Squamates, par contre l'ordre de Testudines représenté par la famille des Testudinidae a une seule espèce.

Les amphibiens sont représentés par l'ordre des Anura qui regroupe en deux sous ordres, les Ranoidei et les Discoglossoidei (10,25%). Le premier sous-ordre renferme 2 familles qui sont la famille de Ranidae et de Bufonidae, cette dernière renferme 2 espèces.

Tableau 8- Les amphibiens et les reptiles recensés dans la région d'étude

Cl	Or	Familles	Espèces	BGO	CT	End-Med	EPN	UICN	REP
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Bufo viridis</i> (LAURENTI, 1768)	Med	Inv	Non	Non	LC	Ovi
			<i>Sclerophrys mauritanica</i> (SCHLEGEL, 1841)	Sah-Med	Inv	Oui	Non	LC	Ovi
		Discoglossidae	<i>Discoglossus pictus</i> (OTTH, 1837)	Med	Inv	Oui	Non	LC	Ovi
		Ranidae	<i>Pelophylax saharicus</i> (BOULENGER, 1913)	Sah-Med	Inv	Non	Non	LC	Ovi
Reptilia	Testudines	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i> (LINNAEUS, 1758)	Med	Her	Non	Non	VU	Ovi
	Agamidae	<i>Trapelus mutabilis</i> (MERREM, 1820)	Sah	Ins	Non	Oui	LC	Ovi	
		<i>Trapelus tournevillei</i> (LATASTE, 1880)	Sah	Ins	Oui	Oui	LC	Ovi	
		<i>Uromastix acanthinurus</i> (BELL, 1825)	Sah	Her	Non	Non	LC	Ovi	
	Chamaeleonidae	<i>Chamaeleo chamaeleon</i> (LINNAEUS, 1758)	Med	Ins	Non	Oui	LC	Ovi	
	Colubridae	<i>Hemorrhois algirus</i> (JAN, 1863)	Sah-Med	Car	Oui	Non	LC	Ovi	
		<i>Lytorhynchus diadema</i> (DUMÉRIL, BIBRON and DUMÉRIL, 1854)	Sah	Car	Non	Non	LC	Ovi	
		<i>Spalerosophis diadema</i> (SCHLEGEL, 1837)	Sah-Sin	Car	Non	Non	LC	Ovi	
	Geckonidae	<i>Cyrtopodion scabrum</i> (HEYDEN, 1827)	Med	Ins	Non	Non	LC	Ovi	

			<i>Stenodactylus petrii</i> (ANDERSON, 1896)	Sah	Ins	Non	Non	LC	Ovi
	Lacertidae		<i>Acanthodactylus boskianus</i> (DAUDIN, 1802)	Sah	Ins	Non	Non	LC	Ovi
			<i>Acanthodactylus dumerili</i> (MILNE-EDWARDS, 1829)	Sah	Ins	Non	Oui	LC	Ovi
			<i>Acanthodactylus erythrurus</i> (SCHINZ, 1833)	Med	Ins	Oui	Non	LC	Ovi
			<i>Acanthodactylus maculatus</i> (GRAY, 1838)	End Sah	Ins	Oui	Non	LC	Ovi
			<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (AUDOUIN, 1827)	Sah-Sin	Ins	Non	Non	LC	Ovi
			<i>Mesalina guttulata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Sah	Ins	Non	Non	LC	Ovi
			<i>Mesalina olivieri</i> (AUDOUIN, 1829)	Sah-Med	Ins	Non	Non	LC	Ovi
		Lamprophiidae		<i>Psammophis schokari</i> (FORSKÅL, 1775)	Sah-Sin	Car	Non	Non	LC
			<i>Rhagerhis moilensis</i> (REUSS, 1834)	Sah-Sin	Car	Non	Non	LC	Ovi
	Natricidae		<i>Natrix maura</i> (LINNAEUS, 1758)	Med	Car	Oui	Non	LC	Ovi
			<i>Natrix natrix</i> (LINNAEUS, 1758)	Med	Car	Non	Oui	LC	Ovi
	Phyllodactylidae		<i>Tarentola deserti</i> (BOULENGER, 1891)	Sah	Ins	Oui	Oui	LC	Ovi
			<i>Tarentola mauritanica</i> (LINNAEUS, 1758)	Med	Ins	Oui	Non	LC	Ovi



		<i>Tarentola neglecta</i> (STRAUCH, 1887)	End- Sah	Ins	Oui	Non	LC	Ovi
	Psammophiidae	<i>Malpolon monspessulanus</i> (HERMANN, 1804)	Med	Car	Non	Non	LC	Ovi
	Scincidae	<i>Chalcides boulengeri</i> (ANDERSON, 1892)	Sah	Ins	Non	Non	LC	Viv
		<i>Chalcides ocellatus</i> (FORSKÅL, 1775)	Med	Ins	Non	Oui	LC	Viv
		<i>Scincopus fasciatus</i> (PETERS, 1864)	Sah	Omn	Non	Oui	DD	/
		<i>Scincus scincus albifasciatus</i> (BOULENGER, 1890)	Sah	Ins	Non	Non	LC	Ovi
		<i>Scincus scincus cucullatus</i> (WERNER, 1914)	Sah	Ins	Non	Oui	LC	Ovi
		<i>Scincus scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)	Sah	Ins	Non	Non	LC	Ovi
	Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)	Sah-Sin	Car	Non	Non	LC	Ovi
	Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)	Sah	Car	Non	Non	LC	Ovi
		<i>Cerastes vipera</i> (LINNAEUS, 1758)	Sah-Sin	Car	Non	Non	LC	Viv
		<i>Echis leucogaster</i> (ROMAN, 1972)	Sah	Car	Non	Non	LC	Ovi

CI : Classes ; Or : Ordres ; BGO : Biogéographique selon SCHLEICH et al. (1996) ; BAHA EL DIN (2006) [End- Sah : Endémique Saharien ; Med : Méditerranéen ; Sah-Med : Saharo-Méditerranéen ; Sah : Saharien ; Sah-Sin : Saharo- Sindien] ; CT : Catégorie trophique d'après SCHLEICH et al. (1996) ; CHIPPAUX (2006) ; TRAPE et MANE (2006) ; CHRIS (2014) [Car : Carnivore ; Heb : Herbivore ; Omn : Omnivore ; Ins : Insectivore ; Inv : Consommateur d'invertébrés] ; End-Med : L'état Endémique dans la Méditerranée (Oui/Non) selon COX et al. (2006) ; EPN : Espèce protégée par le décret N°35 du 10 Juin 2012, selon journal officiel de la république algérienne ; U.I.C.N : Statut de protection : les catégories de menaces pour la liste rouge de l'U.I.C. N dans la Méditerranée. LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; V : Vulnérable (UICN., 2018 ; <http://www.iucnredlist.org>) ; REP : reproduction (Ovi : Ovipare, Viv : Vivipare, <http://reptile-database.reptarium.cz/>).

Le tableau 9 représente que les Sauriens dominant avec 23 taxons, soit 59% de la richesse totale du peuplement. Viennent après, les Ophidiens avec 11 taxons (3 Colubridae, 2 Lamprophiidae, 2 Natricidae, 1 Psammophiidae, 3 Viperidae), soit 28,2% de la communauté. Et enfin les Cryptoira (1 Testudinidae) et Discoglossoidei (1 Discoglossidae) qui sont faiblement représentés par un pourcentage de 2,6%.

**Tableau 9-** Nombres et proportions des sous ordres d'amphibiens et de reptiles recensés

Sous ordres	Familles	Genres		Espèces		
		Nombre	%	Nombre	%	
Ranoidei	Bufonidae	2	7,7	2	5,1	7,7
	Ranidae	1	3,8	1	2,6	
Discoglossoidei	Discoglossidae	1	3,8	1	2,6	2,6
Cryptodira	Testudinidae	1	3,8	1	2,6	2,6
Sauria	Agamidae	2	7,7	3	7,7	59
	Chamaeleonidae	1	3,8	1	2,6	
	Geckonidae	2	7,7	2	5,1	
	Lacertidae	2	7,7	7	17,9	
	Phyllodactylidae	1	3,8	3	7,7	
	Scincidae	3	11,5	6	15,4	
	Varanidae	1	3,8	1	2,6	
Ophidia	Colubridae	3	11,5	3	7,7	28,2
	Lamprophiidae	2	7,7	2	5,1	
	Natricidae	1	3,8	2	5,1	
	Psammophiidae	1	3,8	1	2,6	
	Viperidae	2	7,7	3	7,7	
Totaux	16	26	100	39	100	100

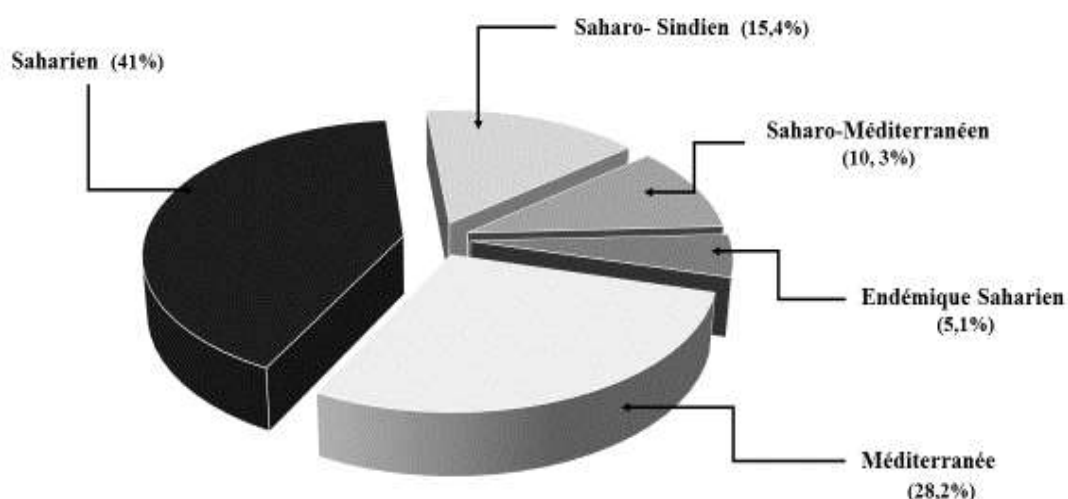
Le tableau 9 montre que c'est la famille des Lacertidae qui domine pour l'ordre des Sauria avec 17,9% suivi par la famille des Scincidae (15,4%). Sur 28,2% des Ophidiens, 7,7% représentent les Colubridae et les Viperidae par trois espèces et 2,6% seulement représentent les Psammophiidae par une seule espèce.

### 3.2.-Statuts bioécologiques des espèces

Afin d'établir le statut bioécologique des espèces herpétofaunique, nous avons classé ces espèces en différentes catégories : Statut biogéographique, protection à l'échelle nationale et internationale, l'endémisme, statut tropique, statut de reproduction et morphométries des reptiles.

#### 3.2.1.-Catégorie biogéographique

Du point de vue biogéographique, nous notons la dominance des éléments Sahariens et des éléments Méditerranéens avec respectivement de 41% et 28,2%, après viennent les éléments Saharo- Sindien avec 15,4%, ensuite les Saharo méditerranéen avec 10,3% et enfin les Endémique Saharien avec 5,1% (Fig. 13).



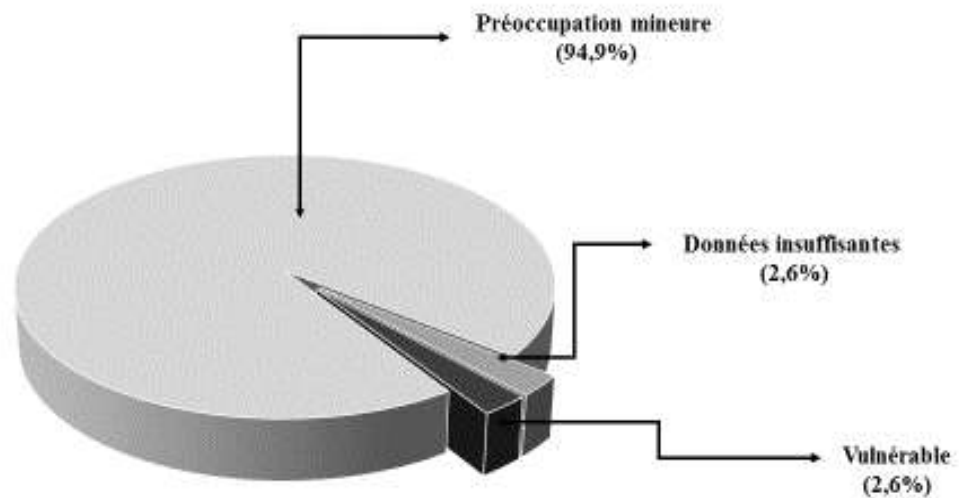
**Figure 13-** Affinités biogéographiques des reptiles et amphibiens recensés dans la région d'étude

#### 3.2.2.-Statut de protection

A l'échelle nationale, les espèces protégées en Algérie sont signalées dans le décret N°35 du 10 Juin 2012 relatif aux espèces animales non-domestiques protégés en Algérie. Un total de 9 espèces sur 39 recensées avec un pourcentage de 23,1% sont protégées en Algérie, et 25,6% sont protégées dans de la Méditerranée.

D'après la figure 14, la majorité des espèces recensées (37 espèces environ 94,9%) sont de préoccupation mineure (LC) selon les catégories de la liste rouge de l'IUCN, une

espèce remplit le critère pour la catégorie Données insuffisantes (DD) « *Scincopus fasciatus* » et une espèce a été classée dans la catégorie Vulnérable (VU) : *Testudo graeca*.

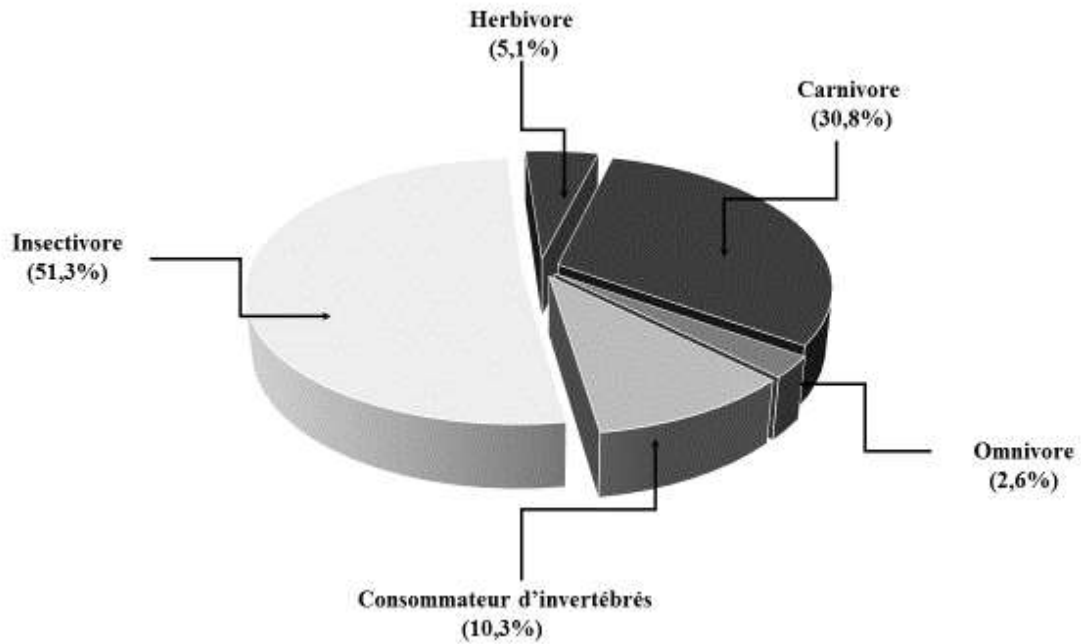


**Figure 14-** Pourcentages des reptiles et amphibiens selon les catégories de la liste rouge d'UICN

### 3.2.3.-Statut trophique

Les espèces d'amphibiens et de reptiles sont regroupées en 5 catégories trophiques distinctes : les carnivores, les consommateurs d'invertébrés, les herbivores, les insectivores et les omnivores.

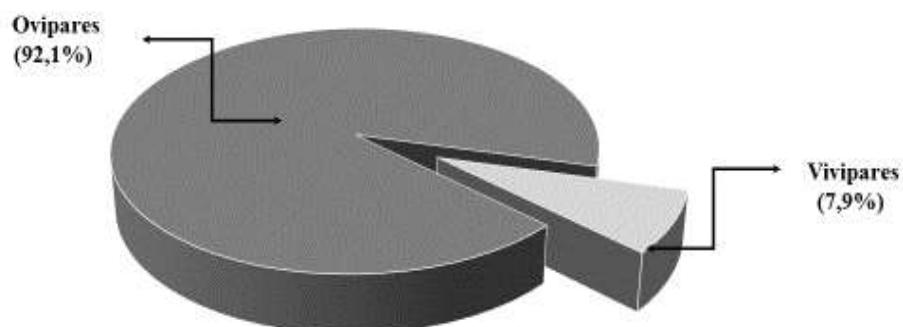
La catégorie des insectivores domine les autres catégories avec 20 espèces, soit 51,3%, Il est suivi par la catégorie des carnivores avec 12 espèces, (30,8%) puis par la catégorie consommateurs d'invertébrés avec 10,3%, puis Herbivores avec 5,1% et enfin les omnivores avec 2,6% (Fig. 15). Presque la totalité des espèces de catégorie consommateurs d'invertébrés appartiennent au classe des amphibiens même pour carnivores par sous ordre des ophidiens et insectivores par sous ordre de Sauriens.



**Figure 15-** Pourcentages des différentes catégories trophiques des reptiles et des amphibiens recensés dans la région d'étude

### 3.2.4.-Statut de reproduction

Le statut de reproduction des espèces hépétofauniques est réparti en deux modes de reproduction (ovipare et vivipare), les ovipares sont le mode le plus dominant avec 35 espèces soit de 92% suivis par les vivipares avec 7,9% (Fig. 16).



**Figure 16-** Pourcentages des différents modes de reproduction des reptiles et des amphibiens recensés dans la région d'étude

### 3.2.5.-Bio mensurations et dénombrement des écailles des spécimens capturés

L'étude des différentes espèces récoltées porte sur leurs morphométries et pholidotiques : 9 caractères biométries ont été relevés sur nos spécimens de Sauria et pour les Ophidia, 3 caractères morphométries et 10 caractères pholidotiques.

#### 3.2.5.1.-Mensuration de sous ordre des Sauria

Nous avons étudié 313 d'individus répartie en 7 familles (Agamidae, Chamaeleonidae, Gekkonidae, Lacertidae, Phyllodactylidae, Scincidae et Varanidae). Pour chaque individu, nous avons mesuré (LT, LC, LQ, LAH, LMC, HA, LP, LOMA et LOMP).

##### 3.2.5.1.1.-Famille des Agamidae et Chamaeleonidae

Pour les ces deux familles, nous avons étudié trois espèces qui sont : *Trapelus mutabilis*, *Trapelus tournevillei* et *Chamaeleo chamaeleon*.

Le tableau 10 englobe les différentes mensurations morphométriques des Agamidae et Chamaeleonidae capturés dans notre région d'étude. Dans cette région, *T. mutabilis* présente une longueur totale moyenne égale à  $19,3 \pm 4,4$ cm, celle du corps est égale à  $10,6 \pm 4,1$ cm et celle de la queue est de  $9 \pm 1,6$ cm. Pour *T. tournevillei* de la même famille se caractérise par une longueur totale moyenne de  $20,8 \pm 4,2$ cm, du corps de  $12,7 \pm 2,8$ cm et de la queue égale à  $8,2 \pm 1,7$ cm. Chez cette espèce présente une longueur moyenne de l'aisselle jusqu'à la hanche de  $3,4 \pm 1,1$ cm, longueur du museau à la collerette égale à  $2,7 \pm 0,7$ cm, une hauteur de la tête de  $1,2 \pm 0,4$ cm et une longueur de la bouche égale à  $1,7 \pm 0,4$ cm. Les membres antérieurs une peu plus petite que les membres postérieurs. La longueur totale de *C. chamaeleon* mesure en moyenne  $22,3 \pm 2,4$ cm, celle du corps est de  $11,6 \pm 1,4$ cm et celle de la queue est de  $10,6 \pm 1,5$ cm. Pour la longueur de de l'aisselle jusqu'à la hanche elle mesure  $8,5 \pm 1$ cm avec une longueur du museau à la collerette est de  $3,7 \pm 0,9$ cm. Les membres antérieurs de cette espèce sont presque égaux aux membres postérieurs.

**Tableau 10-** Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Agamidae et Chamaeleonidae

Espèces	Paramètres (cm)	LT	LC	LQ	LAH	LMC	HA	LB	LOMA	LOMP
<i>T. mutabilis</i> (N= 15)	Min	10,5	4	6,5	/	/	/	/	/	/
	Max	26	17,4	14,5	/	/	/	/	/	/
	Moy	19,3	10,6	9	/	/	/	/	/	/
	Ecar	4,4	4,1	1,6	/	/	/	/	/	/
<i>T. tournevillei</i> (N= 34)	Min	11,5	7,5	4	1,9	1,7	0,8	1,3	1,3	2,9
	Max	27	17,4	11	5,4	3,8	1,5	2,3	3,9	5,9
	Moy	20,8	12,7	8,2	3,4	2,7	1,2	1,7	3,5	5,3
	Ecar	4,2	2,8	1,7	1,1	0,7	0,4	0,4	0,5	0,7
<i>C. chamaeleon</i> (N= 4)	Min	19	10,5	8,5	7,1	2,7	2,5	2,4	4	4,5
	Max	24	13,5	12	9,5	4,5	4	2,8	5	5,2
	Moy	22,3	11,6	10,6	8,5	3,7	3,3	2,6	4,6	4,9
	Ecar	2,4	1,4	1,5	1	0,9	0,7	0,2	0,4	0,4

LT : Longueur totale ; LC : Longueur du corps sans queue ; LQ : Longueur de la queue ; LAH : Longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche ; LMC : Longueur du museau à la collerette ; Ha : Hauteur de la tête ; LB : Longueur de la bouche ; LOMA : Longueur des membres antérieurs ; LOMP : Longueur des membres postérieurs ; N : Nombre ; Min : Minimum ; Max : Maximum ; Moy : Moyenne ; Ecar : Ecartype.

### 3.2.5.1.2.-Famille des Geckonidae

La famille de Geckonidae est représentée par deux espèces qui sont : *Cyrtopodion scabrum* et *Stenodactylus petrii*.

Les mensurations corporelles des différentes espèces de Geckonidae capturées dans notre région d'étude, il est noté que *C. scabrum* capturé, présente une longueur totale moyenne de  $10,1 \pm 1,4$ cm, une longueur du corps de  $4,6 \pm 0,7$ cm et une longueur de la queue de  $5,5 \pm 0,8$ cm. Cette espèce de reptile a une longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche égale  $1,8 \pm 0,3$ cm, une longueur du museau à la collerette de  $1,5 \pm 0,3$ cm, une longueur moyenne de la bouche de  $0,4 \pm 0,1$ cm et celle de la hauteur de la tête est égale à  $0,9 \pm 0,2$ cm. Pour *S. petrii* de la même famille présente une longueur totale varie entre 5,5 à 11cm (moy= $8,4 \pm 2,5$ cm), une longueur du corps varie entre 2,3 et 6,5cm avec une moyenne de  $4,5 \pm 1,3$ cm et celle de la queue est égale à 0,5 et 5,5cm (moy= $3,9 \pm 1,6$ cm) (Tab. 11).

**Tableau 11-** Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Geckonidae

Espèces	Paramètres (cm)	LT	LC	LQ	LAH	LMC	HA	LB	LOMA	LOMP
<i>C. scabrum</i> (N= 37)	<b>Min</b>	7,2	3,6	3,5	1,2	1,1	0,3	0,6	1,2	1,7
	<b>Max</b>	12,7	6,7	7	2,1	1,9	0,7	1	2	2,9
	<b>Moy</b>	10,1	4,6	5,5	1,8	1,5	0,4	0,9	1,6	2,3
	<b>Ecar</b>	1,4	0,7	0,8	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,3
<i>S. petrii</i> (N= 13)	<b>Min</b>	5,5	2,3	0,5	0,9	0,8	0,4	0,7	1,5	2
	<b>Max</b>	11	6,5	5,5	3	2,1	0,9	1,4	2,6	2,75
	<b>Moy</b>	8,4	4,5	3,9	1,9	1,5	0,7	0,9	2,1	2,6
	<b>Ecar</b>	2,5	1,3	1,6	0,6	0,4	0,2	0,3	0,5	0,2

LT : Longueur totale ; LC : Longueur du corps sans queue ; LQ : Longueur de la queue ; LAH : Longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche ; LMC : Longueur du museau à la collerette ; Ha : Hauteur de la tête ; LB : Longueur de la bouche ; LOMA : Longueur des membres antérieurs ; LOMP : Longueur des membres postérieurs ; N : Nombre ; Min : Minimum ; Max : Maximum ; Moy : Moyenne ; Ecar : Ecartype.

### 3.2.5.1.3.-Famille des Lacertidae

Dans cette famille, nous avons étudié cinq espèces qui sont : *Acanthodactylus boskianus*, *Acanthodactylus dumerili*, *Acanthodactylus maculatus*, *Acanthodactylus scutellatus* et *Mesalina olivieri*.

**Tableau 12-** Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Lacertidae

Espèces	Paramètres (cm)	LT	LC	LQ	LAH	LMC	HA	LB	LOMA	LOMP
<i>A. boskianus</i> (N= 20)	<b>Min</b>	10	3,4	6	1,6	1,3	0,3	0,7	1,5	1,9
	<b>Max</b>	23	7,5	15,5	2,7	2,5	0,6	1,3	2,3	4,3
	<b>Moy</b>	16	5,2	10,6	1,9	2	0,4	0,9	1,5	2,4
	<b>Ecar</b>	3,6	1,1	2,7	0,5	0,5	0,1	0,2	0,5	0,2
<i>A. dumerili</i> (N= 39)	<b>Min</b>	9,1	4	5	2,2	1,8	0,4	1	1,6	3,1
	<b>Max</b>	14,9	5,5	9,9	2,4	2,4	0,6	1,5	2,1	3,5
	<b>Moy</b>	12,7	4,6	8	2,3	2,1	0,5	1,3	1,8	3,4
	<b>Ecar</b>	1,5	0,4	1,2	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1
<i>A. maculatus</i>	<b>Min</b>	9,5	4,5	4,5	2,19	1,8	0,1	0,1	1,3	3



(N= 8)	<b>Max</b>	14,8	5,5	9,4	2,6	2,1	0,5	0,9	1,8	3,5
	<b>Moy</b>	11,9	5	6,5	2,5	1,9	0,4	0,4	1,6	3,1
	<b>Ecar</b>	1,7	0,31	1,7	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2
<i>A. scutellatus</i> (N= 48)	<b>Min</b>	10	3,9	5,5	2,3	1,5	0,3	0,6	1,6	2,9
	<b>Max</b>	17,5	6,5	11,8	3	2	0,6	1,4	2	3,9
	<b>Moy</b>	13,2	4,9	8,3	2,5	1,8	0,5	0,9	1,8	3,5
	<b>Ecar</b>	1,8	0,6	1,5	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2
<i>M. olivieri</i> (N= 8)	<b>Min</b>	9,5	3,4	5	1,5	1,3	0,3	0,6	1,2	1,9
	<b>Max</b>	15	4,9	10,1	1,8	2	0,5	1	1,9	2,3
	<b>Moy</b>	12,3	4,3	7,7	1,6	1,5	0,38	0,8	1,7	2,3
	<b>Ecar</b>	2,2	0,6	2,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,4	0,4

LT : Longueur totale ; LC : Longueur du corps sans queue ; LQ : Longueur de la queue ; LAH : Longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche ; LMC : Longueur du museau à la collerette ; Ha : Hauteur de la tête ; LB : Longueur de la bouche ; LOMA : Longueur des membres antérieurs ; LOMP : Longueur des membres postérieurs ; N : Nombre ; Min : Minimum ; Max : Maximum ; Moy : Moyenne ; Ecar : Ecartype.

Pour les mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Lacertidae capturées, enregistrées dans le tableau 12. Les mensurations corporelles de *A. boskianus* montrent que la taille totale varie de 10 à 23cm (moy=  $16 \pm 3,6$ cm), celle du corps de 3,4 à 7,5cm (moy=  $5,2 \pm 1,1$ cm) et celle de la queue de 6 à 15,5cm avec une moyenne de  $10,6 \pm 2,7$ cm. La longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche de cette espèce varie entre 1,6 et 2,7cm (moy=  $1,9 \pm 0,5$ cm). La longueur du museau à la collerette se situe entre 1,3 et 2,5cm (moy=  $2 \pm 0,5$ cm). La hauteur de la tête varie de 0,3 à 0,6cm (moy=  $0,4 \pm 0,1$ cm). La longueur de la bouche varie de 0,7 à 1,3cm avec une moyenne de  $0,9 \pm 0,2$ cm. Les membres postérieurs plus longs que les membres antérieurs. Alors que *A. dumerili* présente, une longueur moyenne totale de  $12,7 \pm 1,5$ cm, une longueur moyenne du corps sans queue de  $4,6 \pm 0,4$ cm et une longueur de la queue de  $8 \pm 1,2$ cm. La taille moyenne de l'aisselle jusqu'à la hanche est égale  $2,3 \pm 0,1$ cm. Celle de la longueur moyenne du museau à la collerette est  $2,1 \pm 0,3$ cm. Cette espèce présente une longueur moyenne de la bouche est  $0,5 \pm 0,1$ cm. Tandis que *A. maculatus* présente le plus grand échantillon que nous avons capturé égale à 14,8cm (moy=  $11,9 \pm 1,7$ cm), la longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche de 2,6cm avec une moyenne de  $2,5 \pm 0,2$ cm et la longueur du museau à la collerette égale 2,1cm (moy=  $1,9 \pm 0,1$ cm). *A. scutellatus* se caractérise par une taille totale de  $13,2 \pm 1,8$ cm, une taille du corps égale à  $4,9 \pm 0,6$ cm et une longueur de la queue égale à  $8,3 \pm 1,5$ cm. La longueur totale maximale observée

chez *M. olivieri* pour nos spécimens est de 15cm (moy=  $12,3 \pm 2,2$ cm), celle du corps de 4,9cm avec une moyenne de  $4,3 \pm 0,6$ cm et celle de la queue de 10,1cm (moy= $7,7 \pm 2,2$ cm).

### 3.2.5.1.4.-Famille des Phyllodactylidae

Nous avons étudié deux espèces dans cette famille : *Tarentola deserti* et *Tarentola neglecta*.

Dans notre région, les mensurations morphométriques de cette famille sont regroupées dans le tableau sous dessous, Le plus grand spécimen que nous avons capturé de *T. deserti* mesuré 20,4cm (moy=  $13,4 \pm 2,7$ cm). La longueur corporelle varie entre 4,2 à 9,5cm avec une moyenne de  $6,8 \pm 1,4$ cm et celle de la queue varie entre 4,1 et 11,5cm (moy=  $6,6 \pm 1,7$ cm). Pour la longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche de cette espèce, elle mesure  $2,9 \pm 0,7$ cm avec la longueur du museau à la collerette égale  $2,5 \pm 0,5$ cm. La longueur moyenne des membres antérieurs ( $2,2 \pm 0,2$ cm) et celle des membres postérieures ( $3,2 \pm 0,3$ cm), sont presque égales. Par contre *T. neglecta* de taille totale moyenne de  $9,4 \pm 1,3$ cm, celle du corps avec  $4,1 \pm 0,8$ cm et celle de la queue est de  $5,2 \pm 0,8$ cm. La hauteur de la tête présente une taille moyenne de  $0,5 \pm 0,2$ cm. Pour les membres postérieurs sont légèrement grandes aux membres antérieurs (Tab. 13).

**Tableau 13-** Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Phyllodactylidae

Espèces	Paramètres (cm)	LT	LC	LQ	LAH	LMC	HA	LB	LOMA	LOMP
		<i>T. deserti</i> (N= 41)	<b>Min</b>	9,5	4,2	4,1	2,5	1,9	0,6	0,7
	<b>Max</b>	20,4	9,5	11,5	4,4	3,5	1,6	2,1	2,9	3,7
	<b>Moy</b>	13,4	6,8	6,6	2,9	2,5	0,9	1,2	2,2	3,2
	<b>Ecar</b>	2,7	1,4	1,7	0,7	0,5	0,3	0,4	0,2	0,3
<i>T. neglecta</i> (N= 46)	<b>Min</b>	7,3	3	3,9	1	0,9	0,1	0,3	1	1,4
	<b>Max</b>	11,7	5,7	7,5	4,13	2,8	1,1	1,5	1,8	2,2
	<b>Moy</b>	9,4	4,1	5,2	2	1,7	0,5	0,9	1,4	1,8
	<b>Ecar</b>	1,3	0,8	0,8	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2

LT : Longueur totale ; LC : Longueur du corps sans queue ; LQ : Longueur de la queue ; LAH : Longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche ; LMC : Longueur du museau à la collerette ; Ha : Hauteur de la tête ; LB : Longueur de la bouche ; LOMA : Longueur des membres antérieurs ; LOMP : Longueur des membres postérieurs ; N : Nombre ; Min : Minimum ; Max : Maximum ; Moy : Moyenne ; Ecar : Ecartype.

### 3.2.5.1.5.-Famille des Scincidae

Cette famille est représentée par quatre espèces qui sont : *Chalcides boulengeri*, *Chalcides ocellatus*, *Scincopus fasciatus* et *Scincus scincus*.

Les résultats obtenus des mensurations morphométriques sont présentés dans le tableau 14. La longueur totale de *C. boulengeri* mesure en moyenne  $12,5 \pm 3,3$ cm, celle du corps est de  $7,6 \pm 2,3$ cm et celle de la queue égale  $5,2 \pm 1,6$ cm. Pour la longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche de cette espèce est de  $4,9 \pm 1,9$ cm et la longueur du museau à la collerette égale  $1,6 \pm 0,5$ cm. Les membres postérieurs de cette espèce sont plus grands que les antérieurs. La longueur des membres antérieurs varie de 0,4 à 0,8cm (moy= $0,6 \pm 0,1$ cm) et celle des membres postérieurs de 1,3 à 1,9cm (moy= $1,6 \pm 0,2$ cm). La plus grande taille obtenue pour nos exemplaires de *C. ocellatus* est de 25cm avec une moyenne de  $18 \pm 3,8$ cm, celle du corps égale 14cm (moy= $10 \pm 2,1$ cm) et celle de la queue est de 13cm (moy= $8,2 \pm 2,4$ cm). La taille maximale de l'aisselle jusqu'à la hanche chez *C. ocellatus* est de 7,6cm (moy= $5,5 \pm 1,9$ cm) avec une longueur du museau à la collerette égale de 3,3cm ( $2,4 \pm 0,6$ cm). Les membres postérieurs ne touchent pas les membres antérieurs. Pour les caractères morphométriques chez *S. fasciatus* présente une longueur totale est de 23,3cm, la taille du corps est de 14,8cm et celle de la queue égale 8,5cm. Les membres postérieurs sont longs par rapport les membres antérieurs. La longueur totale moyenne observée pour nos individus de *S. scincus* est de  $16,1 \pm 2,4$ cm, celle du corps égale  $9,5 \pm 1,9$ cm et celle de la queue est de  $6,6 \pm 1,9$ cm.

**Tableau 14-** Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Scincidae

Espèces	Paramètres (cm)	LT	LC	LQ	LAH	LMC	HA	LB	LOMA	LOMP
		<i>C. boulengeri</i> (N= 9)	<b>Min</b>	8	3,8	2	2,4	0,7	0,3	0,5
	<b>Max</b>	18	11,5	8	7,1	2,2	0,7	0,9	0,8	1,9
	<b>Moy</b>	12,5	7,6	5,2	4,9	1,6	0,4	0,6	0,6	1,6
	<b>Ecar</b>	3,3	2,3	1,6	1,9	0,5	0,2	0,3	0,1	0,2
<i>C. ocellatus</i> (N= 74)	<b>Min</b>	11	6	3	3,5	1,8	0,3	0,1	0,4	0,9
	<b>Max</b>	25	14	13	7,6	3,3	2,3	2,5	0,8	1,8
	<b>Moy</b>	18	10	8,2	5,5	2,4	0,8	1,1	0,6	1,3

	<b>Ecar</b>	3,8	2,1	2,4	1,9	0,6	0,5	0,5	0,1	0,2
<i>S. fasciatus</i> (N= 1)	/	23,3	14,8	8,5	/	/	/	/	3,4	3,8
<i>S. scincus</i> (N= 127)	<b>Min</b>	12	7	3	3	1	0,3	0,5	1,8	2,2
	<b>Max</b>	26,1	19,5	14	6,6	4,4	2,5	3	3,4	4,3
	<b>Moy</b>	16,1	9,5	6,6	4,9	3,3	1,2	1,6	2,4	3
	<b>Ecar</b>	2,4	1,9	1,9	0,1	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5

LT : Longueur totale ; LC : Longueur du corps sans queue ; LQ : Longueur de la queue ; LAH : Longueur de l'aisselle jusqu'à la hanche ; LMC : Longueur du museau à la collerette ; Ha : Hauteur de la tête ; LB : Longueur de la bouche ; LOMA : Longueur des membres antérieurs ; LOMP : Longueur des membres postérieurs ; N : Nombre ; Min : Minimum ; Max : Maximum ; Moy : Moyenne ; Ecar : Ecartype.

### 3.2.5.2.-Mensuration et dénombrement d'écailles de sous ordre des Ophidiens

En Algérie, selon SCHLEICH et *al.* (1996), DJIRAR (2007), TRAPE et *al.* (2012), MOUANE et *al.* (2013), BEDDEK (2017), les Ophidiens sont représentés par 26 espèces réparties sur 8 familles (Boidae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Colubridae, Lamprophiidae, Natricidae, Psammophiidae et Viperidae). Cependant, seules les 5 dernières familles sont représentées au Sahara septentrional avec 11 espèces.

#### 3.2.5.2.1.-Mensuration des spécimens des Ophidiens capturés

Trois caractères morphométriques ont été relevés sur des individus de nos espèces. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 15 et 16.

##### 3.2.5.2.1.1.-Famille des Colubridae, Lamprophiidae Natricidae et Psammophiidae

Les valeurs obtenues pour les différents caractères morphométriques de nos échantillons sont présentées dans le tableau 15. La longueur totale moyenne maximale observée chez la Couleuvre d'Algérie pour nos spécimens est de 137cm (moy=121± 14,5cm). Les tailles du corps mesurées sont en moyenne de 97,2± 15,8cm. La taille de la queue est en moyenne de 23,8± 1,7cm. Alors que *L. diadema* présente une taille totale varie de 34 à 43cm (moy= 39± 3,6cm), celle du corps de 29,8 à 36cm (moy= 33,3± 2,6cm) et celle de la queue de 4,2 à 7cm (moy= 5,6± 0,9cm). Tandis *S. diadema* présente une longueur totale moyenne de 95,4± 19,6cm, celle du corps est de 79,1± 16,5cm et celle de la queue égale à 14,9± 4,6cm. *P. schokari* possède une longueur totale moyenne est de 90,6±

19,6cm avec de mensuration corporelle égale à  $63,2 \pm 14,1$ cm. La longueur moyenne de la queue de nos spécimens égale à  $27,7 \pm 7,8$ cm. Couleuvre de Moïla, la longueur totale maximale observée chez nos individus est de 69 avec une moyenne de  $47,5 \pm 21,5$ cm, celle du corps est de 57cm ( $39,8 \pm 17,3$ cm) et celle de la queue de 12cm ( $7,8 \pm 4,3$ cm). *N. maura* présente une longueur totale moyenne égale à  $63,7 \pm 13,7$ cm. Celle du corps est égale  $56 \pm 11,7$ cm et celle de la queue est de  $7,7 \pm 2$ cm. La taille du plus grand spécimen étudié de *N. Natrrix* est de 79cm. Pour les *M. monspessulanus* se caractérise par une taille totale maximale égale à 110cm (moy=  $88 \pm 24,9$ cm), celle du corps est de 87,5cm avec une moyenne de  $71,8 \pm 20,2$ cm et celle de la queue est de 22,5cm (moy=  $16,2 \pm 5,6$ cm) (Tab. 15).

**Tableau 15-** Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Colubridae, Lamprophiidae, Natricidae et Psammophiidae

Espèces	Longueur totale du corps (cm)				Longueur du corps sans queue (cm)				Longueur de la queue (cm)			
	Min	Max	Moy	Ecar	Min	Max	Moy	Ecar	Min	Max	Moy	Ecar
<i>H. algirus</i> (N= 4)	109	137	121	14,5	85	115	97,2	15,8	22	25,1	23,8	1,7
<i>L. diadema</i> (N= 7)	34	43	39	3,6	29,8	36	33,4	2,6	4,2	7	5,6	0,9
<i>S. diadema</i> (N= 22)	58	130	95,4	19,6	41	105	79,1	16,5	5	21	14,9	4,6
<i>P. schokari</i> (N= 31)	48	122	90,6	19,6	33	79,5	63,2	14,1	22,5	9,7	27,7	7,8
<i>R. moilensis</i> (N= 3)	26	69	47,5	21,5	22,5	57	39,8	17,3	3,5	12	7,8	4,3
<i>N. maura</i> (N= 5)	54	83	63,7	13,7	47,5	72,5	56	11,7	6	10,5	7,7	2
<i>N. Natrrix</i> (N= 1)	79				60				19			
<i>M. monspessulanus</i> (N= 3)	61	110	88	24,9	49	87,5	71,8	20,2	12	22,5	16,2	5,6

Cm : Centimètre ; Ecar : Ecartype. N : Nombre ; Min : Minimum ; Max : Maximum ; Moy : Moyenne.

### 3.2.5.2.1.2.-Famille des Viperidae

Les différentes mensurations corporelles des différentes espèces capturées de cette famille sont enregistrées dans le tableau 16. La taille totale de *C. cerastes* varie de 22,4 à 76cm (moy= 44,2± 14,9cm), celle du corps est de 22 à 69cm (moy= 39,9± 13,7cm) et celle de la queue de 2 à 7cm (moy= 4,3± 1,4cm). Alors que *C. vipera* est considéré comme la plus petite vipéridé capturée dans notre région d'étude. Cette espèce présente une longueur totale moyenne est de 30,5± 7,4cm.

**Tableau 16-** Mensurations corporelles des différentes espèces de la famille des Viperidae

Espèces	Longueur totale du corps (cm)				Longueur du corps sans queue (cm)				Longueur de la queue (cm)			
	Min	Max	Moy	Ecar	Min	Max	Moy	Ecar	Min	Max	Moy	Ecar
<i>C. cerastes</i> (N= 26)	22,4	76	44,2	14,9	22	69	39,9	13,7	2	7	4,3	1,4
<i>C. vipera</i> (N= 37)	20	55	30,5	7,4	17,5	49,2	27,6	7,2	1,5	5,8	2,8	0,7

Cm : Centimètre ; Ecar : Ecartype. N : Nombre ; Min : Minimum ; Max : Maximum ; Moy : Moyenne.

### 3.2.5.2.2.-Dénombrement d'écailles de sous ordre des Ophidiens

Pour les dénombrements des écailles céphaliques, ventrales, dorsales et sous caudales des différentes espèces de Ophidiens capturées (139 individus) sont enregistrées dans le tableau 17 et 18.

*H. algirus* possède les caractères suivants : Les préoculaires sont au nombre de 1, 2 ou 3. La plupart des individus possèdent 1 préoculaires des deux côtés (60%). Le nombre de postoculaires est toujours égal à 2 des deux côtés (100%). Les loréales sont au nombre de 1 ou 2. La majorité possède 1 loréale des deux côtés (60%). Les supralabiales varient de 9 à 11. La majorité des individus présente 10 supralabiales des deux côtés (60%). Les autres exemplaires présentent 9 ou 11 supralabiales des deux côtés. Les écailles à mi-corps varient de 22 à 27, ventrales de 220 à 232 et les sous caudales de 66 à 91. Les préoculaires de *L. diadema* sont au nombre de 1, 2 ou 3. La plupart des individus possèdent 2 préoculaires des deux côtés (60%). Le nombre de postoculaires et de loréales est toujours égal

à 2 et 1 des deux côtés. Tous les exemplaires présentent 8 supralabiales des deux côtés dont la 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> bordent l'œil. Les infralabiales sont au nombre de 7, 8 ou 9. La majorité en possèdent 8 des deux côtés (60%). Deux exemplaires possèdent 7 ou 9 infralabiales des deux côtés. Tous les individus possèdent 19 écailles à mi-corps. Les écailles ventrales varient de 169 à 184 et les sous caudales de 36 à 40. Par contre *S. diadema* présente un nombre des préoculaires est de 2 ou 3. La plupart des individus présentent 3 préoculaires des deux côtés. Les postoculaires varient de 2 à 4. La presque totalité des spécimens présente 3 ou 4 postoculaires des deux côtés. Le nombre de loréales est de 2 à 6. La majorité possède 3 ou 5 écailles des deux côtés (35,7% ou 28,6%). Les supralabiales varient de 10 à 12. La majorité des individus présente 11 supralabiales des deux côtés. Quelques exemplaires présentent 10 supralabiales des deux côtés (21,4%). Le nombre d'infralabiales varie entre 9 et 12. Près de la moitié des individus en possède 12 infralabiales des deux côtés (43,8%). 2 individus seulement qui possèdent 9 infralabiales des deux côtés. Le nombre d'écailles à mi-corps varie de 25 à 27. La majorité des individus en possèdent 25. Le nombre d'écailles ventrales varie de 216 à 275 écailles et le nombre de sous caudales de 34 à 81 (Tab. 17).

Pour *P. schokari* leurs préoculaires varient de 1 à 3. La majorité des spécimens possède 3 préoculaires des deux côtés. Les postoculaires sont au nombre de 1, 2 ou 3. Presque la totalité en possèdent 1 post oculaires des deux côtés. Les loréales sont de 1, 2, 3 ou 4. La majorité possède 1 loréale des deux côtés. Les supralabiales varient de 9 à 10. Presque la totalité des individus possèdent 9 supralabiales des deux côtés (88,9%), dont les 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> touche l'œil. Les infralabiales varient de 8 à 12, plus de la moitié des spécimens présentent 11 infralabiales des deux côtés (59,25%), cinq individus présentent 10 infralabiales des deux côtés (18,5%). Le nombre d'écailles à mi-corps varie de 16 à 19, ventrales de 172 à 186 et sous caudales de 56 à 130. Pour *R. moilensis* possède des écailles suivantes : Les préoculaires sont au nombre de 1. Les postoculaires sont de 2 ou 3 des deux côtés. Les loréales sont au nombre de 1 des deux côtés chez tous les spécimens étudiés. Les trois spécimens étudiés présentent 7 supralabiales des deux côtés dont la 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> bordent l'œil (Tab. 17).

Les préoculaires de *N. maura* sont au nombre de 1 ou 2. La plupart des individus examinés possède 1 des deux côtés. Les postoculaires sont de 2 ou 3. Les loréales sont au nombre de 1 des deux côtés chez tous les spécimens étudiés. Il y a 7 ou 8 supralabiales. La 3<sup>ème</sup> et la 4<sup>ème</sup> supralabiales sont en contact avec l'œil (100%). Les

---

infralabiales varient de 8 à 9. La majorité des individus possède 9 infralabiales des deux côtés (75%). Le nombre des écailles mi-corps varie entre 20 à 21. Le nombre d'écailles ventrales varie de 138 à 179 et celui des sous caudales de 41 à 72. L'unique individu que nous avons capturé (*N. Natrix*) possède des préoculaires sont au nombre de 1 des deux côtés. Les postoculaires sont 2 des deux côtés. 7 supralabiales dans l'unique exemplaire dont la 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> qui touche l'œil. L'individu possède 166 écailles ventrales et 65 sous caudales (Tab. 17).

Chez *M. monspessulanus* présente les écailles céphaliques suivantes : Les préoculaires sont toujours au nombre de 1 des deux côtés. Les postoculaires sont au nombre de 2 ou 3. Les loréales sont de 1 ou 2. Presque la totalité en possède 2 des deux côtés. Les supralabiales varient de 8 à 9. Il existe toujours 8 supralabiales d'un côté (100%). Dans la majorité des cas c'est la 4<sup>ème</sup> et la 5<sup>ème</sup> supralabiales qui touche l'œil. Les infralabiales varient de 9 à 10. Pour le nombre d'écailles ventrales varie de 117 à 179 et les sous caudales de 38 à 81. Le nombre d'écailles à mi-corps est toujours égal à 19 (Tab. 17).



Tableau 17 -Ecailles céphaliques, dorsales, ventrales et sous caudales chez les Colubridae, Lamprophiidae, Natricidae et Psammophiidae

Nombre d'écailles (Gauche, droite)	<i>H. algirus</i>	<i>L. diadema</i>	<i>S. diadema</i>	<i>P. schokari</i>	<i>R. moilensis</i>	<i>N. maura</i>	<i>N. Natrix</i>	<i>M. monspessulanus</i>
Frontale	1	1	1	1	1	1	1	1
Préoculaires	(1,1)/ (2,2)/ (3,3)	(1,1)/ (2,2) / (3,3)	(2,2) / (3,3)	(1,1)/ (2,2) / (3,3)	(1,1)	(1, 1)/ (2,2)	(1,1)	(1, 1)
Postoculaires	(2,2)	(2,2)	(2,2)/ (3,3)/ (4,4)	(1,1)/ (2,2) / (3,3)	(2,2)/ (3,3)	(2, 2)/ (3,2)	(2,2)	(2, 2)/ (3,2)
Loréales	(1,1) /(2,2)	(1,1)	(2,2)/ (3,3)/ (4,4)/ (5,5)/ (6,6)	(1,1)/ (2,2) / (3,3)/ (4,4)	(1,1)	(1, 1)	(1, 1)	(2, 2)/ (2,1)
Supralabiales	(9,9)/ (10,10) /(11,11)	(8,8)	(10,10)/ (11,11)/ (12,12)	(9,9) / (10,10)	(7,7)	(7,7) / (8, 8)	(7,7)	(8, 8)/ (8,9)

SPL en contact de l'œil	5 <sup>ème</sup> et 6 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup> et 5 <sup>ème</sup>	Aucune n'est en contact avec l'œil.	5 <sup>ème</sup> et 6 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup> et 5 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup> 4 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup> 4 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup> et 5 <sup>ème</sup> , 5 <sup>ème</sup> et 6 <sup>ème</sup>
Infralabiales	(8,8) (9,9) (10,10)	(7,7) (8,8) (9, 9)	(9, 9) (10,10) (11,11) (12,12)	(8,8) (10,10) (11,11/ (12/12)	(7,7) (8,8)	(8,8) (9, 9)	(9, 9)	(9,9) (9,10) (10,10)
Dorsales	[22 à 27]	19	[25 à 27]	[16 à 19]	19	[20 à 21]	19	19
Ventrales	[220 à 230]	[169 à 184]	[216 à 275]	[172 à 186]	[164 à 166]	[138 à 179]	166	[117 à 179]
Sous caudales	[66 à 91]	[36 à 40]	[34 à 81]	[56 à 130]	[48 à 50]	[41 à 72]	65	[38 à 81]

Pour la famille des Viperidae, on signale que cette famille contient de deux espèces qui sont : *C. cerastes* et *C. vipera*. 6 caractères pholidotiques ont été relevés sur les deux espèces. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 18. Les supralabiales de *C. cerastes* sont au nombre de 11 à 14, près de la moitié possède 13 supralabiales. Quelques exemplaires en possèdent 12 ou 14 des deux côtés (22,2%), seulement deux spécimens possèdent 11 supralabiales des deux côtés. Le nombre des infralabiales varie de 12 à 13, le plus souvent il y a 13 des deux côtés (66,7%). Le nombre d'écailles à mi-corps est de 26 à 35, la plupart des individus possède 30 écailles, uniquement un seul spécimen en possède 35. Le nombre d'écailles ventrales varie de 138 à 186. Les sous caudales varient de 26 à 46 écailles. Pour les *C. vipera*, les supralabiales varient de 9 à 13. La majorité des spécimens possèdent 10 supralabiales des deux côtés. Les infralabiales sont au nombre de 9, 10, 11, 12 ou 13. Près de la moitié des individus possèdent 10 infralabiales des deux côtés. Les écailles entre les yeux varient entre 9 à 12. Les écailles dorsales varient de 21 à 30, ventrales de 103 à 144 et sous caudales de 19 à 35.

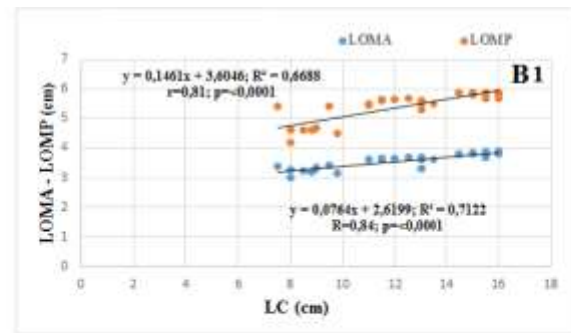
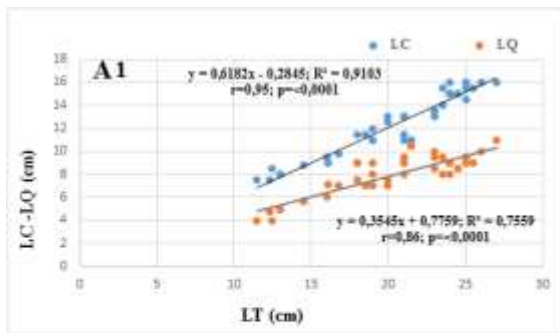
**Tableau 18-** Ecailles céphaliques, ventrales, dorsales et sous caudales chez les Viperidae

Ecailles	<i>C. cerastes</i>	<i>C. vipera</i>
Supralabiales	(11,11)/ (12/12)/ (13/13)/(14,14)	(9,9) / (10,10) (11,11) / (12/12) / (13/13)
Infralabiales	(13/13)/ (14,14)	(9,9)/ (10,10) (11,11)/ (12/12)/ (13/13)
Inter les yeux	[12 à 13]	[9 à 12]
Dorsales	[26 à 35]	[21 à 30]
Ventrales	[138 à 186]	[103 à 144]
Sous caudales	[26 à 46]	[19 à 35]

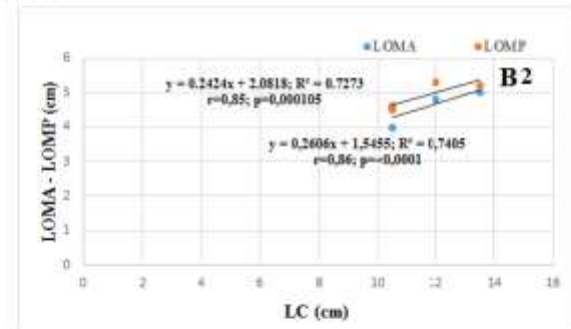
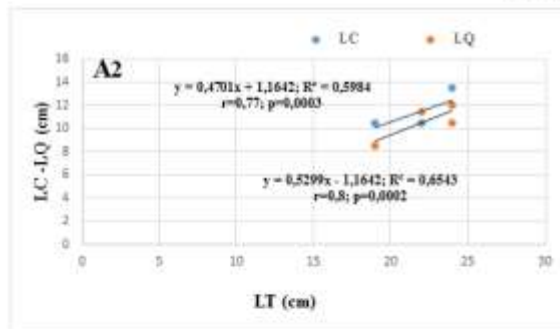
### 3.2.5.3.-Coefficients de corrélation des caractères biométriques mesurés chez quelques espèces des Sauria

L'étude de la morphométrie des quelques espèces de Squamates a permis d'établir des courbes de régression reliant d'une part la variation de la longueur du corps et à celle de la longueur de la queue en fonction de la longueur totale et d'autre part la variation des membres antérieurs et des membres postérieurs en fonction de la longueur du corps sans queue.

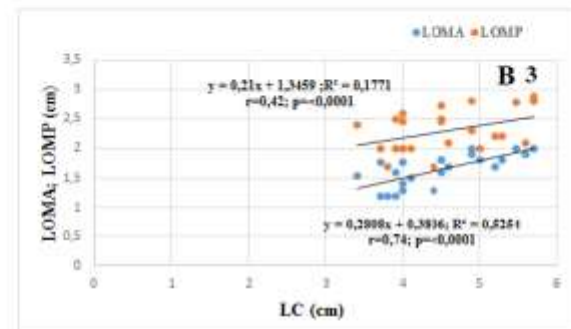
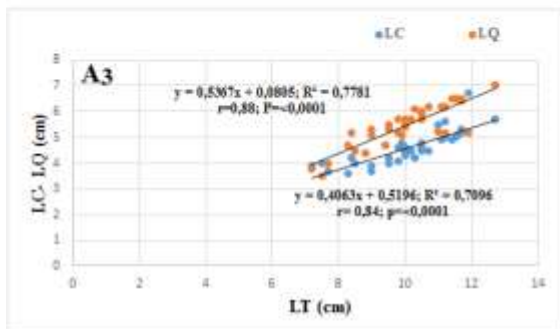
Nous avons mentionné il ya une différence significative entre la longueur du museau au cloaque en fonction de la longueur totale chez toutes les espèces [ $r = 0,64$  (*A. scutellatus*) ;  $r = 0,98$  (*V. griseus*)] et entre la longueur de la queue par rapport au longueur totale [ $r = 0,72$  (*S. scincus*) ;  $r = 0,98$  (*A. boskianus*)] (Fig. 17 jusqu'à 20 A). La variabilité de la mesure de la longueur des membres antérieurs et des membres postérieurs montre qu'il existe une corrélation significative entre les individus de la même espèce à l'égard de la longueur du museau au cloaque [ $r = 0,66$  (*A. scutellatus*) ;  $r = 0,99$  (*A. maculatus*)], [ $r = 0,42$  (*C. scabrum*) ;  $r = 0,99$  (*A. boskianus*)] (Fig. 17 jusqu'à 20 B).



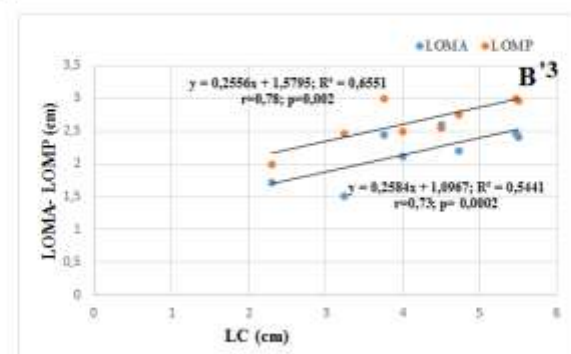
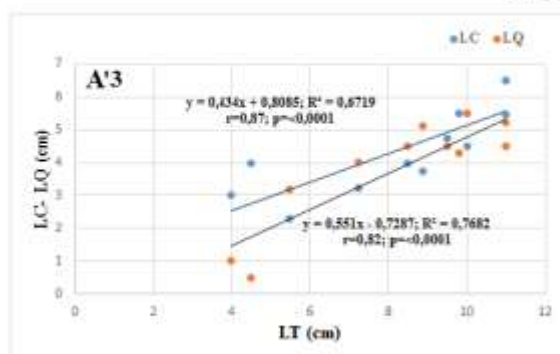
*T. tournevillei*



*C. chamaeleon*

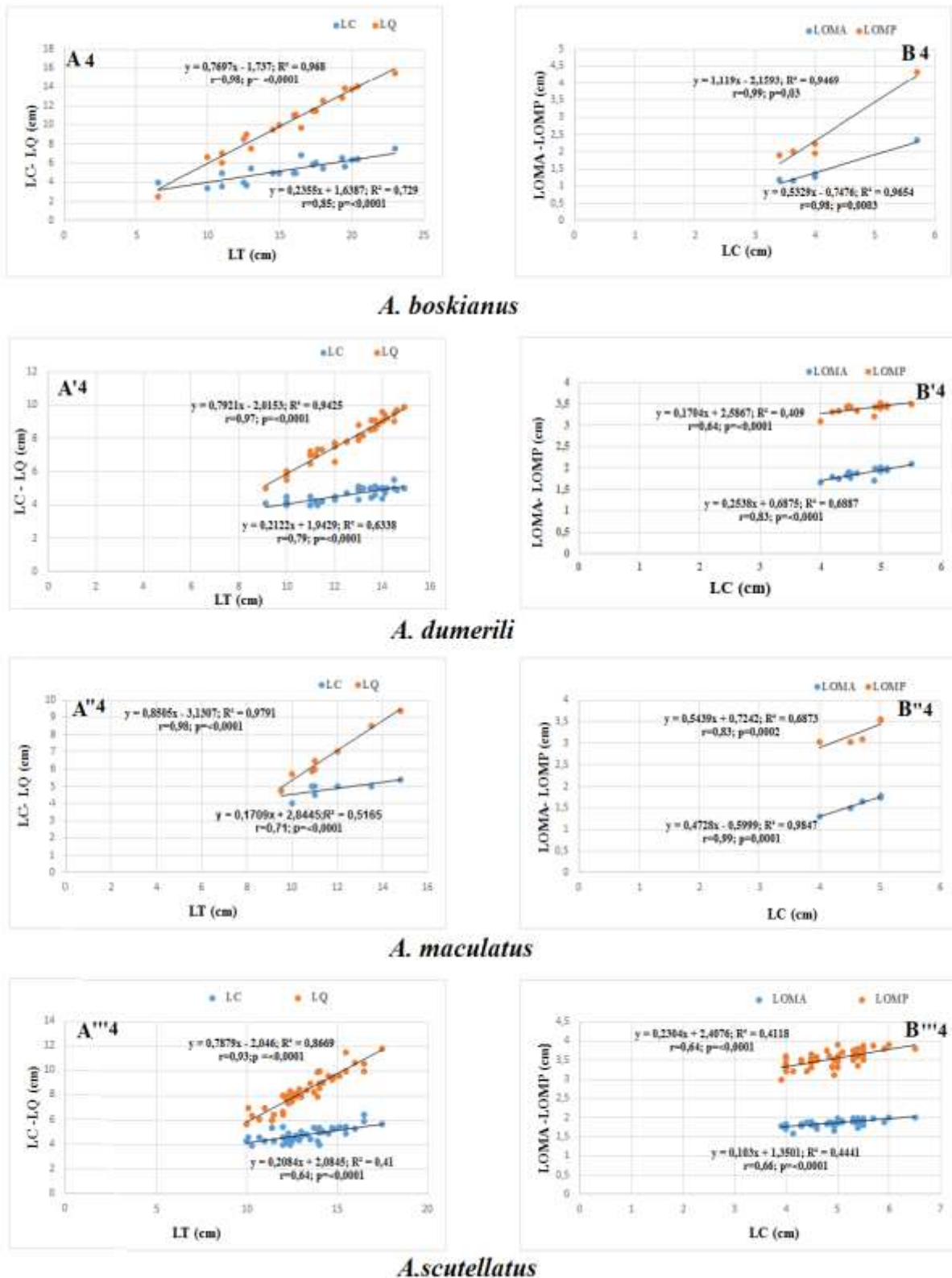


*C. scabrum*

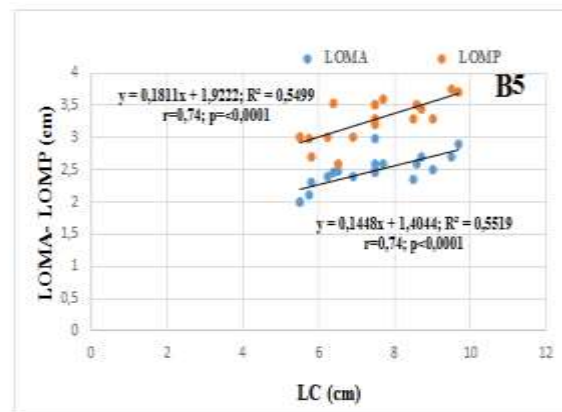
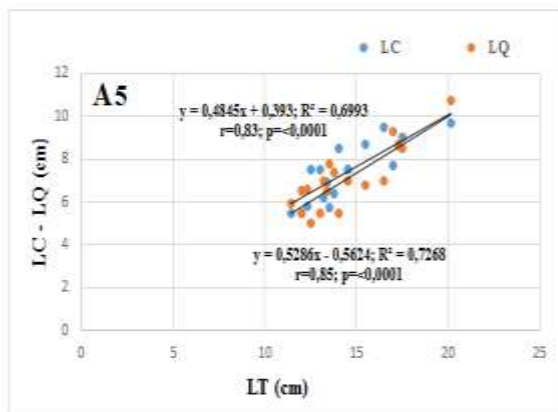


*S. petrii*

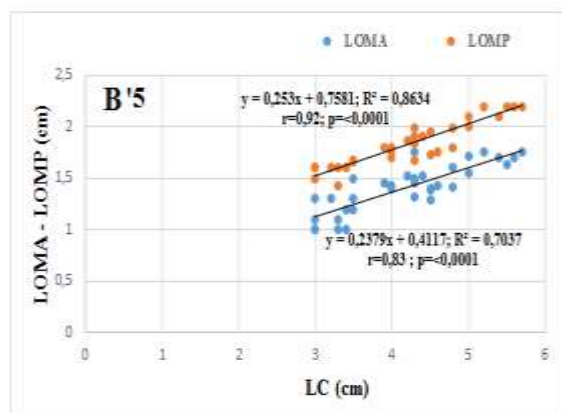
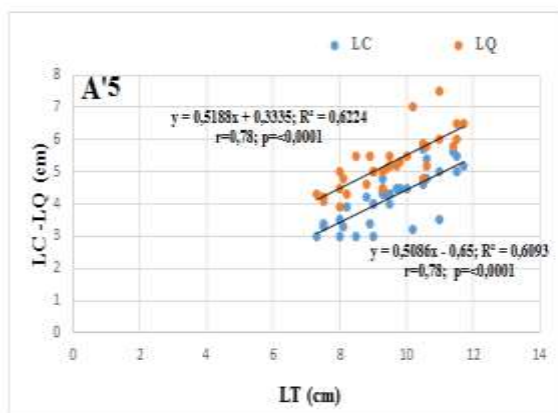
**Figure 17-** Courbes de croissance, équations des droites de régression et coefficients de corrélation des LC et LQ en fonction des LT (A) ; LOMA et LOMP par rapport de LC (B) chez Agamidae (A1 et B1), Chamaeleonidae (A2 et B2) et Geckonidae (A3 ; A'3 et B3 ; A'3)



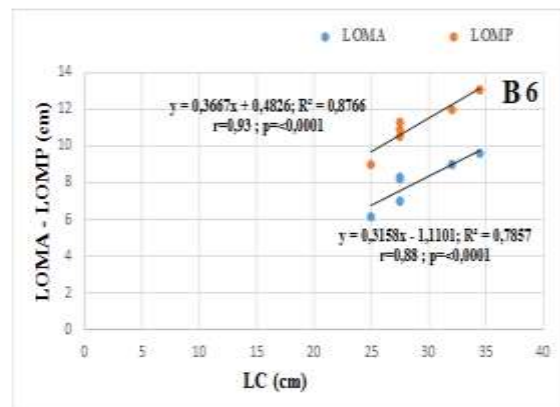
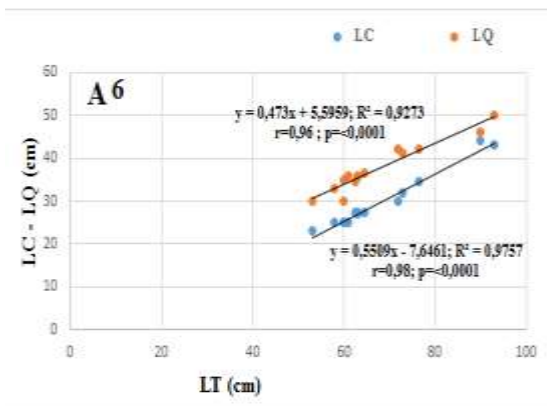
**Figure 18-** Courbes de croissance, équations des droites de régression et coefficients de corrélation des LC et LQ en fonction des LT (A) ; LOMA et LOMP par rapport de LC (B) chez Lacertidae



*T. deserti*

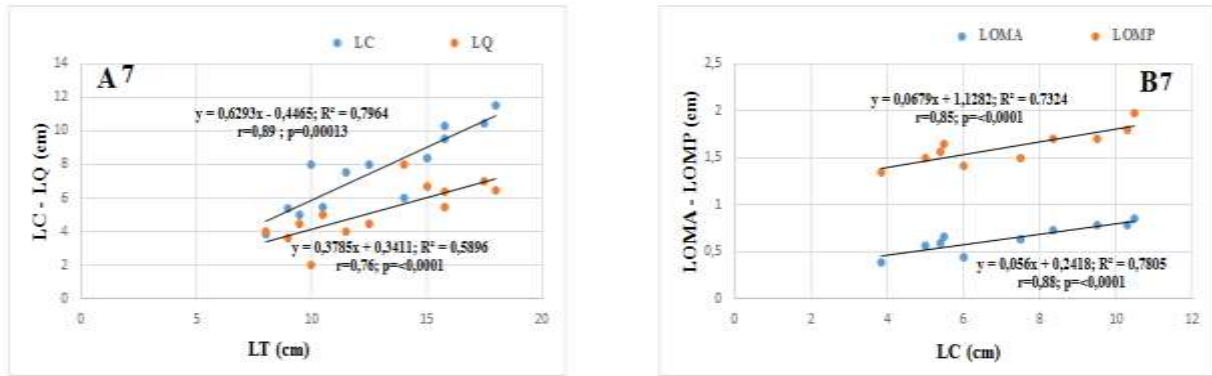


*T. neglecta*

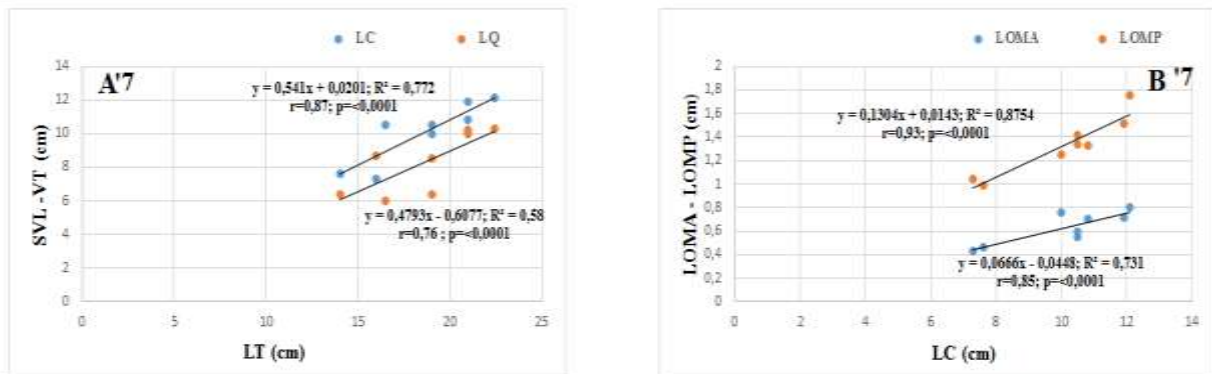


*V. griseus*

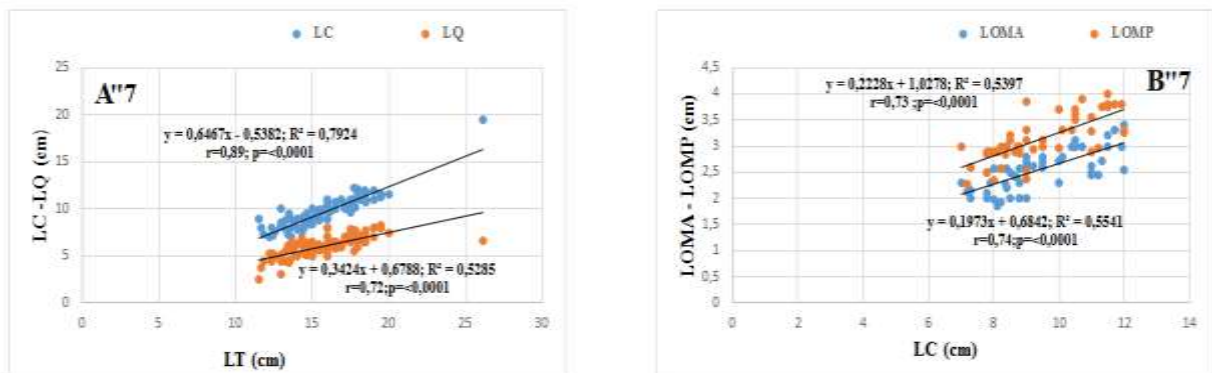
**Figure 19-** Courbes de croissance, équations des droites de régression et coefficients de corrélation des LC et LQ en fonction des LT (A) ; LOMA et LOMP par rapport de LC (B) chez Phyllodactylidae (A ; A'5 et B ; B'5) et Varanidae (A6 et B6)



*C. boulengeri*



*C. ocellatus*



*S. scincus*

**Figure 20-** Courbes de croissance, équations des droites de régression et coefficients de corrélation des LC et LQ en fonction des LT (A) ; LOMA et LOMP par rapport de LC (B) chez Scincidae



### 3.3.- Exploitation des résultats par les indices écologiques des espèces capturées dans la région d'étude

Cette partie porte sur l'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure.

#### 3.3.1.-Application des indices écologiques de composition aux espèces capturées

Dans cette partie, les résultats portant sur les indices écologiques de composition, à savoir l'abondance relative, la fréquence d'occurrence, la richesse totale, richesse générique et la richesse moyenne, appliqués aux espèces capturées dans les différents habitats et différents saisons climatiques d'étude sont développés.

##### 3.3.1.1.-Variation spatiale et temporelle des abondances relatives et de la fréquence d'occurrence des différentes espèces recensées

Les résultats de l'abondance relative et fréquence d'occurrence en fonction des habitats et des saisons sont mentionnés dans les tableaux 19 et 20.

D'après le tableau 19, *A. dumerili* est l'espèce la plus abondante (36%) dans le bas plateau, suivie par *A. scutellatus* (22%) et *C. ocellatus* (12,5%), les autres espèces présentent des abondances qui fluctuent entre AR = 1,6% et 9,4%. 2 classes sont notées pour le bas plateau, la classe la plus notée est celle des espèces accidentelles (8 espèces).

Dans l'Erg nous relevons que les familles les plus abondantes sont les Scincidae avec un taux de 42,2% et les Lacertidae avec 26,7%. Les familles à faibles abondances sont : les Geckonidae (0,2%), Lamprophiidae (0,2%) et les Chamaeleonidae (0,7%). Quatre classes sont mentionnées dans ce type d'habitat. La classe la plus dominante est celle des espèces accidentelles représenté par 8 espèces.

Pour l'Oued *P. schokari* domine avec (17,9%), suivie par *A. dumerili*, *A. scutellatus*, *C. cerastes* et *P. saharicus* (10,7%). La classe la plus dominante est celle des espèces accidentelles représenté par 9 espèces comme *S. mauritanica* (11,1%) et deux espèces accessoires qui sont : *C. cerastes* *P. schokari* et (33,3%).

Dans la palmeraie, les espèces les plus signalées sont *T. neglecta* (26,5%) et *C. ocellatus* (21,6%), les autres notent des valeurs qui se situent entre 0,4% à 5,3%. Quatre classes d'espèces sont notées dans la palmeraie. La première classe est celle des espèces accidentelles représentée par 17 espèces, suivie par la classe des espèces rares représentée par 13 espèces (Tab. 19).

---

Pour le reg, *A. dumerili*, *A. scutellatus*, *A. boskianus*, *P. schokari*, *S. diadema* et *C. cerastes* représentent des abondances plus ou les valeurs de ces abondances sont respectivement : 32,7% ; 21,8% ; 7,5% ; 6,8% ; 6,1% et 5,8%. Le reg présente une dominance des espèces accidentelles (9 espèces), suivie par l'espèce de classe rares (6 espèces) (Tab. 19).

Au milieu Salin, l'espèce la plus abondante est *P. saharicus* (28,6%), suivie par *D. pictus*, la classe la plus dominante est celle des espèces accidentelles représentées par 6 espèces, suivie par la classe d'espèce accessoires avec trois espèces.

*C. scabrum* est l'espèce la plus abondante (AR= 32,7%) dans le site urbain, suivie par *T. deserti* (AR= 29,8%), les autres espèces présentent des fréquences qui fluctuent entre Ab = 0,9% et AR= 22,1%. Une seule espèce est régulière *T. deserti* (Fo = 60,9%). Deux espèces sont accessoires *T. neglecta* (Fo=39,1%) et *C. scabrum* (Fo=30,4%) (Tab. 19).

**Tableau 19** - Abondances relatives (%), fréquences d'occurrences (%) et échelle de constance des différentes espèces herpétologiques recensées en fonction des types d'habitats

Espèces	Bas plateau			Erg			Oued			Palmeraie			Reg			Salin			Site urbain		
	AR %	Fo %	C	AR %	Fo %	C	AR %	Fo %	C	AR %	Fo %	C	AR %	Fo %	C	AR %	Fo %	C	AR %	Fo %	C
<i>S. mauritanica</i>	-	-	-	-	-	-	7,1	11,1	Acc	1,4	2,7	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. viridis</i>	-	-	-	-	-	-	7,1	11,1	Acc	2,5	2,7	R	-	-	-	14,3	18,2	Acc	-	-	-
<i>D. pictus</i>	-	-	-	-	-	-	7,1	11,1	Acc	1,8	2,7	R	-	-	-	22,9	27,3	A	-	-	-
<i>P. saharicus</i>	-	-	-	-	-	-	10,7	11,1	Acc	1,4	2,7	R	-	-	-	28,6	27,3	A	-	-	-
<i>T. tournevillei</i>	-	-	-	4,5	23,4	Acc	-	-	-	0,4	2,7	R	2	6,9	Acc	2,9	9,1	Acc	-	-	-
<i>T. mutabilis</i>	-	-	-	4,1	25,5	A	-	-	-	0,4	2,7	R	1,4	13,8	Acc	11,4	36,4	A	-	-	-
<i>U. acanthinurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	6,9	Acc	-	-	-	-	-	-
<i>C. chamaeleon</i>	-	-	-	0,7	4,3	R	-	-	-	0,7	2,7	R	0,7	6,9	Acc	-	-	-	-	-	-
<i>H. algirus</i>	-	-	-	-	-	-	3,6	11,1	Acc	1,1	8,1	Acc	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. diadema</i>	1,6	11,1	Acc	-	-	-	-	-	-	3,5	21,6	Acc	6,1	31	A	2,9	9,1	Acc	1,9	8,7	Acc
<i>L. diadema</i>	-	-	-	1,7	17	Acc	-	-	-	0,7	2,7	R	0,3	3,4	R	-	-	-	-	-	-

<i>S. petrii</i>	3,1	22,2	Acc	-	-	-	-	-	-	3,9	13,5	Acc	0,7	3,5	R	-	-	-	4,8	8,7	Acc
<i>C. scabrum</i>	-	-	-	0,2	2,1	R	-	-	-	1,1	8,1	Acc	-	-	-	-	-	-	32,7	30,4	A
<i>A. boskianus</i>	-	-	-	-	-	-	7,1	22,2	Acc	-	-	-	7,5	20,7	Acc	-	-	-	-	-	-
<i>A. dumerili</i>	36	44,4	A	5,2	12,8	Acc	10,7	11,1	Acc	0,71	5,4	Acc	32,7	27,6	A	-	-	-	-	-	-
<i>A. erythrurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	3,5	R	-	-	-	-	-	-
<i>A. maculates</i>	1,6	11,1	Acc	-	-	-	-	-	-	1,1	5,4	Acc	2,04	3,5	R	2,9	9,1	Acc	-	-	-
<i>A. scutellatus</i>	22	44,4	A	21,5	38,3	A	10,7	11,1	Acc	2,1	5,4	Acc	21,8	31	A	-	-	-	-	-	-
<i>M. guttulata</i>	3,1	22,2	Acc	-	-	-	-	-	-	1,4	8,1	Acc	0,3	3,5	R	-	-	-	-	-	-
<i>M. olivieri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	2,7	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. schokari</i>	7,8	22,2	Acc	0,2	2,1	R	17,9	33,3	A	3,2	16,2	Acc	6,8	44,8	A	-	-	-	1,9	8,7	Acc
<i>R. moilensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	8,1	Acc	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. maura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	5,4	Acc	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. Natrix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	2,7	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. deserti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	24,3	Acc	-	-	-	-	-	-	29,8	60,9	Ré
<i>T. mauritanica</i>	9,4	11,1	Acc	-	-	-	-	-	-	3,5	10,8	Acc	-	-	-	-	-	-	3,9	4,4	R
<i>T. neglecta</i>	-	-	-	1,4	8,5	Acc	-	-	-	26,5	35,1	A	0,7	6,9	Acc	-	-	-	22,1	39,1	A

<i>M. monspessulanus</i>	-	-	-	-	-	-	7,1	22,2	Acc	0,4	2,7	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. boulengeri</i>	-	-	-	1,6	12,8	Acc	-	-	-	1,8	13,5	Acc	0,7	3,5	R	-	-	-	-	-	-
<i>C. ocellatus</i>	12,5	11,1	Acc	-	-	-	-	-	-	21,6	56,8	Ré	4,8	17,2	Acc	-	-	-	1,9	8,7	Acc
<i>S. fasciatus</i>	-	-	-	0,2	2,1	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. scincus</i>	-	-	-	30,8	57,5	Ré	-	-	-	3,2	18,9	Acc	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. albifasciatus</i>	-	-	-	3,1	19,2	Acc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cucullatus</i>	-	-	-	6,5	19,2	Acc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. graeca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	2,7	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. griseus</i>	-	-	-	2,2	10,6	Acc	-	-	-	0,4	2,7	R	4,1	24,1	Acc	11,4	18,2	Acc	-	-	-
<i>C. cerastes</i>	3,1	22,2	Acc	-	-	-	10,7	33,3	A	2,8	16,2	Acc	5,8	37,9	A	2,9	9,1	Acc	-	-	-
<i>C. vipera</i>	-	-	-	16,3	53,2	Ré	-	-	-	3,5	13,5	Acc	-	-	-	-	-	-	0,96	4,4	R
<i>E. leucogaster</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	6,9	Acc	-	-	-	-	-	-

AR : Abondance relative ; Fo : Fréquence d'occurrence ; C : Classe ; Ré : Régulière ; A : Accessoire ; Acc : accidentelles ; R : Rares.

**Tableau 20** - Abondances relatives (%), fréquences d'occurrences (%) et échelle de constance des différentes espèces herpétologiques recensées en fonction des saisons climatiques

Espèces	Hiver			Printemps			Eté			Automne		
	AR%	Fo%	C	AR%	Fo%	C	AR%	Fo%	C	AR%	Fo%	C
<i>S. mauritanica</i>	-	-	-	0,5	1,7	R	0,5	1,4	R	-	-	-
<i>B. viridis</i>	-	-	-	1,6	5	Acc	0,9	1,4	R	-	-	-
<i>D. pictus</i>	-	-	-	2,2	6,7	Acc	0,6	1,4	R	-	-	-
<i>P. saharicus</i>	-	-	-	2,9	6,7	Acc	0,5	1,4	R	-	-	-
<i>T. tournevillei</i>	3,2	14,3	Acc	0,7	3,3	R	2,9	12,9	Acc	0,9	4,3	R
<i>T. mutabilis</i>	-	-	-	2,9	16,7	Acc	2,3	12,9	Acc	1,8	9,5	Acc
<i>U. acanthinurus</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	1,4	R	0,9	4,8	R
<i>C. chamaeleon</i>	-	-	-	0,5	3,3	R	0,5	2,9	R	1,8	4,8	R
<i>H. algirus</i>	-	-	-	0,2	1,7	R	0,3	2,9	R	0,9	4,8	R
<i>S. diadema</i>	-	-	-	2,2	11,7	Acc	3,1	14,3	Acc	5,4	23,8	Acc
<i>L. diadema</i>	-	-	-	0,7	5	Acc	1,13	8,6	Acc	0,9	4,8	R

<i>S. petrii</i>	-	-	-	0,9	5	Acc	1,4	5,7	Acc	3,6	9,5	Acc
<i>C. scabrum</i>	-	-	-	1,3	3,3	R	3,9	11,4	Acc	-	-	-
<i>A. Boskianus</i>	9,7	14,3	Acc	1,8	3,3	R	1,1	2,9	R	4,5	14,3	Acc
<i>A. dumerili</i>	54,8	14,3	Acc	7,2	10	Acc	12,3	17,1	Acc	6,3	9,5	Acc
<i>A. erythrurus</i>	-	-	-	0,2	1,7	R	-	-	-	-	-	-
<i>A. Maculatus</i>	3,2	14,3	Acc	0,2	1,7	R	0,4	2,9	R	5,4	4,8	R
<i>A. Scutellatus</i>	9,7	28,6	A	6	13,3	Acc	21,8	32,9	A	7,1	4,8	R
<i>M. guttulata</i>	-	-	-	0,7	5	Acc	0,1	1,4	R	0,9	4,8	R
<i>M. olivieri</i>	-	-	-	0,2	1,7	R	-	-	-	-	-	-
<i>P. schokari</i>	-	-	-	4,9	21,7	Acc	2,3	17,1	Acc	1,8	9,5	Acc
<i>R. moilensis</i>	-	-	-	0,5	3,3	R	0,1	1,4	R	-	-	-
<i>N. Maura</i>	-	-	-	-	-	-	0,3	1,4	R	2,7	4,8	R
<i>N. Natrix</i>	-	-	-	0,2	1,7	R	-	-	-	-	-	-
<i>T. deserti</i>	-	-	-	1,8	10	Acc	2,8	15,7	Acc	14,3	28,6	A
<i>T. mauritanica</i>	-	-	-	1,3	1,7	R	0,3	1,4	R	10,7	19,1	Acc
<i>T. neglecta</i>	6,5	14,3	Acc	2,9	10	Acc	11,1	27,1	A	0,9	4,8	R

<i>M. monspessulanus</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	1,4	R	1,8	9,5	Acc
<i>C. boulegeri</i>	-	-	-	2	10	Acc	0,8	7,1	Acc	-	-	-
<i>C. ocellatus</i>	-	-	-	9,6	23,3	Acc	3,5	14,3	Acc	12,5	23,8	Acc
<i>S. fasciatus</i>	-	-	-	-	-	-	0,13	1,4	R	-	-	-
<i>S. scincus</i>	-	-	-	28	21,7	Acc	6,9	27,1	A	6,3	4,8	R
<i>S. albifasciatus</i>	-	-	-	2,5	6,7	Acc	0,9	7,1	Acc	-	-	-
<i>S. cucullatus</i>	-	-	-	5,2	6,7	Acc	1,6	5,7	Acc	1,8	4,8	R
<i>T. graeca</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	1,4	R	-	-	-
<i>V. griseus</i>	-	-	-	1,6	5	Acc	2,8	15,7	Acc	0,9	4,8	R
<i>C. cerastes</i>	-	-	-	2,5	13,3	Acc	2	17	Acc	3,6	14,3	Acc
<i>C. vipera</i>	12,9	28,6	A	4,5	13,3	Acc	9,9	27,1	A	2,7	9,5	Acc
<i>E. leucogaster</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	1,4	R	0,9	4,8	R

AR. : Abondance relative ; Fo. : Fréquence d'occurrence ; C : Classe ; Ré : Régulière ; A : Accessoire ; Acc : accidentelles ; R : Rares.



Dans la saison hivernale l'espèce la plus abondante est *A. dumerili* (AR= 54,8%) suivi par *C. cerastes* (AR= 12,9%). Deux classes d'espèces sont notées dans cette saison. La première classe est celle des espèces accidentelles représentée par *A. boskianus*, *A. dumerili*, *A. maculatus*, *A. scutellatus*, *T. neglecta* et *T. tournevillei* (Fo= 14,3%). Deux espèces sont accessoires (Tab. 20). Pour le printemps, *S. scincus* est l'espèce la plus abondante (Ab=28%) suivie par *C. ocellatus* (AR= 9,6%). La classe la plus dominante est celle des espèces accidentelles (21 espèces) telles que *B. viridis* (Fo= 5%) et *T. mutabilis* (Fo= 6,7%), suivie par les espèces rares (12 espèces). Dans l'été l'espèce la plus signalée est *A. scutellatus* (Ab= 21,8%), suivie par *A. dumerili* (AR= 12,3%) et *T. neglecta* (Ab=11,1%), les autres notent des valeurs qui se situent entre AR= 0,1% à 9,9%. La classe la plus dominante est celle des espèces rares représenté par 17 espèces, 15 espèces accidentelles et 4 espèces accessoires. Par ailleurs au l'automne, il est à remarquer la dominance de l'espèce *T. deserti* (AR= 14,3%), suivie par *C. ocellatus* (AR= 12,5%) et *T. mauritanica* (AR= 10,7%). La classe la plus dominante est celle des espèces rares représenté par 14 espèces, 11 espèces accidentelles et une espèce accessoire *T. deserti* (Fo= 28,6%) (Tab. 20).

### 3.3.1.2.-Richesses génériques, totales et moyennes appliquées à herpétofaunique échantillonné par habitats et par saisons

Les valeurs des richesses génériques, totales et moyennes des espèces capturées dans différents types habitats et différentes saisons climatiques sont mentionnées dans les tableaux 21 et 22.

**Tableau 21** - Richesse générique (Sg), spécifique (S) et moyenne (Sm) des peuplements herpétologiques recensés dans les différents types d'habitats

	Bas plateau	Erg	Oued	Palmeraie	Reg	Salin	Site urbain	Total
<b>Sg</b>	9	12	9	24	14	9	7	26
<b>S</b>	10	16	11	32	20	9	9	39
<b>Sm</b>	2,22	3,09	1,89	3,3	3,03	1,63	1,78	2,73
<b>Ecartype</b>	1,2	1,9	1,4	1,84	1,95	1,75	1,30	1,82

Sg : Richesse générique ; S : Richesse spécifique ; Sm : Richesse moyenne.

Selon le tableau 21, la richesse totale en espèces observées est de 39 espèces ( $Sm = 2,7 \pm 1,8$ ). Les valeurs des richesses totales des espèces capturées dans les sept habitats varient entre 9 espèces ( $Sm = 1,6 \pm 1,8$ ) et 32 espèces ( $3,3 \pm 1,8$ ). La richesse totale la plus élevée est notée au niveau de la palmeraie avec 32 espèces, dans laquelle est enregistrée aussi la richesse générique et moyenne la plus élevée avec ( $3,3 \pm 1,8$ ). Les valeurs les moins importantes sont mentionnées dans le chott et le site urbain.

**Tableau 22** - Richesse générique (Sg), spécifique (S) et moyenne (Sm) des peuplements herpétologiques recensés au cours des différentes saisons climatiques

	Hiver	Printemps	Été	Automne	Global
<b>Sg</b>	4	21	26	18	26
<b>S</b>	7	33	36	25	39
<b>Sm</b>	1,29	2,53	3,29	2,43	2,80
<b>Ecartype</b>	1,25	1,58	1,93	1,29	1,76

Sg : Richesse générique ; S : Richesse spécifique ; Sm : Richesse moyenne.

Les résultats du tableau 22, laissent apparaître que la richesse générique varie entre 4 (hiver) et 26 genres (été). Les valeurs des richesses totales des espèces capturées dans les différentes saisons d'étude varient entre 36 espèces en été ( $Sm = 3,3 \pm 1,9$ ), printemps ( $Sm = 2,5 \pm 1,6$ ), 25 espèces pour l'automne ( $Sm = 2,4 \pm 1,3$ ) et hiver ( $Sm = 1,3 \pm 1,3$ ).

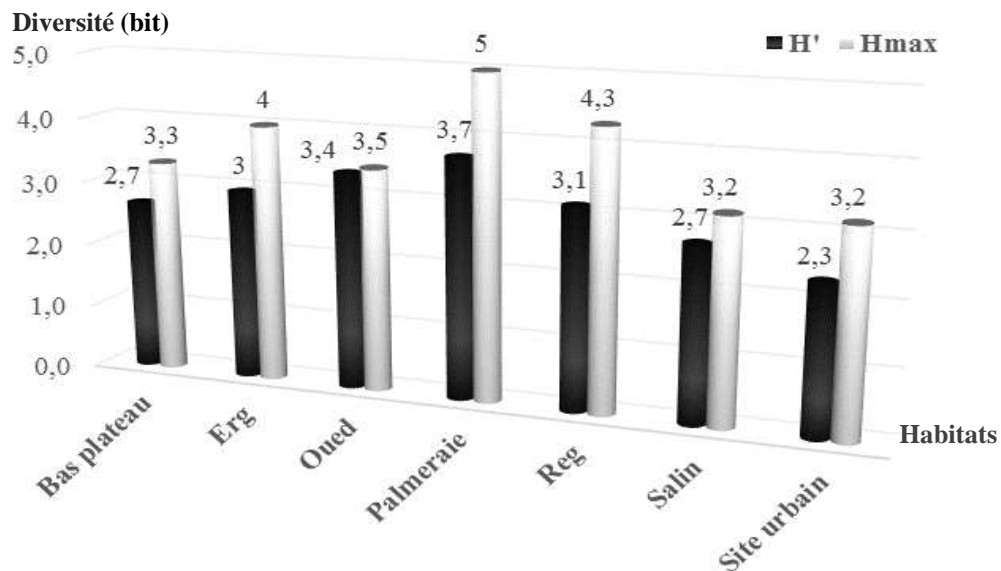
### 3.3.2.-Exploitation des résultats des espèces échantillonnées dans la région d'étude par les indices écologiques de structure

Afin de décrire la structure de peuplement recensé, nous avons évalué les paramètres écologiques suivants : l'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ), la diversité maximale ( $H' \max$ ), l'équirépartition (E), l'indice de Simpson et l'indice de Hill. Ceux-ci nous permettent de caractériser la diversité spécifique des populations herpétofauniques échantillonnées par biotopes et par saisons. Ces indices sont englobés dans les figures 21 ; 28.

### 3.3.2.1.-Indice de Shannon (H') et l'indice de diversité maximale (H'max)

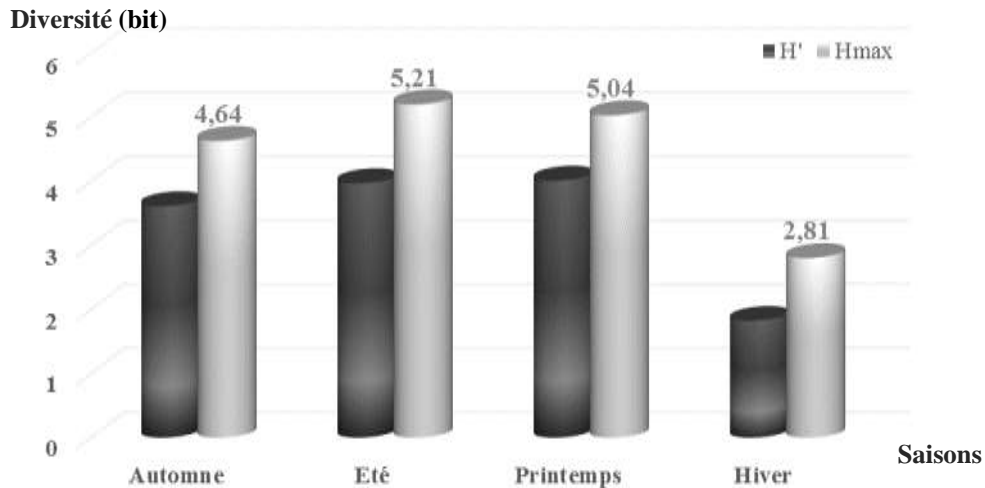
Sur l'ensemble des habitats, l'indice H' atteint une valeur remarquable de 4,2bits et l'indice de la diversité maximale est de 5,3bits. L'indice de Shannon H' varie 2,3 bits (site urbain) et 3,7bits (palmeraie). Le faible indice de diversité (H') rencontré dans le site urbain coïncide une faible richesse spécifique (9 espèces), L'erg marque la valeur de diversité moyenne de 3 bits. La valeur maximale de H' correspond la palmeraie où la richesse spécifique est maximale (Fig. 21).

A partir des calculs du logarithme à base de 2 de la richesse spécifique et des histogrammes établis dans la figure 21, la diversité maximale dépasse la valeur de 3, ces dernières se justifient par des richesses spécifiques assez élevées enregistrés dans tous les habitats. La diversité maximale varie entre 3,2bits (salin et site urbain) et 5bits (Palmeraie).



**Figure 21-** Indice de diversité de Shannon (H') et diversité maximale (H'max) des peuplements herpétologiques recensés dans les différents types d'habitats

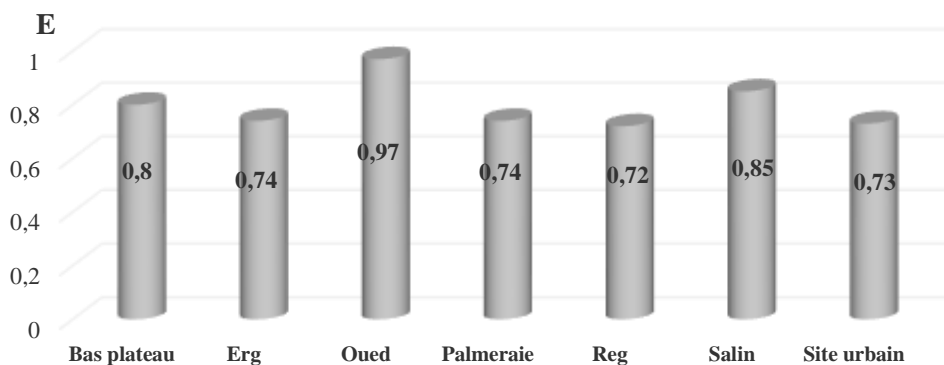
Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon varient entre 1,8 et 4,02bits pour l'ensemble des saisons. La faune herpétofanique pendant l'été et le printemps est plus diversifiée. En effet, elle est représentée par la plus grande valeur de cet indice qui est respectivement de 3,98 et 4,02bits. Tandis que la valeur la plus faible est enregistrée pendant l'hiver. En ce qui concerne les valeurs de l'indice de diversité maximale (H'max) en fonction des saisons, nous constatons qu'elles varient entre 2,8bits (hiver) et 5,2bits (été) (Fig. 22).



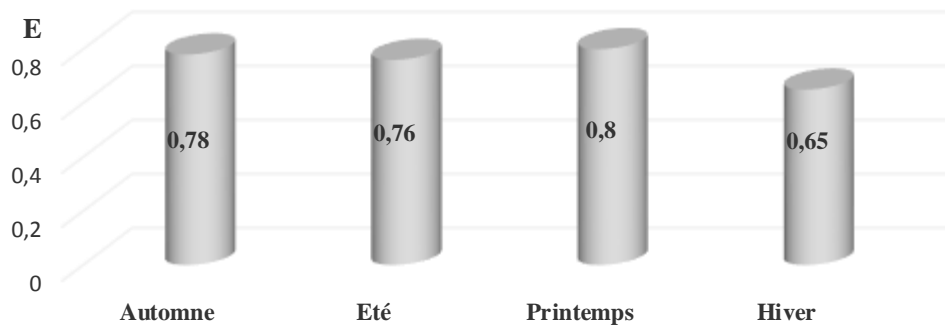
**Figure 22-** Indices de diversité de Shannon et de diversité maximale appliquée aux peuplements herpétofauniques recensés pendant les saisons d'étude

### 3.3.2.2.-Indice d'équitabilité (E)

Les valeurs de l'indice d'équitabilité des sept habitats sont toutes voisines de 1, ce qui explique la dominance de plusieurs espèces dans les peuplements de chaque habitat. Les valeurs de l'équitabilité traduisent une bonne équirépartition des individus entre les différentes espèces et témoignent de la présence de peuplement régulier. L'équitabilité totale est égale à 0,79 bits. Les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,72 (reg) et 0,97 (oued) (Fig. 23).



**Figure 23-** Variation spatiale de l'équitabilité (E)



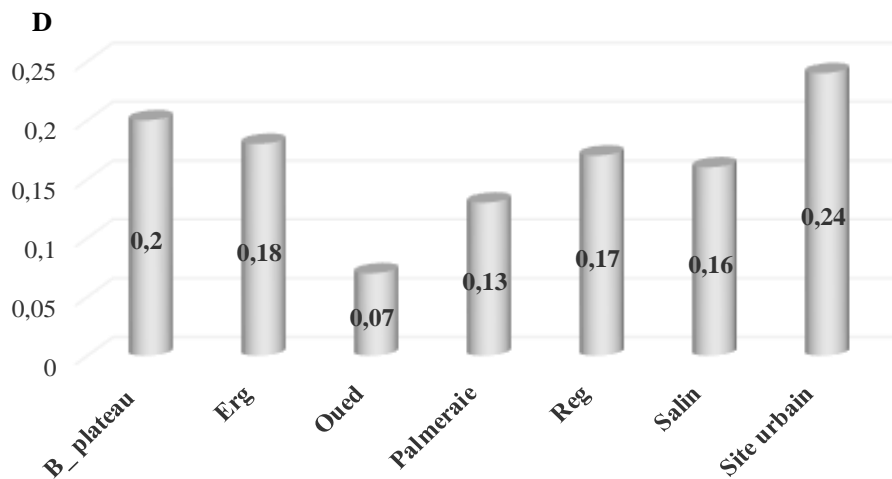
**Figure 24-** Variation temporelle de l'équitabilité (E)

L'examen de la figure 24 démontre que l'équitabilité des peuplements d'herpétofaune enregistre des valeurs relativement élevées où la valeur maximale est de 0,8 correspondant au saison printanière. L'équitabilité la plus faible est marquée en hiver avec une valeur de 0,65 seulement. Entre ces deux valeurs extrêmes se situent les valeurs de l'équitabilité de la saison estivale et automnale avec respectivement 0,76 et 0,78. Les valeurs de l'équitabilité, enregistrées dans les différentes saisons, tendent vers 1 ( $0,65 < E < 0,8$ ). De ce fait, les effectifs de reptiles et amphibiens capturés dans différentes saisons tendent à être en équilibre entre eux.

### 3.3.2.3.-Indice de Simpson (D)

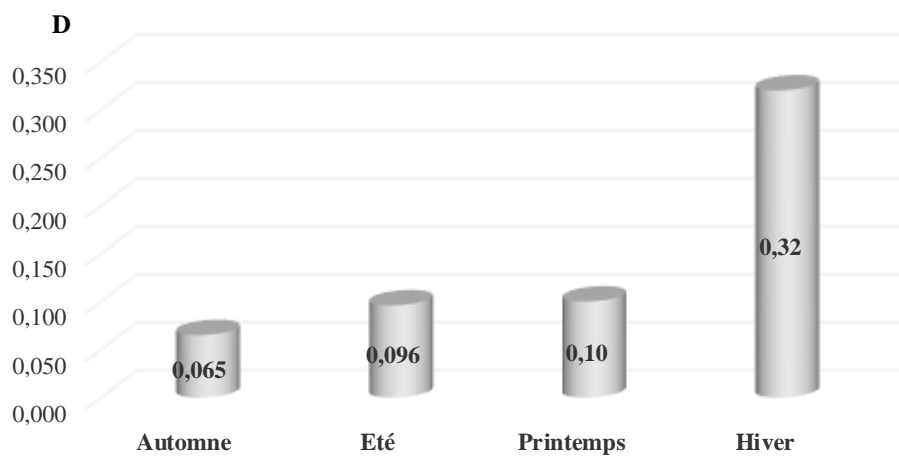
Les variations de l'indice de Simpson sont comparables aux variations de l'indice de diversité de Shannon puisqu'il présente des variations comparables d'un habitat à un autre et d'une saison à une autre, ces variations sont traduites dans les figures 25 et 26

Le biotope ayant l'indice de Simpson le plus faible est l'oued illustrant ainsi la combinaison d'un nombre d'espèces plus important et d'une répartition équitable des individus entre les espèces. Toutefois, on constate que l'indice de Simpson de la palmeraie est faible (0,13), les valeurs des salin et reg se rapprochent de la moyenne (0,16) et le site urbain présente la valeur la plus élevée (0,24) (Fig. 25).



**Figure 25-** Variation spatiale de l'indice de Simpson

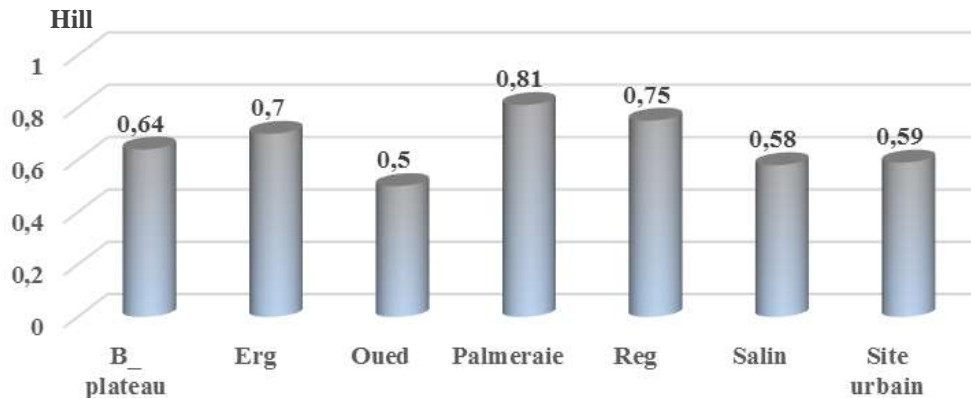
La figure 26 représente les variations de l'indice de Simpson au cours des quatre saisons. Les valeurs de Simpson varient avec un écart considérable entre un maximum de 0,3 et un minimum de 0,06. A la moyenne de 0,1 correspond à saison printanière. Cependant, le l'automne possède une valeur nettement plus faible (0,06) (Fig. 26).



**Figure 26-** Variation temporelle de l'indice de Simpson

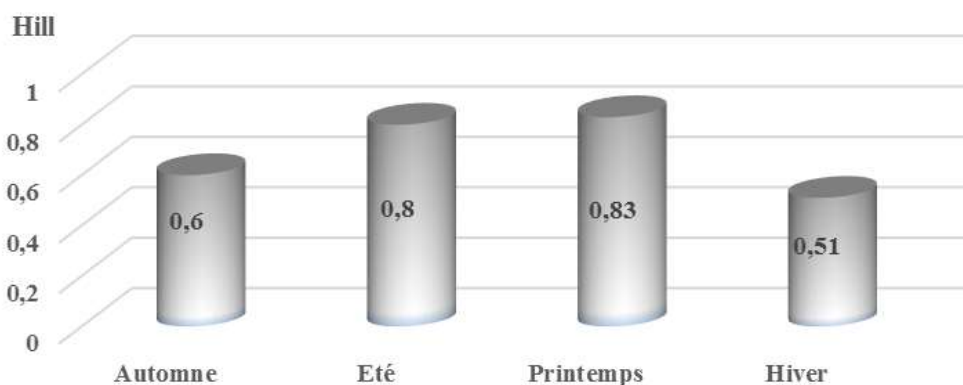
### 3.3.2.4.-Indice de Hill

L'indice de Hill a l'avantage d'associer les deux indices de diversité précédant H' et D ce qui permet d'obtenir une vue encore plus précise de la diversité observée dans chaque habitat et chaque saison. Les résultats des valeurs de cet indice pour les peuplements récoltés sont regroupés dans les figures 27 et 28.



**Figure 27-** Variation spatiale de l'indice de Hill

La plupart des valeurs de l'indice de Hill sont proches de 1 et témoignent de la grande diversité et régularité des peuplements dans l'ensemble des habitats. Les peuplements des regs et les palmeraies affichent des valeurs supérieures à 0,7. Estimé également pour le peuplement global du Sahara septentrional, cet indice fait clairement apparaître la diversité et la régularité exceptionnelle avec une valeur de 0,81 (Fig. 27).



**Figure 28-** Variation temporelle de l'indice de Hill

Les valeurs de cet indice sont toujours supérieures à 0,5 renseigne sur une disparité de la diversité et une bonne régularité d'une saison à une autre (Fig. 28). Avec la valeur la plus élevée de 0,83 la saison printanière est la plus diversifiée. Il est suivi par le peuplement de la saison estivale (0,8) et en dernier lieu viennent les saisons automnale et hivernale avec respectivement de 0,6 et 0,51.

### 3.4.-Modalités de répartition suivants A.F.C et A.C.P

Les résultats obtenus sont soumis à une analyse statistiques suivantes : Analyse factorielle des correspondances selon les habitats et les saisons climatiques et analyse en composantes principales.

#### 3.4.1.-Analyse factorielle des correspondances (A.F.C) pour les différents habitats et saisons

Analyse factorielle des correspondances de répartition des espèces recensées selon les habitats et les saisons est illustrée dans les figures 29 et 30 dont la codification des espèces est se trouve dans le tableau sous dessous.

**Tableau 23-** Codification des espèces utilisée dans l'AFC et ACP

Code	Espèce	Code	Espèce	Code	Espèce
Esp1	<i>S. mauritanica</i>	Esp14	<i>A. boskianus</i>	Esp27	<i>T. neglecta</i>
Esp2	<i>B. viridis</i>	Esp15	<i>A. dumerili</i>	Esp28	<i>M. monspessulanus</i>
Esp3	<i>D. pictus</i>	Esp16	<i>A. erythrurus</i>	Esp29	<i>C. boulengeri</i>
Esp4	<i>P. saharicus</i>	Esp17	<i>A. maculatus</i>	Esp30	<i>C. ocellatus</i>
Esp5	<i>T. tournevillei</i>	Esp18	<i>A. scutellatus</i>	Esp31	<i>S. fasciatus</i>
Esp6	<i>T. mutabilis</i>	Esp19	<i>M. guttulata</i>	Esp32	<i>S. scincus</i>
Esp7	<i>U. acanthinurus</i>	Esp20	<i>M. olivieri</i>	Esp33	<i>S. albifasciatus</i>
Esp8	<i>C. chamaeleon</i>	Esp21	<i>P. schokari</i>	Esp34	<i>S. cucullatus</i>
Esp9	<i>H. algirus</i>	Esp22	<i>R. moilensis</i>	Esp35	<i>T. graeca</i>
Esp10	<i>S. diadema</i>	Esp23	<i>N. maura</i>	Esp36	<i>V. griseus</i>
Esp11	<i>L. diadema</i>	Esp24	<i>N. Natrix</i>	Esp37	<i>C. cerastes</i>
Esp12	<i>S. petrii</i>	Esp25	<i>T. deserti</i>	Esp38	<i>C. vipera</i>
Esp13	<i>C. scabrum</i>	Esp26	<i>T. mauritanica</i>	Esp39	<i>E. leucogaster</i>



L'illustration du nuage de points formés par l'AFC réalise montre que la contribution globale des espèces et des habitats pour la construction des axes est égale à 34,8% pour l'axe 1 et 24,5% pour l'axe 2, ainsi le taux d'inertie global est de l'ordre de 59,4% (Fig. 29). Les nuages du point, montrent l'existence des espèces caractéristiques des habitats prospectés. Dans l'erg se trouve la famille des Scincidae (Esp31 : *S. fasciatus*, Esp32 : *S. scincus*, Esp33 : *S. albifasciatus*), la famille des Colubridae comme *L. diadema* (Esp11) et la famille des Viperidae (*C. vipera* : Esp38). Dans le site urbain représente l'habitat qui se distingue par une activité anthropique importante et qui est représenté par la famille la famille des Geckonidae (*C. scabrum* : Esp13) et des Phyllodactylidae (*T. deserti* : Esp25). Les amphibiens se trouvent uniquement dans les milieux humides où les conditions écologiques sont favorables pour sa vie comme dans l'Oued et le saline. C'est le cas de *D. pictus* (Esp3) et *P. saharicus* (Esp4).

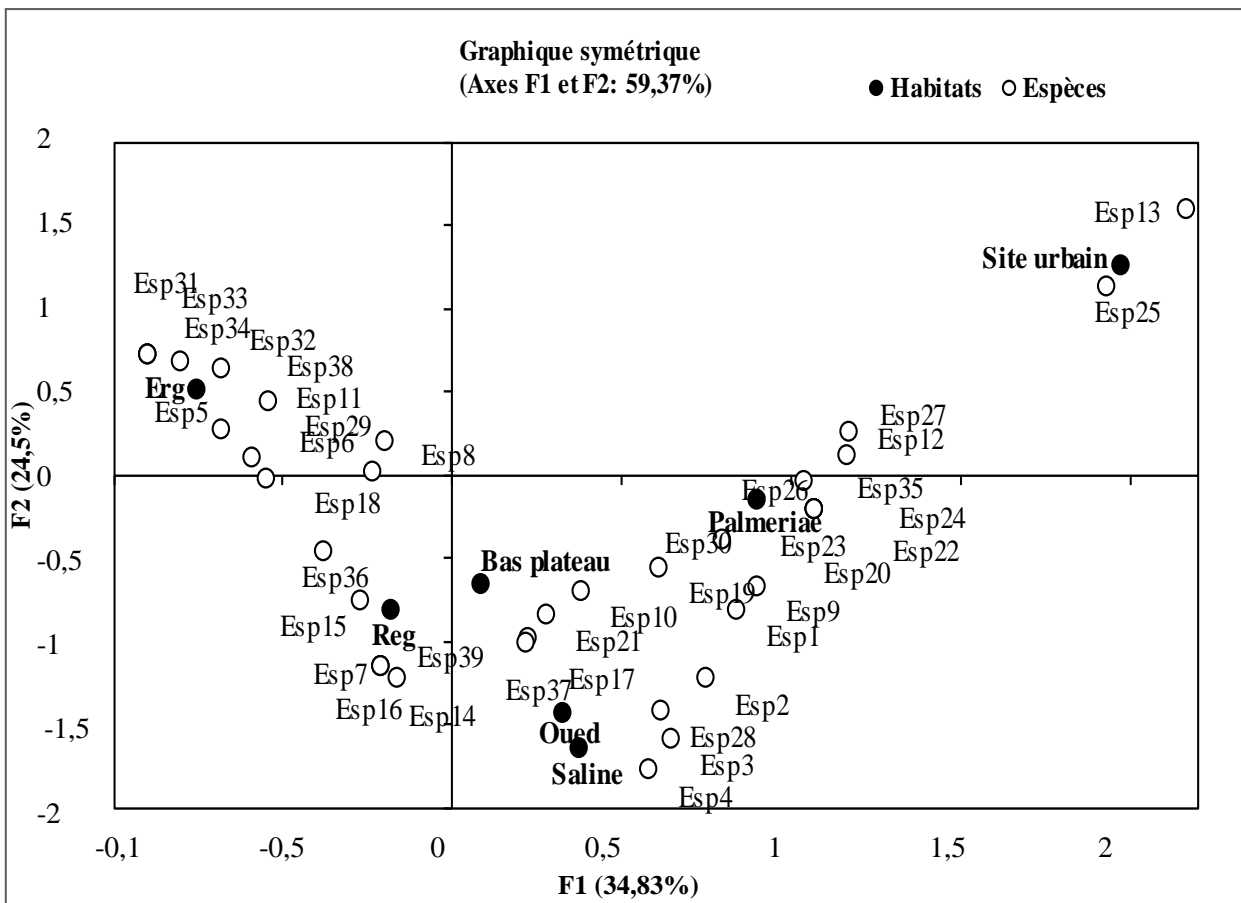
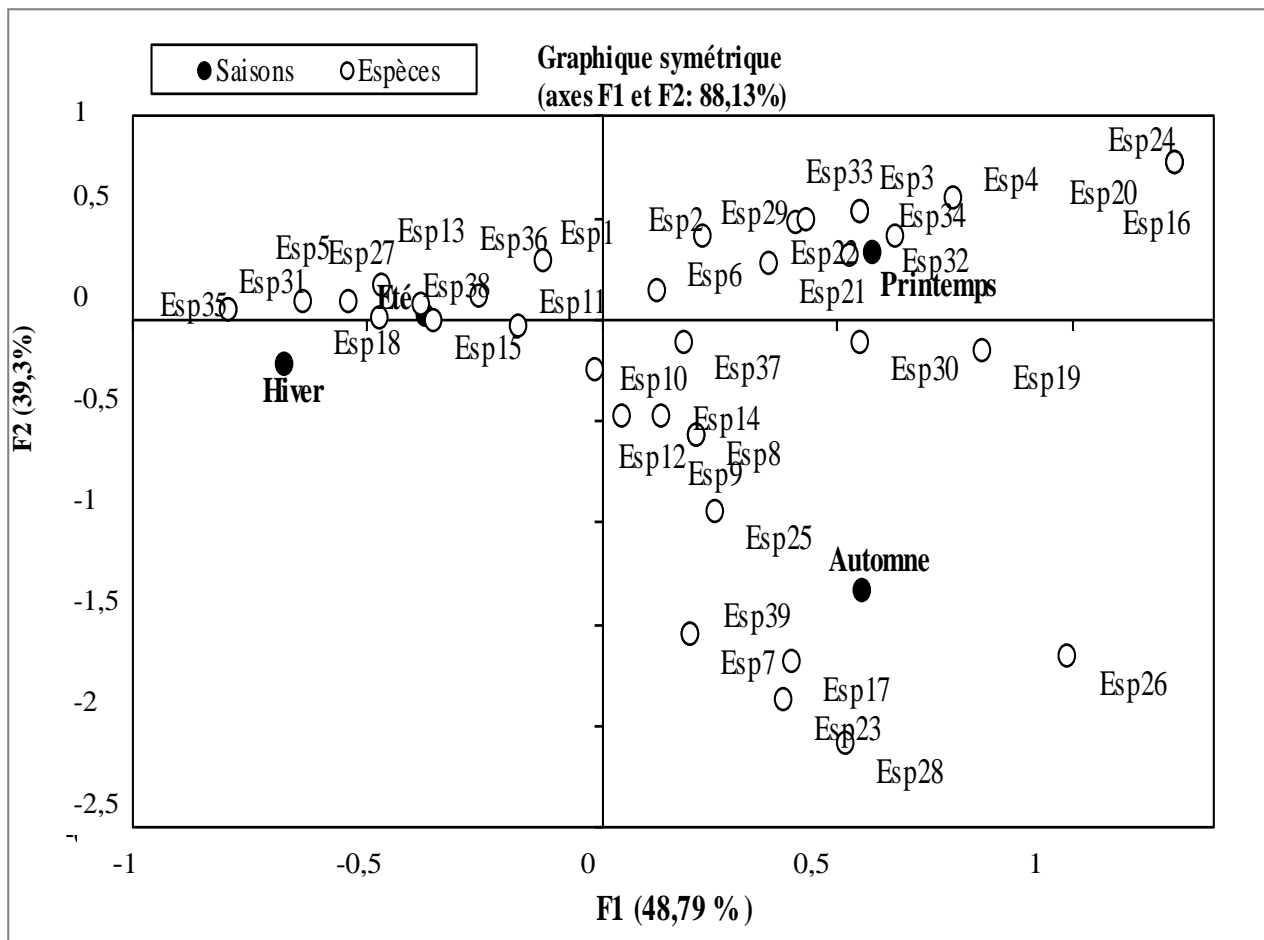


Figure 29- Carte factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces recensées dans les 7 habitats étudié

La contribution des individus (amphibiens et reptiles) et des variables (saisons) pour la construction des axes est égale à 48,8% pour l'axe 1 et 39,3% pour l'axe 2. La somme des pourcentages des deux axes est de 88,1%, elle montre que printemps, l'été et l'automne sont les saisons les plus riches en espèces. En printemps se trouve des espèces spécifiques comme le *S. scincus* (Esp32), *S. albifasciatus* (Esp33) et *S. cucullatus* (Esp34). Dans la saison estivale, il existe des espèces caractéristiques (Esp27 : *T. neglecta* ; Esp38 : *C. vipera*). *T. deserti* (Esp25) considérée comme espèce spécifique de l'automne. L'hiver est la saison défavorable où l'on n'a rencontré que des spécimens en état de diapause hivernale, où se trouve quelques espèces *A. dumerili* (Esp15), *A. scutellatus* (Esp18) et *C. vipera* (Esp38) (Fig. 30).



**Figure 30-** Carte factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces recensées selon les saisons

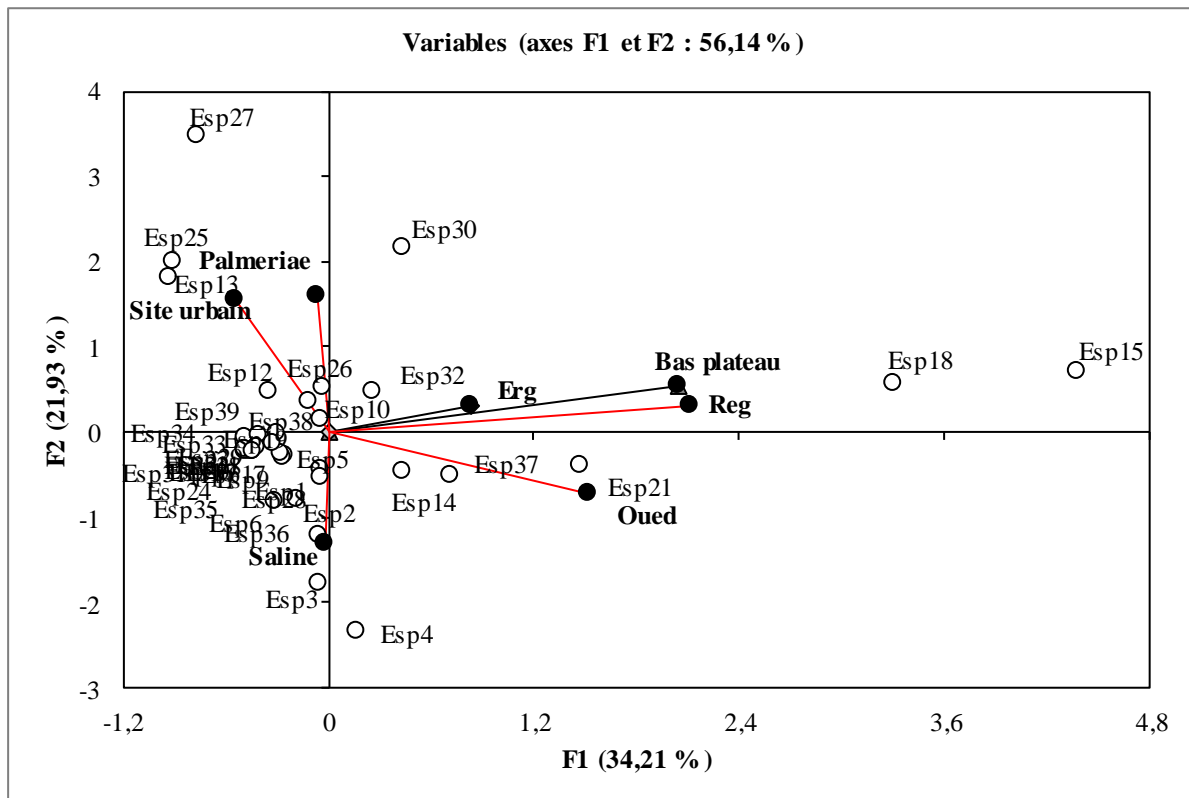
### 3.4.2.-Analyse en composantes principales (A.C.P.)

L'analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée en se basant sur les effectifs des différentes espèces de reptiles et d'amphibiens recensés d'une part et la variable espace (habitat) et temps (Saison) de l'autre part. La contribution des individus et des habitats pour la construction des axes a donné un taux d'inertie égale à 56,1% (Fig. 31). Dans le tableau sous dessous, sont mentionnées les valeurs du coefficient de corrélation entre les différents types d'habitats.

**Tableau 24-** Matrice de corrélation (Pearson) entre les sept habitats

Variables	Bas plateau	Erg	Oued	Palmeriae	Reg	Saline	Site urbain
Bas plateau	<b>1</b>						
Erg	0,24	<b>1</b>					
Oued	<b>0,44</b>	0,03	<b>1</b>				
Palmeriae	0,13	0	-0,08	<b>1</b>			
Reg	<b>0,92</b>	0,27	<b>0,52</b>	0	<b>1</b>		
Saline	-0,14	-0,11	0,31	-0,09	-0,10	<b>1</b>	
Site urbain	-0,08	-0,11	-0,17	<b>0,40</b>	-0,11	-0,13	<b>1</b>

Il y a une corrélation significative entre les habitats notamment entre le bas plateau et le reg (0,9), entre l'Oued et les reg (0,5) et le bas plateau (0,4) ainsi que pour la palmeraie et le site urbain avec (0,4) (Tab. 24). Il est à mentionner qu'il n'y a pas de différence significative entre la palmeraie avec bas plateau, l'erg et le reg, et entre l'erg avec bas plateau, l'oued et le reg. Le site urbain est inversement corrélé avec les autres habitats sauf avec la palmeraie. Alors que le saline est inversement corrélé avec tous les habitats sauf avec l'oued. Cependant, il est à ajouter que la palmeraie est inversement corrélée avec l'oued (Tab. 24).



**Figure 31-** Analyse des composantes principales (ACP) appliquée à la composition des peuplements des reptiles recensés dans les 7 types d'habitats

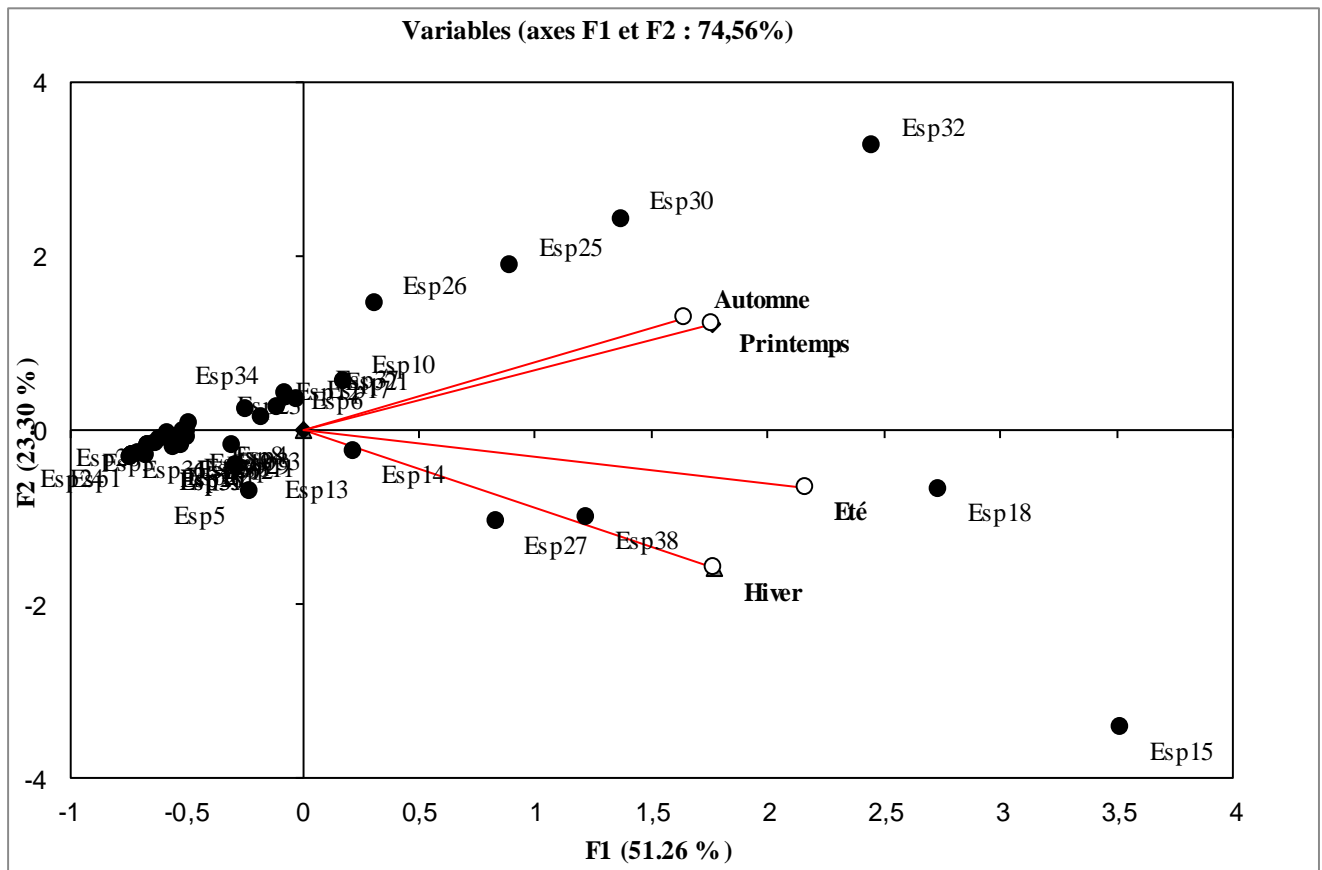
En effet l'ACP délimite avec précision trois peuplements de l'herpétofaune en fonction des 7 habitats étudiés, à savoir le peuplement de bas plateau, erg et reg, le peuplement des palmeraies et de sites urbain (où activité anthropique importantes), et un peuplement qui caractérisent les Oued et les milieux salins (Fig. 31).

La participation globale des observations et des variables pour la construction des axes est égale à 51,3% pour axe 1 et 23,3% pour l'axe 2, ce qui donne un total de 74,6% (Fig. 32). D'après ce dernier pourcentage, on peut dire qu'il y a suffisamment d'information pour l'interprétation des données. Dans le tableau 25, est mentionné les valeurs du coefficient de corrélation entre les saisons. La projection sur les deux axes (1 et 2) (74,6% de l'inertie totale), montre que les variables (saisons), sont significativement corrélées entre elles.

**Tableau 25-** Matrice de corrélation (Pearson) entre les saisons climatiques

Variables	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Hiver	<b>1</b>			
Printemps	0,18	<b>1</b>		
Eté	<b>0,56</b>	<b>0,42</b>	<b>1</b>	
Automne	0,21	<b>0,37</b>	<b>0,32</b>	<b>1</b>

Il y a une corrélation significative entre les toutes saisons sauf l'hiver où ce n'est pas corrélé avec les autres saisons sauf avec l'été (0,56), l'été est corrélé avec toutes les autres saisons et pour le printemps est corrélé avec la majorité des saisons, et surtout avec l'été (0,4) (Tab. 25).



**Figure 32-** Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) des individus d'herpétofaune selon les saisons climatiques

En fonction des saisons, l'ACP a permis de distinguer un peuplement de la température ambiante (printemps et automne), un peuplement de la grande chaleur, qui débute au mois de juin et qui termine le mois d'août, et un peuplement de période froide (hiver), les résultats de l'ACP, indiquent une absence quasi-totale des reptiles à l'exception de quelques individus recensés durant cette période (Fig. 32).

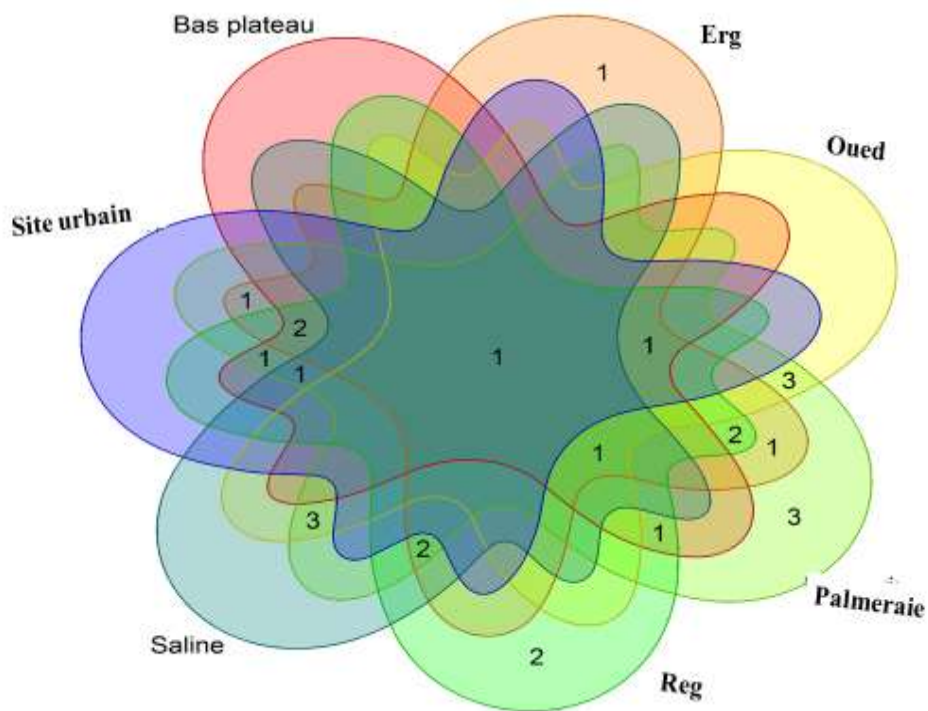
### 3.5.-Similitude spatio- temporelle des peuplements étudiés

Nous avons calculé l'indice de similitude de Sorenson et l'indice de Jaccard en se basant sur le nombre des espèces. Ces indices sont obtenus à partir du nombre des espèces communes entre les relevés pris deux à deux. Les deux indices permettant de comparer la composition des peuplements herpétofauniques recensés entre les différents habitats et aussi entre les saisons climatiques pris deux à deux sont présentés dans les tableaux 26 et 27.

**Tableau 26-** Indice de similitude de Jaccard (I<sub>j</sub>) et indice de Sorenson (Q<sub>s</sub>) appliqué pour les types d'habitats pris deux à deux

Habitats	Bas plateau	Erg	Oued	Palmeraie	Reg	Salin	Site urbain
Site urbain	0,36	0,19	0,05	0,28	0,21	0,06	I <sub>j</sub> Q <sub>s</sub>
Salin	0,19	0,08	0,25	0,24	0,26	I <sub>j</sub> Q <sub>s</sub>	0,11
Reg	0,43	0,33	0,19	0,41	I <sub>j</sub> Q <sub>s</sub>	0,41	0,34
Palmeraie	0,31	0,37	0,3	I <sub>j</sub> Q <sub>s</sub>	0,58	0,39	0,44
Oued	0,21	0,1	I <sub>j</sub> Q <sub>s</sub>	0,47	0,32	0,4	0,1
Erg	0,31	I <sub>j</sub> Q <sub>s</sub>	0,22	0,54	0,5	0,16	0,32
Bas plateau	I <sub>j</sub> Q <sub>s</sub>	0,23	0,38	0,48	0,6	0,32	0,53

L'analyse de similitude relève une différence de composition parmi les sept habitats étudiés. De grandes fluctuations dans les valeurs de similarité ont été notées, l'indice de Jaccard variant entre 0,05 et 0,4. Tandis que l'indice de Sorensen fluctuant entre 0,1 et 0,6. Globalement, cela indique de faibles similitudes entre les habitats étudiés. La plus grande similarité dans la composition des espèces a été enregistrée entre les bas plateaux et les regs ( $Q_s = 0,6$  et  $I_j = 0,4$ ) avec 9 espèces communes entre eux, les bas-plateaux et les sites urbains dont l'indice de Sorensen est égal 0,5 et l'indice de Jaccard est égal 0,3 (nombre des espèces communes est 5), ainsi qu'entre les oueds et les palmeraies. Les similitudes les plus faibles ont été observées entre les sites urbains et les oueds et entre les sites urbains et les milieux salins où se trouve qu'une seule espèce commune entre les trois habitats (Tab. 26 et Fig. 33).

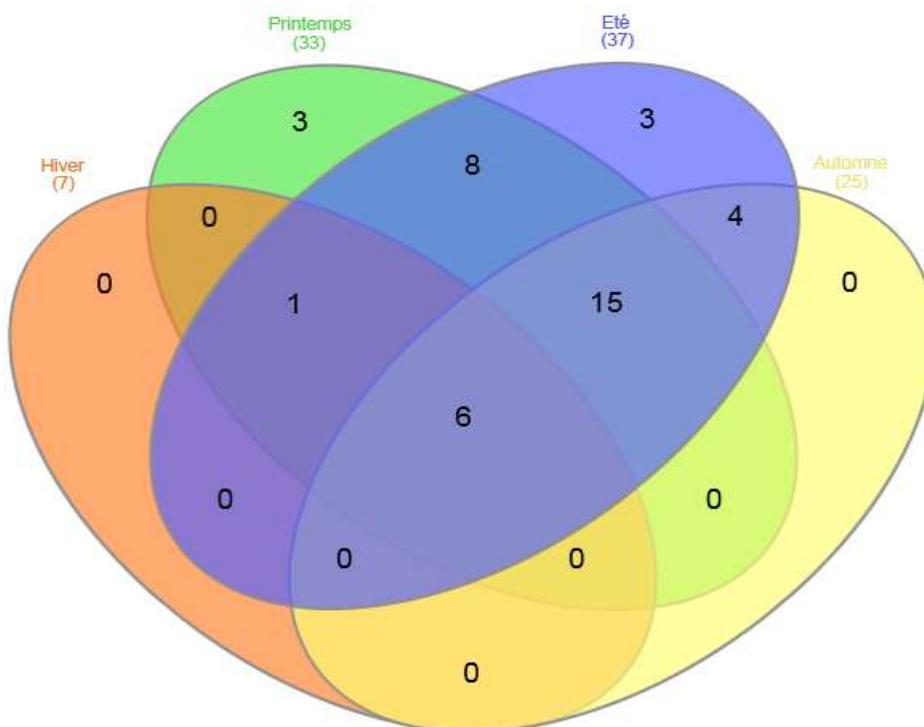


**Figure 33-** Diagramme de Venn montrant les espèces d'amphibiens et de reptiles inventoriées dans les sept types d'habitats

**Tableau 27-** Indice de similitude de Sorenson et indice de Jaccard appliqué entre les saisons climatiques prises deux à deux

Saisons	Hiver	Printemps	Été	Automne
Automne	0,23	0,57	0,68	Ij Qs
Été	0,18	0,75	Ij Qs	0,81
Printemps	0,21	Ij Qs	0,86	0,72
Hiver	Ij Qs	0,35	0,32	0,38

Lors de l’observation de la matrice de similitude et le diagramme de Venn, on remarque, la similitude entre les saisons varie entre 0,3 et 0,8 (indice de Sorenson) et entre 0,2 et 0,7 (indice de Jaccard), On observe que l’indice de similitude le plus important est noté entre le printemps et l’été avec  $Q_s= 0,86$  et  $I_j=0,75$  où le nombre des espèces communes sont 30 espèces, entre l’été et l’automne avec  $Q_s= 0,8$  et  $I_j=0,68$  (25 espèces communes) et entre le printemps et l'automne ( $Q_s=0,7$  et  $S_j=0,57$ ) avec 21 espèces communes (Fig. 34). La plus faible similitude est enregistrée entre l’hiver et avec les autres saisons (Tab. 27).



**Figure 34-** Diagramme de Venn montrant les amphibiens et de reptiles recensés pendant les période d’étude



# **Chapitre 4 – Discussion**

---

## Chapitre 4 – Discussion

Ce chapitre porte sur les discussions des résultats de l'échantillonnage des herpétofaunes capturées.

### 4.1.-Discussion sur herpétofaune recensée dans la région d'étude

Un total de 39 espèces sont inventoriées dans la région d'étude. Ces espèces sont réparties en 2 classes, 3 ordres et 16 familles. Les reptiles sont mieux représentés avec 35 espèces avec un pourcentage de 89,7%. Les études effectuées par FAHD (1993), BONS et GENIEZ (1996), SCHLEICH et *al.* (1996) au Maroc ont révélé la présence de 112 espèces. Selon BAHHA EL DIN (2006), l'Egypte orientale abrite 118 espèces de reptiles et d'amphibiens réparties entre les Crocodylia (1 espèces), les Sauriens (61 espèces), les Ophidiens (39 espèces) et les Testudines (9 espèces). BAUER et *al.* (2017), ont signalé 66 reptiles (39 Sauriens, 21 Ophidiens, 6 Testudines) et 6 Amphibiens (4 Anoures et 2 Urodèles) en Libye. L'inventaire établi par ROUAG (2012), MOUANE et *al.* (2013), BEDDEK (2017) de l'herpétofaune d'Algérie a déterminé 115 espèces dont 13 amphibiens.

Dans le Sahara algérien, GAUTHIER (1967) a inventorié 27 espèces de reptiles pour la région de Béni Abbés. DJIRAR (2007) souligne 28 espèces dans parc national de Ghardaïa. L'inventaire établi par MOUANE (2010) de l'herpétofaune dans l'erg oriental a déterminé 27 espèces. Tandis que CHENCHOUNI (2012) mentionne deux amphibiens et six reptiles au Lac Ayata situé dans la région d'Oued Righ. Dans les palmeraies d'Ouargla (Sahara Algérien), MEBARKI (2012) a reporté 5 espèces d'amphibiens et 26 espèces des reptiles.

Cette étude a rapporté, pour la première fois la présence de *C. scabrum* en Algérie et en Afrique du Nord. *C. scabrum* a déjà été introduit dans d'autres pays en dehors de son aire de répartition géographique d'origine (Jordanie, le Texas et le Nevada aux États-Unis (BARTLETT et BARTLETT, 1999), et elle est connue pour être une espèce envahissante (WERNER et *al.*, 2010).

Les causes de l'invasion de *C. scabrum*, en particulier dans l'Oued Righ et Souf, sont très probablement dues à une introduction accidentelle liée à l'importation de divers produits ou outils liés aux activités agricoles, qui constituent l'activité principale dans cette région. Les produits importés de l'étranger liés à la chaîne d'approvisionnement de pommes de terre : les

semences de pomme de terre, d'engrais, de pesticides et de matériel pour les systèmes d'irrigation.

## 4.2.- Discussion de statuts bioécologiques

### 4.2.1.-Catégorie biogéographique

Les affinités biogéographiques de ces espèces montrent une nette dominance des éléments Sahariens ceci s'expliquerait par les conditions du milieu favorable à l'adaptation de ces éléments surtout dans le Souf (température élevée, humidité faible). NADJEH (1971) signale que le Souf, est une zone sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre les 100m de hauteur. La présence ou l'absence des reptiles et des amphibiens dans une région est due à une interaction du climat et de l'habitat (CHRIS, 2014). Pour les ectothermes, les facteurs abiotiques comme la température ambiante sont particulièrement importants (ANGILLETTA et *al.*, 2002). Selon DREUX (1972), la température est un facteur capital, elle agit sur la répartition géographique des espèces animales. Les éléments Méditerranéens viennent en deuxième position, presque tous ces éléments ont été capturés dans l'Oued Righ où elle est un ensemble des palmeraies. Selon CHENCHOUNI (2010), la vallée de l'Oued Righ est située entre le grand Erg oriental à l'Est et le plateau du M'Zab à l'Ouest. Cette zone de transition influence notamment les connectivités écologiques et par conséquent la distribution des amphibiens et des reptiles. Selon BEGGAR (2006), Oued Righ est caractérisé par des palmeraies classiques et âgées, le palmier dattier *Phoenix dactylifera* est la plante dominante dans toutes ces palmeraies. L'existence abondante d'éléments Méditerranéens représente un bon indicateur sur les conditions écologiques qui règnent dans les palmeraies de la région qui constituent un micro habitat avec un microclimat offrant des conditions écologiques favorables à l'établissement et l'adaptation de plusieurs espèces non-désertiques (GUEZOUL et *al.*, 2013). D'après TOUTAIN (1979), la structure de l'association végétale notamment le nombre et la disposition des strates influence sur les facteurs climatiques. Ainsi une palmeraie dense avec une strate supérieure de palmiers dattiers et une canopée à recouvrement totale et des strates intermédiaires arborées ou arbustes, constituent un mésoclimat sous-jacent qui influence à la fois la végétation et les animaux de la palmeraie (GUEZOUL et *al.*, 2013 ; MIHI et *al.*, 2018).

#### 4.2.2.-Statut de protection

La plupart des espèces (37) recensées dans la région d'étude ont le statut "préoccupation mineure" selon les catégories de la liste rouge de l'IUCN. Seule espèce (*Scincopus fasciatus*) est le statut "Donnée insuffisante". D'après CHRIS (2014), les reptiles et les amphibiens sont considérablement menacés dans de nombreux régions du monde. Les amphibiens, en particulier, disparaissent à un rythme alarmant. Les scientifiques estiment qu'environ trois sur chaque 10 espèce sont en danger d'extinction dans un avenir proche. Selon COX et al. (2006), les catégories de menaces pour la liste rouge de l'IUCN des espèces des reptiles de la région méditerranéenne sont les suivantes : 3,7% En danger critique d'extinction, 6,2% En danger et 3,1% Vulnérables. 71% au total (252 espèces) sont évaluées de Préoccupation mineure et 19 (5,4%) espèces ont été listées dans la catégorie des Données insuffisantes. Une espèce est listée dans la catégorie éteinte (*Gallotia auaritae*). La liste rouge des reptiles terrestres et amphibiens de l'Algérie inclut deux espèces classées en danger, une espèce vulnérable, quatre espèces quasi menacées. Tandis que 14 espèces disposent de données insuffisantes, et 88 espèces sont classées en catégorie préoccupation mineure (BEDDEK, 2017). Du point de vue endémisme, dix espèces sont endémiques par rapport IUCN Méditerranée. Sur les 39 espèces recensées dans la région d'étude, neuf sont protégées en Algérie. D'après BEDDEK (2017) malgré leur classement dans la catégorie préoccupation mineur (LC), certaines espèces méritent une attention particulière. D'autres espèces nécessitent une attention particulière à cause du prélèvement direct comme les Uromastyxs et les jeunes varans (*Varanus griseus*) dont plusieurs centaines finissent empaillés et vendus en toute impunité malgré le statut d'espèces protégée.

#### 4.2.3.-Statut tropique

Parmi les Sauriens recensés, 20 espèces consomment des insectes et 2 sont non-insectivores. La majorité des lézards se nourrissent des insectes, principalement les Coléoptères, fourmis, termites, sauterelles, mouches... (POLLO et PEREZ MELLADO, 1988 ; SALEH et al., 1988 ; LE BERRE, 1989 ; SORCI, 1990 ; VICENTE et al., 1995 ; SCHLEICH et al., 1996 ; ZNARI et al., 2000 ; ARAB et DOUMANDJ, 2003 ; ARNOLD et VENEN, 2004 ; KALBOUSSI, 2006 ; BOUAM et al., 2016 ; ROUAG, 2016 ; MOUANE et al., 2017). La seule espèce de saurien qui représente la catégorie carnivore est *V. griseus*. Ce lézard mange les sauriens, serpents, oiseaux nichant au sol, œufs de tous ces animaux, amphibiens, mammifères comme les gerbilles, jeunes lapins, invertébrés (SCHLEICH et al.,

1996 ; SCHILLIGER, 2000). La catégorie des carnivores se classe en deuxième position avec 12 espèces. Presque la totalité des espèces de cette catégorie appartiennent au sous ordre des ophidiens. Ces espèces se nourrissent principalement de lézards et des petites mammifères surtout les rongeurs (BONS, 1959 ; GRUBER, 1992 ; SANTIANI, 2002 ; TRAPE et MANE, 2006). Tous les serpents sont carnivores, mangeant une grande variété de proies, des insectes et vers aux grands mammifères (CHRIS, 2014). D'après CHIPPAUX (2006), *L. diadema* se nourrit de lézards et de batraciens.

Presque la totalité des espèces de catégorie consommateurs d'invertébrés appartiennent à la classe des amphibiens. Selon SALVADOR (1996), SCHLEICH et *al.* (1996), les amphibiens se nourrissent de petites proies telles que les vers, araignées, insectes, mollusques, myriapodes et crustacés.

#### **4.2.4.-Statut de reproduction**

Les amphibiens (4 espèces) possèdent un mode de reproduction ovipares. Selon CIHAR (1979), la plupart des amphibiens sont ovipares. La fécondation des œufs est en général externe. Comme chez les poissons, les œufs sont fécondés par le male au moment où la femelle pond. Pour les reptiles la plupart des espèces sont ovipares (31 espèces) et les autres espèces sont vivipares. CHRIS (2014) annonce que les lézards pondent des œufs et les laissent à incuber à température ambiante, Certains scinques restent avec leurs œufs pour les garder tout au long de l'incubation. D'après KALBOUSSI (2006), la durée de la gestation chez *C. ocellatus* ne dépasse pas les 3 mois.

#### **4.2.5.- Mensuration d'ordre des Squamate**

La variation interspécifique de la taille du corps est largement répandue chez les animaux, les variations morphométriques dépend de plusieurs facteurs tels que : la variation climatique (LINDSEY, 1966 ; ASHTON, 2001 ; ZUFFI, et *al.*, 2009), la taille, le type ou l'abondance de proies (GITTLEMAN, 1985 ; FORSMAN, 1991 ; KRAUSE et *al.*, 2003), la présence ou l'absence de prédateurs et concurrents (WILSON, 1975 ; LOMOLINO, 1984), les effets aléatoires (WASSERSUG et *al.*, 1979) et la variation géographique (FORSMAN, 1991).

#### 4.2.5.1.-Mensuration de sous ordre des Sauria

Les valeurs obtenues pour les différents caractères morphométriques de *T. mutabilis* coïncident en général avec celle citées en bibliographie. La longueur totale moyenne observée pour *T. mutabilis* dans la région d'étude ( $19,3 \pm 4,4$ cm) est comparable à celle citée par LE BERRE (1989) (18,2 et 19cm). L'intervalle de longueur corporelle (4 à 17,4cm) et celui de la queue (6,5 à 14,5cm).

La longueur corporelle obtenue pour nos individus de *T. tournevillei* varient de 7,5 à 17,4cm avec une moyenne de  $12,7 \pm 2,8$ cm, elle coïncide avec celle citée par TRAPE et al. (2012) pour les spécimens ouest-africains. Par contre sa taille totale est supérieure à celle citée en bibliographie (16,4cm) (SCHLEICH et al., 1996).

Au Sahara septentrional, le plus grand spécimen de *C. chamaeleon* mesure 24cm ( $22,3 \pm 2,4$ cm) est identique à celle citée par SCHLEICH et al. (1996), alors qu'il peut atteindre 30 à 34cm (LE BERRE, 1989 ; TRAPE et al., 2012 ; SPEYBROECK et al., 2016). L'intervalle de la longueur corporelle (10,5 à 13,5cm) et celui de la queue (8,5 à 12cm), selon TRAPE et al. (2012) la longueur de museau-cloaque est de 17cm.

L'espèce *C. scabrum* a été rencontré hors de son aire de distribution native pour la première fois en Algérie et en Afrique du nord et ouest (sauf Égypte). La taille maximale du plus grand spécimen de *C. scabrum* est égale à 12,7cm avec une moyenne de  $10,1 \pm 1,4$ cm. La longueur moyenne corporelle ( $4,6 \pm 0,7$ cm) et celle de la queue ( $5,5 \pm 0,8$ cm) sont presque égales ceci a été également signalé par BAHHA EL DIN (2006), KHAN (2008), RASTEGAR-POUYANI et al. (2010), IBRAHIM (2013).

Le plus long individu capturé de *S. petrii* mesure 11cm (moy= $8,4 \pm 2,5$ cm), ce qu'est compatible à la longueur totale maximale (11cm) citée par LE BERRE (1989), SCHLEICH et al. (1996). Alors qu'il peut atteindre 13cm selon TRAPE et al. (2012).

Le plus grand spécimen d'*A. boskianus* cité en bibliographie mesure 27,6cm (LE BERRE, 1989). Le plus grand échantillon que nous avons capturé ; mesuré 23cm (moy=  $16 \pm 3,6$ cm). Et la longueur du corps de 7,5cm (moy=  $5,2 \pm 1,1$ cm) presque semblable à ceux cités en bibliographie, l'Acanthodactyle rugueux est l'une des plus grandes espèces de ce genre, en moyenne sa taille est de 71mm du museau au cloaque (SCHLEICH et al., 1996). D'après BLANC (1979), elle peut atteindre jusqu'à 85mm. Selon BAHHA EL DIN (2006), les individus d'Égypte sont en moyenne de 76mm.

La longueur maximale corporelle obtenue de nos spécimens de *A. dumerili* est 5,5cm ( $4,6 \pm 1,1$ cm) presque semblable à ceux cités en bibliographie, ce petit

lézard, très ambiguë, possède une taille moyenne de 50mm du museau à l'anus (BONS et GIROT, 1962 ; SCHLEICH et *al.*, 1996). Elle peut atteindre jusqu' à 61,5mm (CROCHET et *al.*, 2003).

La taille corporelle maximale du plus grand *A. maculatus* enregistrée aux habitats d'étude est égale à celle citée sur l'ensemble de son aire de répartition (BONS et GENIEZ, 1996 ; SCHLEICH et *al.*, 1996).

Les valeurs obtenues pour les différents caractères biométriques sont presque égales à celle citées en bibliographies (LE BERRE, 1989 ; SCHLEICH et *al.*, 1996 ; BAHA EL DIN, 2006). La longueur totale maximale observée chez *A. scutellatus* pour nos spécimens est de 17,5cm. Concernant la mesure aisselle-hanche, celle-ci présente une valeur moyenne ( $2,5 \pm 0,2$ cm) coïncide avec celle citée par LAOUFI (2011) pour les spécimens de Taleb Arbi. Par contre sa taille est supérieure au métapopulation échantillonnée à Adrar et celle de Ghardaïa (1,8cm). Selon LAOUFI (2011), *A. scutellatus* possède une longueur moyenne du museau à la collerette (LMC) varie entre de 1,4 à 2,1cm. Ce résultat est identique à celui trouvé pour notre espèce. Les valeurs obtenues pour les longueurs moyennes de la bouche ( $0,9 \pm 0,3$ cm) coïncident avec celles cités au Sahara algérien par LAOUFI (2011).

Le plus grand échantillon que nous avons capturé mesurer 20,4cm (moy=  $13,4 \pm 2,7$ cm). Cette tarente est capturée dans la palmeraie. Le plus grand spécimen de *T. deserti* cité en bibliographie mesure 20cm (LE BERRE, 1989). Les valeurs obtenues pour les pattes antérieurs ( $2,2 \pm 0,2$ cm) et les pattes postérieurs ( $3,2 \pm 0,3$ cm) presque égales aux individus de *T. mauritanica* (membres antérieurs = 2,6cm et membres postérieurs = 2,99cm) d'après SCHLEICH et *al.* (1996).

La taille maximale du plus grand spécimen de *T. neglecta* est égale à 11,7cm avec une moyenne de  $9,4 \pm 1,3$ cm, celle de la longueur corporelle (3 à 5,7cm) et celle de la queue (3,9 à 7,5cm), elle est inférieure à celle citée dans la littérature où la longueur totale maximale est de 13cm (SCHLEICH et *al.*, 1996 ; TRAPE et *al.*, 2012).

La taille de la plus grande espèce capturée (*C. boulengeri*) est de 18cm (moy= $12,5 \pm 3,3$ cm). Elle est supérieure à celle citée par LE BERRE, 1989 (14,8cm), SCHLEICH et *al.*, 1996 (17cm) et TRAPE et *al.*, 2012 (17,3cm). La taille corporelle maximale du plus grand spécimen (11,5cm) enregistrée dans notre région d'étude est supérieure à celle citée par SCHLEICH et *al.* (1996) pour les spécimens nord africains

(10cm). La longueur des membres antérieurs et postérieurs citée en bibliographie est égale à celle enregistrée au Sahara septentrional qui est respectivement de  $0,6 \pm 0,1$ cm et  $1,6 \pm 0,2$ cm.

Pour les populations européennes et nord-africaines, la taille maximale de *C. ocellatus* est de 30cm (SCHLEICH et al., 1996 ; O'SHEA et HALLIDAY, 2001 ; SPEYBROECK et al., 2016). La plus grande taille obtenue pour nos exemplaires est de 25cm avec une moyenne est de  $18 \pm 3,8$ cm. Les valeurs de membres antérieurs et postérieurs obtenues pour les spécimens du Sahara sont quasiment égales à celles citées par BOUALI et ONEIMI (2006) pour les *C. Chalcides* nord-Algérie (Kabylie).

La longueur corporelle totale de *S. fasciatus* est 14,7cm et la queue 7,7cm (SCHLEICH et al., 1996) coïncide de notre spécimen possède une taille du corps sans queue de 14,8cm et celle de la queue de 8,5cm. Par contre sa taille totale (23,3cm) est inférieure à celle citée en bibliographie (30cm) (TRAPE et al., 2012).

La taille du plus grand spécimen obtenue dans la région d'étude de *S. scincus* est de 26,1cm avec une moyenne de  $16,1 \pm 2,4$ cm. Elle est supérieure à celle des spécimens de LE BERRE (1989), SCHLEICH et al. (1996), TRAPE et al. (2012) égale 20cm.

#### **4.2.5.2.-Mensuration et dénombrement d'écailles de sous ordre des Ophidiens**

Les valeurs de l'écaillage céphalique de l'échantillon du Sahara septentrional pour la couleuvre d'Algérie coïncident plus ou moins avec celles citées en bibliographie (LE BERRE, 1989 ; GRUBER, 1992 ; SCHLEICH et al., 1996), le nombre est de 1 à 3 préoculaires, 2 postoculaires, 8 à 10 infralabiales Quelques différences ont été enregistrées avec 9 à 11 supralabiales, dont 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> borde l'œil., 1 à 2 loréales au lieu de 9 à 10 supralabiales, dont 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> bordent l'œil aux spécimens nord-africains (SCHLEICH et al., 1996). Les valeurs obtenues pour les différents caractères biométriques de nos échantillons de *H. algirus* sont supérieures en général à celles citées en bibliographie. La longueur totale maximale observée chez la Couleuvre d'Algérie pour nos spécimens est de 137cm (moy= $121 \pm 14,5$ cm). Elle est supérieure à celle obtenue pour les spécimens cités par LE BERRE, 1989 (125cm) et SPEYBROECK et al., 2016 (130cm). Les nombres des écailles ventrales et dorsales (220 à 230, 22 à 27 rangées) obtenues dans nos résultats sont supérieur à de ceux cités par LE BERRE (1989), GRUBER (1992) (201 à 228, 25 rangées).

Les valeurs de l'écaillage céphalique de nos spécimens (*L. diadema*) coïncident avec celles citées en bibliographie (LE BERRE, 1989 ; GRUBER,



1992 ; SCHLEICH et *al.*, 1996 ; TRAPE et MANE, 2006), le nombre est de 1 à 3 préoculaires, 2 postoculaires, 1 loréales, 8 supralabiales (dont la 4<sup>ème</sup> et la 5<sup>ème</sup> bordent l'œil). Les écailles dorsales obtenues ressemblent typiquement à celles de LE BERRE (1989), GRUBER (1992), SCHLEICH et *al.* (1996), CHIPPAUX (2006) elles sont disposées sur 19 rangés autour du milieu du corps, 169 à 184 ventrales et 36 à 40 sous-caudales. Dans le Sahara septentrional, le plus grand spécimen de *L. diadema* mesure 43cm (moy= 39± 3,6cm), alors qu'il peut atteindre 45cm selon LE BERRE (1989), GRUBER (1992), MANE et TRAPE (2006), CHIPPAUX (2006) ou 45,5cm selon SCHLEICH et *al.* (1996). L'intervalle de la longueur corporelle (29,8 à 36cm ; moy=33,4± 2,6cm) observés au Sahara septentrional est inférieur à celui noté par de LE BERRE (1989) avec 37 à 39cm et il coïncide avec celui cité par SIVAN et *al.*, 2015 (33,4 ± 0,31cm), par contre l'intervalle de la longueur de la queue de nos spécimens (4,2 à 7cm) est supérieur à celui cité par LE BERRE (1989) 3 à 5cm.

Les valeurs obtenues pour les différents caractères céphaliques de *S. diadema* sont presque identiques à celles citées par LE BERRE (1989), GRUBER (1992), SCHLEICH et *al.* (1996), FRANZEN (1999), TRAPE et MANE (2006), MOUANE (2010). Les écailles (2 à 3) préoculaires, postoculaires (2 à 4), supralabiales (10 à 12) et infralabiales (9 à 12) sont toutes incluses dans les intervalles cités par LE BERRE (1989), SCHLEICH et *al.* (1996) sauf les loréales on a obtenu (2 à 6) ; tandis que (3 à 5) citées par LE BERRE (1989), SCHLEICH et *al.* (1996) et (2 à 5) citées par TRAPE et MANE (2006). Le nombre d'écailles ventrales et sous caudales varie respectivement entre 216 et 275 ventrales et 34 à 81 sous caudales. Nos résultats sont proches à ceux citées par LE BERRE (1989) (210 à 278 ventrales) et FRANZEN (1999) (217 ventrales et 68 sous caudales). Selon GRUBER (1992) les écailles corporelles de *S. diadema* sont légèrement carénées, 25 à 33 rangées d'écailles dorsales au milieu du dos, alors que pour nos spécimens le nombre d'écailles à mi- corps varie de 25 à 27 rangées. Selon LE BERRE (1989), la longueur totale de cette espèce peut attendre 200 cm par fois, alors que la longueur totale de nos spécimens est de 130cm (moy=95,4± 19,6cm).

Les écailles céphaliques de *P. schokari* sont de 1 à 3 préoculaires, 1 à 3 postoculaires, 9 ou 10 supralabiales dont la 5<sup>ème</sup> et la 6<sup>ème</sup> bordent l'œil, 8 à 12 infralabiales, coïncident avec celles données par GRUBER (1992), SCHLEICH et *al.* (1996), TRAPE et MANE (2006). Les intervalles des écailles ventrales et sous caudales obtenues dans le Sahara septentrional (172 à 186), (56 à 130) sont plus petits que ceux cité par SCHLEICH et *al.* (1996) (156 à 208 écailles ventrales) (93 à 162 sous caudales) et sont

presque semblables à ceux cités par EL-ORAN (1994) (163 à 180 écailles ventrales), par TRAPE et MANE, 2006 (167 à 181 écailles ventrales), par COTTONE et BAUER (2009) ( $176 \pm 0,81$  ventrales et  $119 \pm 1,5$  sous caudales). 74,04% des individus possèdent 17 écailles à mi- corps. Selon EL-ORAN (1994), SCHLEICH et *al.* (1996), Les écailles dorsales sont lisses et disposées en 17 à 19 rangs autour du milieu du corps. Les valeurs obtenues pour les différents caractères biométriques sont identiques en général avec celles citées en bibliographie. La longueur totale maximale observée chez *P. schokari* pour nos individus est de 122cm (moy=  $90,6 \pm 19,6$ cm). Elles sont égales à celles obtenues pour les spécimens qui sont étudiés par LE BERRE (1989), GRUBER (1992), SCHLEICH et *al.* (1996), MANE et TRAPE (2006). La longueur habituelle varie entre 60cm et 100cm avec un maximum de 148cm (TRAPE et MANE, 2006), 100 à 120cm (GRUBER, 1992).

Les valeurs de l'écaillage céphalique de l'échantillon du Sahara septentrional pour la *R. moilensis* coïncident celles citées en bibliographie (LE BERRE, 1989 ; GRUBER, 1992 ; SCHLEICH et *al.*, 1996 ; BAHA EL DIN, 2006 ; TRAPE et MANE, 2006), le nombre est de 1 préoculaires, 2 à 3 postoculaires, 7 supralabiales dont les quatrième et cinquième bordent l'œil. Dans l'ensemble de son aire de répartition la couleuvre vipérine possède 17 à 19 rangées d'écailles dorsales au milieu du corps (LE BERRE, 1989 ; GRUBER, 1992 ; EL-ORAN, 1994 ; SCHLEICH et *al.*, 1996 ; BAHA EL DIN, 2006), notre population en possède 19. Le nombre d'écailles ventrales et celui des sous caudales relevés au Sahara septentrional (164 à 166 ventrales et 48 à 50 sous caudales) sont inférieurs à ceux trouvés en bibliographie. Les valeurs obtenues pour les différents caractères morphométrie sont inférieures en général à celles citées en bibliographie. La longueur totale maximale observée pour nos individus est de 69cm (moy= $47,5 \pm 21,5$ cm). Elle est inférieure à celle obtenue pour les spécimens européens qui est de 135cm (GRUBER, 1992).

Les préoculaires sont au nombre de 2 (rarement 1) dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce de *N. maura* (FRETEY, 1987), cependant 75% de nos exemplaires possèdent 1 préoculaires. FAHD (2001), constate qu'il y a 1 préoculaires chez 94% de ses spécimens étudiés dans le Rif (Maroc). Le nombre des supralabiales (7 ou 8 dont le 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup>) obtenu dans nos spécimens est supérieur à celui cité par LE BERRE (1989) (5 à 7 supralabiale) et FRETEY (1987) (7 supralabiales). Le nombre des infralabiales de nos spécimens (8 à 9) est inférieur à celui du Rif (10 à 11) (FAHD,2001). Dans l'ensemble de son aire de répartition la couleuvre vipérine possède 19 à 23 rangées d'écailles dorsales fortement carénées au milieu du corps (FRETEY, 1987 ; LE BERRE, 1989 ; GRUBER, 1992). Notre

population en possède 20 à 21. Les intervalles des plaques ventrales (138 à 179) et sous caudales (41 à 72) obtenus dans nos spécimens sont relativement plus larges que ceux cités par FRETEY (1987) et qui sont respectivement de 142 à 163 ventrales et de 44 à 73 sous caudales. La taille maximale observée est de 83cm (moy=63,7± 13,7cm) pour nos spécimens, elle est inférieure à celle citée pour la population européenne (100cm) (GRUBER, 1992 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016).

Les valeurs obtenues pour les différents caractères pholidotiques de *N. natrix* sont presque identiques à celles citées par FRETEY (1987), SCHLEICH et *al.* (1996), FAHD (2001). Le nombre de loréales (1) et d'écailles à mi-corps (19) de notre individu correspond parfaitement au nombre cité par FRETEY (1987), SCHLEICH et *al.* (1996). Les autres écailles préoculaires (1), postoculaires (2), supralabiales (7) et infralabiales (9) sont toutes incluses dans les intervalles cités par FRETEY (1987), SCHLEICH et *al.* (1996). Le nombre d'écailles ventrales et celui de sous caudales obtenus (166 ventrales et à 65 sous caudales) sont presque identiques à ceux donnés par FAHD (2001) au Rif (166 à 173 ventrales, 71 à 85 sous caudales) et inclus dans ceux donnés par SCHLEICH et *al.* (1996) pour les spécimens nord-africains (153 à 193 ventrales, 48 à 90 sous caudales). Pour les populations européennes, la taille maximale peut atteindre 200cm (FRETEY, 1987 ; GRUBER, 1992 ; HOFER, 1994 ; SPEYBROECK et *al.*, 2016). La taille de notre spécimen étudié est de 79 cm.

Les valeurs de l'écailleure céphalique de couleuvre de Montpellier coïncident avec celles citées en bibliographie (FRETEY, 1987 ; LE BERRE, 1989 ; SCHLEICH et *al.*, 1996) et celles observées par FAHD (2001) au Rif marocain. Le nombre d'écailles ventrales et celui des sous caudales relevés au Sahara septentrional (117 à 179 ventrales et 38 à 81 sous caudales) sont inférieurs à ceux trouvés au Rif (155 à 188 ventrales et 71 à 97 sous caudales) (FAHD, 2001) et à ceux signalés par LE BERRE (1989) et qui sont respectivement de 160 à 210 ventrales et 68 à 102 sous caudales. Les valeurs obtenues pour les différents caractères biométriques sont inférieures en général à celles citées en bibliographie. La longueur totale maximale observée chez *M. monspessulanus* pour nos individus est de 110cm (moy=88± 24,9cm). Elle est inférieure à celle obtenue pour les spécimens rifains qui est de 160,8cm (FAHD, 2001). Cependant, les spécimens cités par LE BERRE (1989), HOFER (1994), CARRANZA et *al.* (2006) sont beaucoup plus grands et peuvent atteindre 200 ou 250cm.

Les valeurs de l'écaillage céphalique observées pour la Vipère à cornes dans notre région d'étude coïncident avec celles citées en bibliographie. Les valeurs obtenues pour les supralabiales (11 à 14), infralabiales (12 à 13) et inters orbitales (12 à 13) coïncident avec celles citées par LE BERRE (1989), SCHLEICH et *al.* (1996), avec respectivement de (12 à 15 supralabiales) et inters orbitales de 14 à 18 écailles. L'intervalle des écailles dorsales, les plaques ventrales et les écailles sous caudales que nous avons obtenu sont peu divers que celui cité par LE BERRE (1989) qui est respectivement de (26 à 35), (138 à 186) et (26 à 46). Le plus grand spécimen de notre échantillon mesure 76 cm (moy=44,2± 14,9cm) alors que NOUIRA (1996) mentionnent une longueur maximale de 71,5cm et peut atteindre 80cm (LE BERRE, 1989 ; GRUBER, 1992 ; SCHLEICH et *al.*, 1996).

Les valeurs obtenues pour les différents caractères pholidotiques de *C. vipera* sont presque identiques à celles citées par GRUBER (1992), SCHLEICH et *al.* (1996), BAHA EL DIN (2006), CHIPPAUX (2006). L'intervalle des écailles ventrales et sous caudales obtenu au Sahara septentrional (103 à 144 et 19 à 35) est plus large que celui observé au Europe (99 à 122 ventrales, 16 à 26 sous caudales) GRUBER (1992) et celui cité par BOULENGER (1893), SAINT GIRONS (1956), SCHLEICH et *al.* (1996) (99 à 122 ventrales et 18 à 26 sous caudales). Le nombre d'écailles dorsales (21 à 30) est supérieur à ceux donnés pour les spécimens européens et pour le population Nord-africaine. Pour les populations européennes (GRUBER, 1992) et nord africaines (SCHLEICH et *al.*, 1996), la taille maximale peut atteindre 49 cm, pour notre population, la taille du plus grand spécimen étudié est de 55cm (moy=30,5± 7,4cm). La longueur totale moyenne pour la population tunisienne est 23,6cm (NOUIRA, 1996).

### 4.3- Discussions sur les indices écologiques appliqués aux espèces capturées

#### 4.3.1.-Discussion concernant les abondances relatives et les fréquences des occurrences de l'herpétofaune recensée en fonction des habitats et des saisons climatiques

Au sien des 39 espèces recensées dans les 7 habitats, il est à remarquer que l'*A. dumerili* est l'espèce la plus abondante dans le bas plateau suivi par *A. scutellatus*. Selon LE BERRE (1989), *A. dumerili* fréquente des zones moins sableuses que les autres acanthodactyles (ergs). Il habite un terrier situé à la base d'un buisson. L'affinité saharienne d'*A. scutellatus* confine l'espèce ; au Sahara Nord-africain, 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). 2 classes sont notées pour le bas plateau, la classe la plus notée est celle des espèces accidentelles (8 espèces), telles que : *P. schokari* (Fo=22,2%). D'après LE BERRE (1989), *P. schokari* se trouve dans différent paysage (djebels, dayas, reg, hammadas, plus rarement erg et dunes).

En l'erg, on observe que les espèces les plus abondantes et plus fréquentes sont les *S. scincus* suivie par les *A. scutellatus* puis les *C. vipera*, puisque ces espèces s'adaptent ce type d'habitat. Selon LE BERRE (1989), poisson des sables ne fréquente que les zones de sables, il est répandu dans les places très sableuses du Sahara (GAUTHIER, 1967). D'après SCHLEICH et al. (1996), BAHA EL DIN (2006), l'*A. scutellatus* se trouve dans des biotopes variés comme les dunes, les oueds et les plaines de sables à terrain solide. TRAPE et MANE (2006), la vipère des sables ne rencontre exclusivement sur des terrains sablonneux. Elle est sur tout abondante dans les grands ergs. Cette espèce désertique se trouve exclusivement sur des sols sablonneux, et des biotopes sableux similaires avec une végétation plus ou moins clairsemée (GAUTHIER, 1967 ; SCHLEICH et al., 1996 ; TRAPE et MANE, 2006 ; WILMS et al., 2013).

Dans l'Oued, on remarque que les amphibiens, *P. schokari* et *C. cerastes* sont les espèces les plus abondantes et les plus fréquentes, puisque les amphibiens préfèrent l'habitat le plus humide. Selon CIHAR (1979), l'eau et la terre ferme constituent l'environnement naturel pour les amphibiens. *P. schokari* se trouve dans les daïat de la hamada, dans les déserts, surtout de sable à broussailles rares; oueds et même oasis

(GAUTHIER, 1967), d'après LE BERRE (1989) Vipère à cornes fréquente des milieux très variés : hammada, daya, reg, éboulis rocheux, lits d'oued, dunes.

A la palmeraie relevons les espèces les plus abondantes sont *T. neglecta* avec un pourcentage de 26,5% et *C. ocellatus* avec un pourcentage de 21,6%, ces espèces sont plus fréquentes tandis que les espèces à faible abondance sont : *M. monspessulanus*, *M. olivieri*, *N. Maura*, *T. graeca*, *T. mutabilis*, *T. tournevillei*, *V. griseus*. Selon GAUTHIER (1967), *T. neglecta* se déplace sur les troncs et ne descend qu'occasionnellement. Elle a colonisé par suite le biotope palmeraie. D'après ARNOLD et OVENDEN (2004) *C. ocellatus* typiquement présent dans les endroits sableux, souvent en plaine et fréquemment près de la mer. Vit dans les vignes, les oliveraies, cultures, jardins et même dans les villes. Rencontré dans des endroits aussi bien secs que relativement humides. Cette espèce a été capturée dans les oasis, on la trouve au-dessous des tas de matière organique et de végétaux coupés (feuilles de palmier, plantes adventices et plantes cultivées). On peut la trouver à proximité des installations humaines (KALBOUSSI, 2006).

Les espèces les plus dominantes dans le reg sont *A. scutellatus* et *A. dumerili* avec un total de 54,5% suivies par *C. cerastes*. Selon LE BERRE (1989), TRAPE et MANE (2006), la Vipère à corne fréquente des milieux très variés ; hammada, daya, reg, éboulis rocheux et se trouve dans tous les milieux sauf les dunes vives.

Dans le milieu salin, nous remarquons que *P. saharicus* (amphibiens) est la plus abondante avec un taux 28,6%. Cette espèce préfère la salinité. Selon LE BERRE (1989), *P. saharicus* est liée de façon étroite aux collections d'eau stagnantes ou courantes, à salinité peu élevée dont les berges sont pourvues de végétation.

Dans les sites urbains, nous relevons que le *T. deserti* (Phyllodactylidae) est la plus abondante et régulière, selon ARNOLD et OVENDEN (2004), la plupart des tarentes préfèrent les milieux ouverts relativement secs, y compris des habitats artificiels tels que maisons et murs de pierres sèches. D'après TRAPE et al. (2012), cette tarente est très commune sur les murs et plafonds des maisons et autres constructions humaines dans les oasis du nord de l'Algérie. On la trouve aussi sur les palmiers.

L'abondance relative des espèces recensées au Sahara septentrional en fonction des saisons climatiques, il est à remarquer que la famille des Lacertidae est la plus abondante, néanmoins leur abondance varie d'une espèce aux autres et d'une saison aux autres.

En hiver l'espèce la plus abondante est *A. dumerili* avec un pourcentage de 54,8%, en deuxième position viennent le *C. vipera* (12,9%), presque toutes les espèces capturées en hiver se trouvent en état d'hibernation entre les racines des arbustes. Selon ARNOLD et OVENDEN (2004), les reptiles et les amphibiens, dont l'activité dépend de la chaleur extérieure, ne peuvent être actifs lorsque la température est trop basse et doivent donc hiverner dans les régions les plus froides, le mois d'hiver sont passés dans un état de torpeur au fond d'un trou dans le sol ou d'une fissure de rocher où ils seront généralement à l'abri du gel. Il y a une réduction en abondance de lézards adultes à partir de juin, avec principalement des juvéniles trouvés en août. Activité pendant l'hiver est limité aux périodes chaudes (PERRY et DMI'EL, 1994 ; BAR, 2003).

En printemps, le Scincidae est la famille la plus abondante et la plus fréquente avec un pourcentage de 47,3% parce que le printemps est la saison la plus préféré par cette famille, elle fait le couplement (reproduction), selon SPEYBROECK *et al.* (2016), *C. ocellatus* est actif entre avril et octobre ; cependant, l'hibernation peut être considérablement plus court, l'accouplement a lieu en avril et mai. *S. Scincus*, des mâles présentant des testicules enflés indiquant une activité sexuelle ont été capturés au cours du mois d'avril. Les femelles de *C. boulengeri* ont donné naissance chacune à deux jeunes au cours des mois de mars, juin et octobre (KALBOUSSI, 2006).

*A. scutellatus* est l'espèce la plus abondante (21,8%) dans l'été, suivie par *A. dumerili* puis *T. neglecta* et *C. vipera*, ces espèces sont les plus fréquentes. Selon MIGNET et TISSIER (2013), *T. neglecta* est une espèce nocturne est active du printemps (mars) à l'automne (octobre/novembre) avec un pic d'activité durant la saison estivale. *C. vipera* est active surtout en saison chaude (TRAPE et MANE, 2006). Ces serpents sont actifs du printemps à l'automne (Avril à octobre), hibernent en hiver (novembre à Mars) et ne s'accouplent qu'au printemps (SIVAN *et al.*, 2012).

#### 4.3.2.-Diversité et structure des peuplements recensés

Les paramètres de diversité, de structure et d'organisation des peuplements des reptiles et des amphibiens varient en fonction des différents types d'habitats prospectés. En effet la palmeraie recèle une diversité plus élevée par rapports aux autres habitats. La structure de la végétation est un élément important dans de nombreux écosystèmes, car elle influence les microhabitats en contrôlant la pénétration de la lumière du soleil, ce qui influe sur le microclimat au niveau du sol (CHEN *et al.*, 1999 ; HUNTER ,

1999). Selon HEBBAZ (2009), la palmeraie représente une véritable forêt offrant un méso-climat très favorable à la vie des êtres vivants. LACOST en 1999, le microclimat est représentatif des conditions climatiques qui règnent d'une modification plus ou moins accusée du climat local sous l'influence des divers autres facteurs (topographie, sol) ainsi que des conditions biologiques (plus particulièrement végétation) propre à cette station. De même, la palmeraie, se distingue par la présence des entités physiques, qui fournissent d'importantes variétés de conditions écologiques nécessaires pour les peuplements de reptiles, notamment, la reproduction, la disponibilité de nourriture, l'évitement des prédateurs, le repos, etc.... [SRINIVASULU et DAS (2008), HAMER et MCDONNELL (2010), BANVILLE et BATEMAN (2012)]. Par ailleurs VALLAN (2002), HERRMANN et *al.* (2005), ont rapportés que la diversité de l'herpétofaune est proportionnellement liée à la complexité structurelle de l'habitat. Celle-ci pourrait être la raison pour laquelle les diversités sont faible dans des habitats moins complexes, comme c'est le cas des bas plateaux, les oueds et les salins. En règle générale, la modification des habitats par l'homme provoque une perte considérable de la biodiversité des espèces endémiques, mais de l'autre côté, son effet est réduit pour certain espèces herpétologiques qui tolèrent ces perturbation (GALLMETZER et SCHULZE, 2015). Les résultats obtenus indiquent aussi que le milieu salin représente l'habitat le plus pauvre. Selon VIENNOT-BOURGIN (1960) la flore et la faune des sols salins est toujours pauvre, elles se distinguent par une prédominance des espèces spécialisées. Cependant, l'indice de diversité de Shannon (3,7bits), diversité maximale (5bits) et l'indice de Hill (0,8) montre que les palmeraies abritent les peuplements herpétofauniques les plus diversifiés. Selon MOUANE (2010) dans le biotope palmeraie avec une diversité totale ( $H'$ ) 3,06bits, la valeur de la diversité maximale ( $H'_{max}$ ) est de 4 bits. Dans la palmeraie, les espèces capturées possèdent une diversité totale ( $H'$ ) élevée avec une valeur de 3,4bits et la valeur de la diversité maximale ( $H'_{max}$ ) est de 4,32bits (MEBARKI, 2012).

En termes d'équitabilité, les valeurs enregistrées au niveau des sept habitats étudiés varient entre 0,72 (reg) et 0,97 (oued). Ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces échantillonnées dans les biotopes d'étude. Nos résultats sont proche de ceux de MOUANE (2010), MEBARKI, (2012).

Les saisons de l'été et du printemps représentent les plus grandes valeurs de richesse totale avec respectivement 36 et 33 espèces, suivie par la saison d'automne avec 25 espèces. De même, les valeurs de la richesse moyenne sont plus importantes en été (3,29



$\pm 1,93$ ) et au printemps ( $2,53 \pm 1,58$ ), tandis que l'hiver possède la plus faible valeur avec 7 espèces ( $S_m = 1,29 \pm 1,25$ ). D'après FRETEY (1975) On sait depuis longtemps que les reptiles disparaissent pendant la saison froide. Les amphibiens et les reptiles "à température corporelle variable" présentent de fait un cycle annuel nettement tranché, comportant une période d'activité interrompue par une diapause hivernale plus ou moins prolongée (HEINRICH, 1974 ; BEITINGER et FITZPATRICK, 1979 ; BRATTSTROM, 1979 ; BARTHOLOMEW, 1982 ; HUEY, 1982). Les valeurs de la diversité de Shannon varient entre 1,8 et 4,02bits et l'indice de diversité maximale varient entre 2,8bits (hiver) et 5,2bits (été). Tandis que l'indice de Shannon et la diversité maximale relève une diversité plus importante en printemps et en été et la valeur la plus faible est enregistrée en hiver. Nos résultats sont comparables avec ceux obtenus au l'Erg oriental. Selon MOUANE (2010) a noté que la saison de l'été est représentée par plus grande valeur de richesse totale et moyenne respectivement 22 et 3,28 espèces suivie par le printemps avec respectivement 20 et 1,79 espèces. Tandis que l'indice de Shannon relève une diversité plus importante en automne et en été avec des valeurs respectives 3,4 et 3,24 ceci serait en relation avec la domination en effectifs de certaines espèces.

L'analyse factorielle, de la répartition spatiale des espèces herpétologiques montre qu'il existe des espèces caractéristiques des différents habitats prospectés. En effet la dominance de la famille des Phyllodactylidae et la famille des Geckonidae dans le site urbain et la palmeraie peut être justifié par la présence des endroits qui servent comme des cachettes pour ces reptiles surtout les espèces appartenant au genre de Tarentola. Ces résultats sont confirmés par TLILI et *al.* (2012), où le site urbain, rural et la végétation surtout, sous l'écorce des végétaux morts, sont considérés comme des biotopes potentiels pour le genre Tarentola dans la Tunisie. De même, pour la famille des Geckonidae, MATEUS et JACINTO (1998), ont rapportés que l'*Hemidactylus turcicus* dans le Portugal, est rencontrés principalement dans les murs et les portes des vieux bâtiments. En outre, certaines espèces de la famille des Geckonidae optent pour le déplacement entre les arbres comme une stratégie de protection contre les prédateurs comme le cas de *Gehyra variegata* (BERND et HENLE, 2004). L'humidité qui caractérise les milieux salins durant certain période de l'année et la présence des plateaux de pierre occupé par des chaméphytes très clairsemée dans les Regs, sont considérés comme des conditions favorable pour les espèces appartenant à la famille des Colubridae (MEDIANI et *al.*, 2013). Pour l'habitat Erg, nos résultats s'accordent avec ceux de NOUIRA et BLANC (1993), qui ont signalés que, la

majorité des espèces qui appartiennent à la famille des Scincidés dans la Tunisie, sont fréquentés dans l'étage bioclimatique Saharien inférieur, qui domine le grand Erg oriental.

L'analyse en composantes principales (ACP), pour la variation de l'abondance des espèces de reptile en fonction d'habitat, confirme les résultats lors de l'analyse factorielle des correspondances. En effet, l'ACP délimite avec précision trois peuplements précités, à savoir le peuplement des habitats agro-anthropique, le peuplement des zones naturelles désertiques et le peuplement des zones humides de la région saharienne. Ces trois peuplements correspondent à la phénologie habituelle des reptiles de point de vue micro-habitat et niche écologique. A cela s'ajoute la proximité spatiale et la connectivité entre les différents habitats (RAMESH et al., 2013). Ces résultats sont montrés par plusieurs auteurs à l'instar de VONESH (2001), FREDERICKSEN et FREDERICKSEN (2002), JELLINEK et al. (2004), GILLESPIE et al. (2005). En fonction des temps, l'ACP, indique que l'abondance des reptiles recensés dans le Sahara septentrional est liée proportionnellement à un gradient thermique. En effet la période chaude est favorable pour la vie de la majorité des reptiles durant laquelle les conditions écologiques (Températures, nourritures...) nécessaires à leurs activités sont réunies. Par contre, les chutes de températures durant la période froide induit la diminution de l'activité des reptiles et les spécimens rencontrés durant cette période sont généralement en état de diapause hivernale. Selon OWEN (1989) a signalé que la température est l'un des patrons responsables de la variation de la richesse des reptiles.

#### **4.3.3.-Discussion sur la similitude spatio- temporelles des peuplements étudiés**

La plus grande valeur de similitude est signalée entre les bas-plateaux et les regs avec l'indice de Jaccard est de 0,4 et l'indice de Sorensen égale de 0,6 et entre l'Oued et les palmeraies avec ( $I_j = 0,3$  et  $Q_s = 0,47$ ) puisque leurs conditions écologiques régissent dans ces deux types d'habitats sont relativement semblables (température, humidité, sol, végétation...). Selon CHENCHOUNI (2017), toutes les propriétés physiques et chimiques du sol entrent dans le terme de facteurs édaphiques qui influencent divers paramètres bioécologiques des êtres vivants. Les deux biotopes « bas-plateaux et regs » abritent des espèces communes (*A. dumerili*, *A. maculatus*, *A. scutellatus*, *C. cerastes*, *C. ocellatus*, *M. guttulata*, *P. schokari*, *S. diadema*, *S. spetrii*). Selon GAUTHIER (1967), LE BERRE (1989), l'*A. scutellatus* caractérise les habitats sableux (dunes, ergs, plages de sable)

---

et aussi fréquente les endroits pierreux à végétation diffuse. *C. cerastes* fréquente des milieux très variés : Hammada, daya, reg, éboulis rocheux, lits d'oued, dunes. *P. schokari* se trouve dans différents paysages comme djebels, dayas, reg, hammadas, plus rarement erg et dunes. *S. diadema* se rencontre dans les habitats arides, plutôt pierreux et/ou rocailleux.

La similitude entre les saisons varie entre 0,2 et 0,7 (indice de Jaccard) et entre 0,3 et 0,8 (indice de Sorenson), On constate que l'indice de similitude le plus important est noté entre le printemps et l'été avec  $I_j=0,75$  (30 espèces communes) et  $Q_S= 0,86$ , entre l'été et l'automne avec  $I_j=0,68$  et  $Q_S= 0,8$ . Nos résultats sont proches à ceux de MOUANE (2010) qui mentionne dans l'erg oriental, que l'indice de similitude le plus important est noté entre le printemps et l'été avec 77,2% et entre l'été et l'automne avec 72,2%.

# **Conclusion et perspective**

## **Conclusion**

L'étude de l'herpétofaune dans le Sahara septentrional, est réalisée dans les 7 types habitats, durant une période allant de juillet 2010 à juillet 2016, où trois méthodes d'échantillonnage sont utilisées méthode de transects, fouille systématiquement (micro-habitats) et enfin de la méthode de piégeage.

L'inventaire de l'herpétofaune dans notre région d'étude a permis de recenser un total de 52 individus des amphibiens et 1338 individus de reptiles, appartiennent à 39 espèces. Ces dernières se répartissent sur trois ordres, les Anoures, les Testudines et les Squamates sur 16 familles et sur 26 genres. La classe des reptiles compte 35 espèces qui se regroupent en deux ordres, 12 familles et 22 genres, la classe des amphibiens est représentée par 4 espèces se répartissant sur un seul ordre, 3 familles et 4 genres.

L'inventaire de l'herpétofaune dans le Sahara septentrional a permis de trouver une nouvelle espèce (*Cyrtopodion scabrum*) pour la première fois en l'Algérie et en Afrique du Nord-West (à l'exception du l'Égypte) (Maghreb). L'introduction ou l'invasion de cette espèce liée aux l'importation des produits agricole (pomme de terre).

Du point de vue biogéographique, nous notons une dominance des éléments Sahariens (41%) et des éléments Méditerranéens (28,2%), Endémique saharien est l'élément le plus faible. Parmi les espèces recensées neuf sont protégées en Algérie (échelle national) par le décret N°35 du 10 Juin 2012, selon journal officiel de la république algérienne et dix sont endémiques méditerranées. A l'échelle internationale 37 espèces sont préoccupation mineure. L'herpétofaune inventoriée appartient surtout à 2 catégories trophiques, les insectivores (51,3%,) représentés par les Lézards et les carnivores (30,8%) qui incluent les Serpents.

L'étude morpho métrique et dénombrement des écailles céphaliques, ventrales et sous caudales de certaines espèces de Squamates, nous a permis des résultats très proches de ceux cités dans la littérature. Où il existe une relation positive entre les variables morphologiques : entre la longueur du corps sans queue (LC) et longueur de la queue (LQ) en fonction de la longueur totale (LT) et entre les membres antérieurs et postérieurs par rapport à la longueur du corps.

L'abondance relative des espèces herpétofaune varie selon les différents types d'habitats et aussi selon les conditions climatiques.

Par habitats, dans le bas plateau la famille la plus abondante est Lacertidae avec 62,7%, deux classes sont mentionnées dans ce type d'habitat. Les Scincidae et les Lacertidae sont les familles les plus abondantes et les plus fréquentes dans l'erg. La classe des espèces accidentelles est la classe la plus dominante dans l'erg. Par ailleurs, on note la dominance d'amphibiens dans l'oued et dans les milieux salins avec respectivement (AR = 32% et AR= 65,8%) et la vipère à corne est l'espèce la plus fréquente dans l'oued. La famille des Phyllodactylidae est la plus abondante dans les palmeraies et dans milieux urbains.

En Hiver, les familles les plus abondantes sont les Lacertidae (77,4%) les Viperidae (12,9%), Les vipères se trouvent cachées entre les racines des arbustes. La classe la plus dominante dans cette saison est accidentelles avec 5 espèces. La famille des Scincidae est plus abondante et la plus fréquente au printemps (AR= 47,3%), 2 classes sont notées dans cette saison, la classe la plus notée est celle des espèces accidentelles (21 espèces). Pour l'été, La famille la plus abondante et la plus fréquente est Lacertidae. La famille des Phyllodactylidae s'active en automne avec un pourcentage de 30%. C'est la saison la plus favorable pour cette famille.

La richesse totale la plus élevée est notée dans la palmeraie. L'indice de diversité de Shannon montre que la palmeraie abrite les peuplements de reptiles et d'amphibiens les plus diversifiés avec une valeur de 3,3 bits. Cependant, la plus grande valeur de l'équitabilité est notée dans l'Oued 0,97.

Le peuplement herpetofaunique du Sahara septentrional est plus diversifié pendant la saison estivale et printanière, correspondant aux périodes de reproduction de l'herpétofaune que nous avons enregistré les plus grands effectifs. La valeur la plus élevée de la richesse totale est notée en été alors que l'indice de Shannon révèle une diversité plus importante en printemps (4,02 bits). Il est à remarquer que les valeurs de l'équitabilité tendent vers le 1 pour toutes les saisons. Cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces échantillonnées.

L'analyse factorielle des correspondances montre que les variables géomorphologiques et climatiques sont les paramètres qui influent directement sur la distribution et la répartition des espèces dans le temps et dans l'espace. *S. scincus* est considérée comme espèce spécifique de l'Erg. Le Geckonidae et le Phyllodactylidae

sont espèces spécifiques pour le site urbain. Les amphibiens se trouvent dans les milieux humides, où se trouvent dans le milieu salin et l'Oued. Les répartitions temporelles des espèces montrent que printemps, l'été et l'automne sont des saisons favorables pour la vie des reptiles et des amphibiens contrairement l'hiver est la saison défavorable.

Les résultats obtenus lors de ce travail révèlent que l'analyse en composantes principales (ACP) s'avère un bon outil dans l'interprétation de l'effectifs des différentes espèces de reptiles et d'amphibiens étudiées. ACP montre l'existence trois groupes des populations : peuplement de milieu naturel (bas plateau, Erg et reg), peuplement du milieu agro anthropique (palmeraie et site urbain) et peuplement de milieu humide (oued et saline).

La matrice de similitude, établie à partir de l'indice de similitude de Jaccard «  $I_j$  » et l'indice de Sorensen calculé pour les peuplements dans les sept habitats ainsi que pour le peuplement global, montre que les peuplements des différents habitats sont très peu semblables entre eux. La valeur de l'indice de Jaccard et l'indice de Sorensen la plus élevée enregistrée entre les bas plateaux et les regs avec 9 espèces communes. Les indices calculés entre le peuplement global pour l'ensemble des saisons, l'indice de similitude le plus important est noté entre le printemps et l'été ( $I_j=0,75$  et  $Q_s= 0,86$ ) avec 30 espèces communes. Ces résultats indiquent également l'existence d'un nombre assez considérable d'espèces inféodées entre les saisons.

### **Perspectives**

Les reptiles et les amphibiens jouent un rôle prépondérant dans l'équilibre des écosystèmes. En effet, ils occupent plusieurs positions trophiques dans les maillons des réseaux alimentaires. Ils sont d'une part des prédateurs d'un grand nombre d'espèces d'insectes, de rongeurs, d'autres amphibiens ou reptiles et d'autre part, ils sont aussi considérés comme proies de rapace et de mammifères.

De ce fait, il serait souhaitable également d'approfondir les connaissances sur le régime alimentaire, la morphologique (biométriques et scalométriques), la reproduction et la démographie des reptiles et des amphibiens, afin d'aboutir à une plus large estimation ;

Connaître avec exactitude le statut de conservation de l'espèce ; cela nécessite de la part des gestionnaires de ce patrimoine d'établir des programmes de recherches

et de dégager des fonds afin de mieux connaître l'état de ces populations à travers son aire de répartition ;

Évaluer l'impact des différentes perturbations sur la survie des populations : incendies, fragmentation des habitats, agricultures (L'agriculture moderne constitue aussi une autre menace ; d'une manière directe, par écrasement par les tracteurs et autres engins et aussi par l'utilisation des produits chimiques (pesticides, herbicides...)) ;

Sensibiliser tous les acteurs de la biodiversité à la nécessité de la collaboration et les méfaits de la rétention de l'information.



# **Références bibliographiques**

**Références bibliographiques**

1. ACHOUR, A. F., 2003. Etude bioécologique de : *Apate monachus* (Fab., 1775) (Coleoptera, Bostrychidae) dans la région de l'Oued- Righ (Touggourt, Algérie). Thèse Magister, Inst. Nati. agro., El Harrach, 156 P.
  2. ANDERSON, R. A., VITT, L. A., 1990. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. *Oecologia*, 84 : 145-17.
  3. ANGEL, F., 1946. Faune de France reptiles et amphibiens. Ed Pierre ANDR. Paris. 198 p.
  4. ANGILLETTA, M. J., NIEWIAROWSKI, P. H., NAVAS, C. A., 2002. The evolution of thermal physiology in ectotherms. *J. Therm. Biol.* 27: 249–268. Doi:10.1016/S0306 4565(01)00094-8.
  5. A.N.R.H., 2000. Note relative à la remontée des eaux dans la vallée du Souf. 20 P.
  6. AOUIMEUR, S., GUEZOUL, O., ABABSA, L., SEKOUR, M., 2017. Aperçu sur la faune arthropodologique du Souf (Sahara septentrional - est, Algérie). *Revue des BioRessources*. 7 : 1- 15.
- ARAB, K., 1994 - Etude du régime alimentaire de la Tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica* Linné, 1758 (Reptilia, Gekkonidae) dans un parc d.'El-Harrach. Thèse ing. Agro., Inst. nat. agro., El Harrach. 156 p.
7. ARAB, K., DOUMANDJI, S. E., 2003. Etude du régime alimentaire de la Tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica* (Linné. 1758) (Gekkonidae) et le Psammodrome algire *Psammodromus algirus* (Linné. 1758) (Lacertidae) dans un milieu suburbain près d'Alger. *Bull. Soc. Herp. Fr.* , 106 : 10-16.
  8. ARNOLD, N., OVENDEN, D., 2004. Le guide herpéto, 199 amphibiens et reptiles d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. 288 P.
  9. ASHTON, K. G., 2001. Body size variation among mainland populations of the western rattlesnake (*Crotalus viridis*). *Evolution* 55: 2523–2533.
  10. AYATI, H., KORICHI, R., 2017. Variation du régime alimentaire du Léopard *Tarentola neglecta* (STAUCH, 1895) dans la région du Souf, Mém. Master Acad. Sciences biologiques. El 'Oued. 72 P.
  11. BACHELIER, G., 1978. La faune des sols, son écologie et son action, IDT N°38. ORSTOM, Paris, 391 P.
  12. BAHA EL DIN, Sh., 2006. A guide to the reptiles and amphibians of Egypt. The American University in Cairo Press, 358 P.
  13. BANVILLE, M. J., BATEMAN, H. L., 2012. Urban and wild land herpetofauna

- communities and riparian microhabitats along the Salt River, Arizona. *Urban ecosystem*. 15 : 473-488.
14. BAR, A., 2003. Factors that influence the distribution of *Acanthodactylus* lizards in the northwestern Negev Desert. M.Sc. thesis, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel.
15. BARATA, M., PERERA, A., HARRIS, D. J., VAN DER MEIJDEN, A., CARRANZA, S., CEACERO, F., GARCIA-MUÑOZ, E., GONÇALVES, D., HENRIQUES, S., JORGE, F., MARSHALL, J. C., PEDRAJAS, L., SOUSA, P., 2011. New observations of amphibians and reptiles in Morocco, with a special emphasis on the eastern region. *Herpetological Bulletin* , 116: 4–14.
16. BARBAUL, T., 1981. *Ecologie des populations et des peuplements*. Ed. Masson, Paris, 200 P.
17. BARKAT, H., 2014. *Analyse des groupements Herpétologiques dans les Hautes Plaines Sétifiennes (cas de la région de Beni Aziz)*. Magister en Biologie animale. Université Ferhat Abbas Sétif, 112 P.
18. BARTHOLOMEW, G. A., 1982. Physiological control of body temperature. In *Biology of the Reptilia*, eds. Gans C & Pough FH, Academic Press. 167-212.
19. BARTLETT, R. D., BARTLETT, P., 1999. *A Field Guide to Texas Reptiles and Amphibians*. Gulf Publishing Co., Houston, Texas, 331 pp.
20. BAUER, A. M., DEBOER, J. C., TAYLOR, D. J., 2017. Atlas of the Reptiles of Libya. *Proc. Cal. Acad. Sci*, 64 (8) :155–318.
21. BEDDEK, M., 2017. *Déficit de connaissances de la biodiversité et biologie de la conservation : le cas de l’herpétofaune d’Algérie*. Thèse doctorat, université. Montpellier, France. 164 P.
22. BEGGAR, H., 2006. *La biomasse phénécicole, un savoir – faire local a promouvoir « cas de la région de l’Oued »*. Mémoire Ingénieur, Inst. Tech. Agro.Saha., Kasdi Merbah. Ouargla.126 P.
23. BEGGAS, Y., 1992. *Contribution à l’étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d’El Oued –régime alimentaire d’Ochilidiatibilis*, Mém. Ing. Agro. Insti. Nati. Agro. El Harrach, 53 P.
24. BELGUEBLI, N., MOUZAOU, S., 2009. *Contribution à la connaissance de l’herpétofaune de trois régions de l’Algérie du nord (Chrèa, Réghaia et Edough)*. Mémoire Ing. Université Tizi Ouzou , 72P.

25. BEN HASSINE, J., NOUIRA, S., 2012. Répartition géographique et affinités écologiques des amphibiens de Tunisie. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, 67 (4) : 437-457.
26. BERND, G., HENLE, K., 2004. Linking habitat structure and orientation in an arboreal species *Gehyra variegata* (Gekkonidae). *Oikos*. 107 : 406-414.
27. BERRONEAU, M., BARANDE, S., BARTHE, L., BERNARD, Y., DEJEAN, T., GOSÁ, A., JEMIN, J., LORVELEC, O., MENAY, M., MIAUD, C., MORINIÈRE, P., MURATET, J., SAUTET, D., SEGOUIN, S., 2010. Guide des Amphibiens et Reptiles d'Aquitaine (France). Association Cistude Nature. 175 P.
28. BEUKEMA, W., DE POUS, P., 2010. Exceptional leech predation on *Amietophrynus mauritanicus* (Anura, Bufonidae) in Tunisia. *Herpetol. Notes*, 3: 289-290.
29. BEUKEMA, W., DE POUS, P., DONAIRE, D., ESCORZIA, D., BOGAERTS, S., TOXOPEUS, A. G., CORNELIS, A. J. M., DE BIE, R.J., CARRANZA, S., 2010. Biogeography and contemporary climatic differentiation among Moroccan *Salamandra algira*. *Biol. J. Linn. Soc.*, 101: 626-641.
30. BLANC, M., 1935. La faune tunisienne (reptiles et batraciens). Ed. Tunis, 266 P.
31. BLANC, Ch. P., 1979. Etudes sur les Acanthodactyles de Tunisie. II- Relations biométriques. *Archive de l'Institut de Pasteur de Tunis*. 56. (1-2) : 57-65.
32. BLONDEL, J., 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*. 29 (4) : 533.
33. BOETTGER, O., 1883. Die reptilien and amphibien von Marocco. *Abhand Senckenb Ges.*, 13 : 93-146.
34. BONS, J., 1959. Les lacertiliens du Sud-Ouest Marocain. Systématique – Répartition géographique – Ethologie – Ecologie. *Fac. Scie. Maroc*. N° 18 :130.
35. BONS, J., 1972. Herpétologie Marocaine I. Liste commentée des Amphibiens et Reptiles du Maroc. *Bull*, 52 : 108-125.
36. BONS, J., GENIEZ, P., 1996. Amphibiens et reptiles du Maroc (Sahara occidental compris), Atlas biogéographique. Ed AHE, 319 P.
37. BONS, J., GIROT, B., 1962. Clé illustrée des reptiles du Maroc. *Int. Sci. Chérifien Rabat*. N° 26, 66 P.
38. BOUALI, Z., ONEIMI, Z., 2006. Contribution à l'inventaire avec une étude morphologique de l'herpétofaune de la Kabylie (W. Tizi-Ouzou). Mémoire d'ingénieur d'état en

- biologie université de Mouloud Mammeri de T.O. 165 P.
39. BOUAM, I., NECER, A., SAOUDI, M., CHAOUCH, L. T., KHELFAOUI, F., 2016. Diet and daily activity patterns of the lacertid lizard *Psammodromus algirus* (Sauria: Lacertidae) in a semi-arid Mediterranean region. *Zoology and Ecology*, 26 (3) : 244–252.
  40. BOULENGER, G. A., 1891. Catalogue of the reptiles and batracians of Barbary (Morocco, Algeria and Tunisia) base chiefly on the notes and collection in 1880-1884 by M. Fernand Lataste, and transactions of the zoological Society of London 13: 93- 164.
  41. BOULENGER, G. A., 1893. Catalogue of the snakes in the British Museum (Natural History). Vol. III., Colubridae (Opisthoglyphae and Proteroglyphae), Amblycephalidae, and Viperidae. London (reprint 1961) 504 P.
  42. BOUROUGAA, D., HAMDI, M., 2018. Étude du régime alimentaire de *Cyrtopodion scabrum* (HEYDEN, 1827) dans le Souf, Mém. Master Acad.Sciences biologiques. El 'Oued. 72 P.
  43. BOUSLAMA, Z., SOUALAH-ALILA, H., BELABED, A., OUALI, K., 2009. Etude du système Tiques-Lézard dans le parc national d'El Kala (Nord-Est Algérie). *Mésogée*, 65 :73–83.
  44. BRASTTSTROM, B. H., 1979. Amphibian temperature regulation studies in the field and laboratory. *American Zoologist*: 345-356.
  45. BUSACK, S. D., 1986. Taxonomic implication of biochemical and morphological differentiation in Spanish and Moroccan population of three-toed skinks: *Chalcides chalcides* (Lacertilia, Scincidae). *Herpetologica*, 42 (2) : 230-236.
  46. BYRY, R. B., CORN, P. S., 1987. Evaluation of pitfall trapping in north-western forest: trap arrays with drift fences. *J. Wildl. mgmt* pp 112–119.
  47. CAPOT REY, R., 1952. Les limites du Sahara français. Ed: Inst. Rech. Sah., Alger. Tome VIII. 23 - 47 pp.
  48. APOT REY, R., 1957. Le vent et le mode éolien au Bourkinafasso, Travaux IRS, Edition XV, 1er séminaire, 221 P.
  49. CARR, A., 1969. Les reptiles. Collections Time-Life: 9-12 pp.
  50. CARRANZA, S., ARNOLD, E. N., PLEGUEZUELOS, J. M., 2006. Phylogeny, biogeography, and evolution of two Mediterranean snakes, *Malpolon monspessulanus* and *Hemorrhois hippocrepis* (Squamata, Colubridae), using mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 40 : 532–546.

51. CASTANY, G., 1982. Principes et méthodes de l'hydrogéologie. Ed : Paris 357 P.
52. CHAUMETON, H., 2001. Reptiles. Ed, Proxima, 319 P.
53. CHEHMA, A., 2006. Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi -arides. Université de Ouargla. Edition : Dar El Houda. 146 P.
54. CHEMALA, O. E., 2010. La situation des pieds males des palmeraies dattier (*Phoenix dactylefera L*) dans la région d'Oued Righ. Mémoire Ingénieur, Inst. Tech. Agro. Saha., Kasdi Merbah. Ouargla. 45 P.
55. CHENCHOUNI, H., 2010. Diagnostic écologique et évaluation du patrimoine biologique du Lac Ayata (La Vallée de l'Oued Righ : Sahara Septentrional algérien). Magister dissertation, Université Ouargla, Alegria. Doi:10.13140/rg.2.2.18986.62402/1.
56. CHENCHOUNI, H., 2012. Diversity assessment of vertebrate fauna in a wetland of hot hyperarid lands. *Arid Ecosystems*, 2 (4): 253–263. Doi : 10.1134/s2079096113010022.
57. CHENCHOUNI, H., 2017. Edaphic factors controlling the distribution of inland halophytes in an ephemeral Salt Lake “Sabkha ecosystem” at North African semi-arid lands. *Science of The Total Environment*, 575 : 660–671. Doi : 10.1016/j.scitotenv.2016.09.071.
58. CHIRIO, L., BLANC, C. P., 1997. Statut et distribution des reptiles dans le massif de l'Aurès (Algérie). *Ecologie*, 28 : 4.
59. CIHAR, J., 1979. Reptiles et Amphibiens. Atlas. Ed. Artia, 189 P.
60. COTTONE, A. M., BAUER, A. M., 2009. Sexual size dimorphism, diet, and reproductive biology of the Afro-Asian Sand Snake, *Psammophis schokari* (Psammophiidae) *Amphibia-Reptilia*. 30: 331-340.
61. COX, N., CHANSON, J., STUART, S., 2006. The status and distribution of reptiles and amphibians of the Mediterranean Basin. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
62. D.S.A., 2017. Production de pomme de terre situation saison (Février – Juillet 2017), 10 P.
63. DAHMANA, A., AZEGAGH, A., GHILAS, R., PEYRE, O., MOALI, A., 2006. Etude de l'herpétofaune dans la basse vallée de la Soummam (Algérie). *Actes des Rencontres Méditerranéennes d'Ecologie*, 1-10. DOI: 10.13140/RG.2.1.1379.1763
64. DAJOZ, R., 1971. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 P.
65. DAJOZ, R., 1975. Précis d'écologie. Ecologie. Ed. Dunod, paris, 434 P.

66. DAJOZ, R., 1985. Précis d'écologie. Éd. Dunod, Paris, 505 P.
67. DEL MARMOL, G. M., HARRIS, D. J., GENIEZ, P., DE POUS, P., SALVI, D., 2019. Amphibians and Reptiles of Morocco. Frankfurt, Germany, Edition Chimaira.
68. DELAGARDE, J., 1983. Initiation à l'analyse des données. Ed. Dunod., Paris, 157 P.
69. DEMANGEOT, J., 1981. Les milieux naturels désertique paris, imp. jaune, 2<sup>ème</sup>. Ed. 261 P.
70. DERRUAU, M., 1967. Précis de géomorphologie. Ed. Masson, Paris, 415 P.
71. DERVIN, G., 1992. Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. Ed. I. T.C.F., Paris, 72 P.
72. DJIRAR, N., 1990. Clé préliminaire des reptiles d'Algérie. Ed. O. P. U. Alger. 111 P.
73. DJIRAR, N., 1995. Reconnaître les reptiles d'Algérie (clé préliminaire). OPU Alger. 37 P.
74. DJIRAR, N., 2007. Analyse des groupements reptiliens dans quatre milieux différents d'Algérie. Thèse de doctorat en Biologie Animale. Université. Ferhat Abbas de Sétif, 67 P.
75. DOUMERGUE, Ch., 1901. Essai sur la faune herpétologique dès l'Oranie. Imp. L. Fouque, Oran, 404 P.
76. DOUMERGUE, Ch., 1959. Liste des ophidiens de Tunisie, de l'Algérie et du Maroc. Archs. Insti. Pasteur. Tunis, 36 (2) : 157-161.
77. DRAGESCO, J., 1993. La vie sauvage au Sahara. Delachaux et Niestlé, 240 P.
78. DREUX, P., 1980. Précis d'écologie. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 P.
79. DUBIEF, J., 1950. Evaporation et coefficients climatiques au Sahara. Ed : Inst. Rech. Sah., Alger. Tome VI : 13-43 P.
80. DUBIEF, J., 1959. Le climat du Sahara, Ed. Inst. Rech. Saha. Alger, Mémoire H. S Tome I, 307 P.
81. DUBIEF, J., 1963. Le climat du Sahara. Ed : Inst. Rech. Saha., Alger. Mémoire H.S. Tome II. 298 P.
82. DUBOST, D., 1991. Ecologie. Aménagement et développement des oasis algérienne. Thèse d'état de l'université de Tours, 45-48 P.
83. DUGUEST, R., MELKI, F., 2003. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg collection Parthénope. Ed. Biologie, Mèze (France). 480 P.
84. EL-ORAN, R. M., AL-MELHEM, W.N., AMR, Z. S., 1994. Snakes of southern Jordan, *Bolletino di zoologia*, 61(4): 359-367, Doi: 10.1080/11250009409355907
85. EXBRAYAT, J. M., HRAOUI-BLOQUET, S., 1992. La nutrition embryonnaire et les

- relations fœto-maternelles chez *Typhlonectes compressicaudus* amphibien gymnophione vivipare. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 61 : 53-61.
86. FAHD, S., 1993. Atlas préliminaire des reptiles du Rif (Nord du Maroc) Thèse troisième cycle. Université Abdel Malek Essaâdi, Tétouan. 166 P.
87. FAHD, S., 2001. Biogéographie, Morphologie et Ecologie des Ophidiens du Rif (nord du Maroc). Thèse Doctorat d'Etat Sciences. Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan. 316 P.
88. FORSMAN, A., 1991. Variation in Sexual Size Dimorphism and Maximum Body Size Among Adder Populations: Effects of Prey Size. *Journal of Animal Ecology*, 60 (1): 253-267.
89. FRANZEN, M., 1999. A record of *Spalerosophis diadema* (Reptilia: Colubridae) from Adiyaman province, Turkey, *Zoology in the Middle East*, 19 (1): 33-36.
90. FREDERICKSEN, N. J., FREDERICKSEN, T. S., 2002. Terrestrial wildlife responses to logging and fire in a Bolivian tropical humid forest. *Biodiversity and Conservation*, 11: 27-38.
91. FRETEY, J., 1975. Guide des reptiles et des batraciens de France. Ed. Hatier. Paris. Coll. 239 P.
92. GALLMETZER, N., SCHULZE, Ch., 2015. Impact of oil palm agriculture on understory amphibians and reptiles : A Mesoamerican perspective. *Global Ecology and Conservation*, 4: 95-109.
93. GARDI, R., 1973. Sahara. Ed : Kummerly et Frey, Paris, 3<sup>ème</sup> édition. 49-51pp.
94. GAUTHIER, R., 1956a. Présence au Sahara nord-occidental du lézard *Eremias pasteuri* Bons. Eléments d'écoéthologie et reproduction. *Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris)* 2e. Ser. 37 : 926-930.
95. GAUTHIE, R., 1956b. Note sur trois Agames du Sahara Occidental. *Bull. Soc. Hist. Natur. Afr. Nord* (Alger).
96. GAUTHIER, R., 1967a. La faune herpétologique du Sahara nord-ouest algérien. Addition et mise à jour. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 5 : 819-828.
97. GAUTHIER, R., 1967b. Ecologie et éthologie des reptiles du Sahara Nord- Occidentale (région de Béni- Abbés). *Ann. Mus. Roy d'Afrique centrale. Sci. Zool*, 8 (155): 1-83.
98. GENIEZ, Ph., MATEO, J. A., GENIEZ, M., PETHER, J., 2006. The amphibians and reptiles of the western Sahara. Ed. Chimaira Frankfurt am Main, 229 P.



99. GERVAIS, P., 1835. Communication orale sur l'énumération de quelques espèces de Reptiles provenant de Barbarie. *Bull. Soc. Nat. Fr.*, 1 : 112-114.
100. GERVAIS, P., 1836. Enumération de quelques espèces de reptiles provenant de Barbarie. *Annales des sciences naturelles (Paris)*, sér 2 (6) : 308-313.
101. GERVAIS, P., 1857. Sur quelques ophidiens d'Algérie. *Mém. Ac. Sc. Montpellier*, 3 : 511-512.
102. GILLESPIE, G., HOWARD, S., LOCKIE, D., SCROGGIE, M., BOEADI, 2005. Herpetofaunal richness and community structure of offshore islands of Sulawesi, Indonesia. *Biotropica*, 37: 279–290.
103. GITTLEMAN, J. L., 1985. Carnivore body size : Ecological and taxonomic correlates. *Oecologia*, 67: 540-554.
104. GRENOT, C., VERNET, R., 1972. Place des Reptiles dans l'écosystème du désert pierreux au Sahara occidental. *Bulletin des naturalistes Orléanais*, 5 (3) : 25–48.
105. GRENOT, C., VERNET, R., 1973a. Les lézards héliophiles du Sahara : facteurs écologiques et conditions d'élevage. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 64 : 53–78.
106. GRENOT, C., VERNET, R., 1973b. Population of *Uromastix acanthinurus* bell isolated in grand erg occidental (Algerian Sahara). *Comptes rendus hebdomadaires des seances de l'academie des sciences série D*, 276 (8) :1349–1352.
107. GRUBER, U., 1992. Guide des serpents d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé. S. A. Paris, 248 P.
108. GUEZOUL, O., CHENCHOUNI, H., SEKOUR, M., ABABSA, L., SOUTTOU, K., DOUMANDJI, S., 2013. An avifaunal survey of mesic manmade ecosystems "Oases" in Algerian hot-hyperarid lands. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 20 (1) : 37–43.
109. GUICHENOT, A., 1850. Histoire naturelle des reptiles et des poissons de l'Algérie. Exploration Scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842 Imprimerie., Paris : Imprimerie royale, Available at:<http://www.biodiversitylibrary.org/item/193302>.
110. GUILLON, M., LE LIERRE, G., SLIMANI, T., 2004. Nouvelles données sur la répartition et l'écologie de reproduction de *Bufo brongersmai*, *Bufo viridis* et *Bufo mauritanicus* (Anura, Bufonidés) dans les Jbilettes centrales (Maroc). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 111 (112): 37-48.

111. HAMER, A. J., MCDONNELL, M. J., 2010. The response of herpetofauna to urbanization: Inferring patterns of persistence from wildlife databases. *Austral Ecology*; 35: 568-580.
112. HARROUCHI, A. K., 2016. Régime alimentaire de *Scincus Scincus* (LINNAEUS, 1759) (Scincidae) dans la région du Souf, Sud-Est Algérien. Mém. Master Acad. Sciences biologiques. Université Ghardaïa, 43 P.
113. HEBBAS, R., 2009. Les espèces animales menacées de disparition dans la région d'Ouargla. Mém. Ing. Écol, Kasdi Merbah Université, Ouargla, 133 P.
114. HERRMANN, H. L., BABBITT, K. J., BABER, M. J., CONGALTON, R. G., 2005. Effects of landscape characteristics on amphibian distribution in a forest dominated. Landscape. *Biological Conservation*, 123: 139–149.
115. HEYER, W. R., 2003. Viewpoint: Ultraviolet-B and Amphibia. *BioScience*, 53 (6) : 540-541.
116. HOF, C., ARAUJO, M. B., JETZ, W., 2011. Additive threats from pathogens, climate and land-use change for global amphibian diversity. *Nature*, 480 (7378) : 516-519.
117. HOFER, R., 1984. Amphibiens et reptiles. Mini guide tout terrain. Ed. Nathan, Paris, 79 P.
118. HOFER, R., 1994. Amphibiens et Reptiles. Ed. Nathan ,77 P.
119. HUEY, R. B., 1982. Temperature, physiology and the ecology of reptiles. In *Biology of the reptilian*, ed Pough FH and Gans C, pp. 25-91. Academic Press, New York.
120. IBRAHIM, A. A., 2013. Ecology of the Rough-tailed Gecko, *Cyrtopodion scabrum* (Squamata: Gekkonidae) in the Suez Canal Zone, Egypt. *Journal of Herpetology*, 47 (1): 148-155. <http://dx.doi.org/10.1670/11-151>
121. ILLIASSOU, A., 2004. Bioécologie des sauterelles et des sauteriaux de quatre stations d'études dans la cuvette de Ouargla. Mém. Ing. Agro. Université Ouargla, 68 P.
122. JACCARD, P., 1912. The distribution of flora in the alpine zone. *N. Phytol.*, 11: 37-50.
123. JEFFREY, C., BEANE, ALVIN L., BRASWELL, JOSEPH, C., MITCHELL, WILLIAM M., PALMER, JULIAN, R. 2010. Amphibians and Reptiles of the Carolinas and Virginia. Second edition, revised and updated. 274 P.
124. JELLINEK, S., DRISCOLL, D. A., KIRKPATRICK, J. B., 2004. Environmental and vegetation variables have a greater influence than habitat fragmentation in structuring lizard communities in remnant urban bushland. *Austral Ecology*, 29: 294–304.
125. JOGER, U., 2003. Reptiles and Amphibians of the Southern Tunisia. *Kupia: Darmstadter*

- Beitr. Naturgeo. Heft*, 12: 71-88.
126. KALBOUSSI, M., 2006. Biosystématique, Biogéographique et Ecologie des Scincidae (Reptilia) de la Tunisie. Thèse doctorat Scien. Biologiques. Université Tunis, 295 P.
127. KHAN, M. S., 2008. Review of the morphology, ecology, and distribution of geckos of the genus *Cyrtopodion*, with a note on generic placement of *Cyrtopodion brachykolo* *Caspian J. Env. Sci.*: 79-86.
128. KIMBALL, J. W., 1986. *Biology*, 5th ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.: Don Mills, ON. 972 P.
129. KOENIG, A., 1892. Die Kriechthierfauna Tunisiens. S.B. Niedel.Ges.3-26.
130. KRAUSE, M. A., BURGHARDT, G. M., GILLINGHAM, J. C., 2003. Body size plasticity and local variation of relative head and body size sexual dimorphism in garter snakes *Thamnophis sirtalis*. *Journal Zoology*. 261 : 399–407.
131. KREBS, C. J., 1989. *Ecological methodology*. Harper and Row, New York, 386 P.
132. LALLEMANT, Ch., 1867. *Erpétologie de l'Algérie ou catalogue synoptique et analytique des reptiles et amphibiens de la colonie*, Ed. Savy. Paris, 41 P.
133. LAOUFI, H., 2011. Contribution à la connaissance de variabilité morphologique des lézards du genre *Acanthodactylus*, groupe *A. scutellatus* des zones arides (Adrar, El Oued, Ghardaïa). Mém. Magistère en Écologie Animale, Université Biskra .143 P.
134. LARABI, L. AM., DENYS, Ch., BOUKHEMZA, M., BENSIDHOUM, M., HAMANI, A., NICOLAS, V., KHIFER, L., MAMOU, R., 2015. Inventaire des petits vertébrés terrestres de quelques localités du Nord Algérien. *Travaux de l'Institut Scientifique*, 8 : 85–95.
135. LARBES, S., CARRETERO, M. A., BRITO, J. C., 2007. Contribution à l'étude de la variabilité phénotypique du lézard des murailles *Podarcis sp.* Dans deux régions d'Algérie du nord (Kabylie et Belezma). Marrakech (Morocco): T. Slimani (ed.).
136. LATRECH, D., 1997. *Eaux et sols d'Algérie*. Ed : A.N.R.H., Alger, 60 P.
137. LE BERRE, M., 1989. *La faune du Sahara I, Poissons, Amphibiens, Reptiles*. Ed Raymond chanbaud le chevalier. Paris. Coll (Terre Africaine). 328 P.
138. LE HOUEROU, H. N., 1995. Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique. In cahier option méditerranéenne, série B, N° 10, Ed : C.I.H.E.A.M., Montpellier. 15-31 pp.
139. LELUBRE, M., 1952. *Conditions structurales et formes de relief dans le Sahara*, Ed. Inst. Rech. Saha., Alger, Tome VIII : 189-190 pp

140. LEVEQUE, C., MOUNOLOU, J. C., 2008. Biodiversité : dynamique biologique et conservation. 2<sup>ème</sup> édition, Dunodéd. Paris. 259 P.
141. LICHT, L. E. 2003. Shedding light on ultraviolet radiation and amphibian embryos. *BioScience*, 53 : 551–561.
142. LINDSEY, C. C., 1966. Body sizes of poikilotherm vertebrates at different latitudes. *Evolution*, 20: 456-465.
143. LOMOLINO, M. V., 1984. Immigrant selection, predation, and the distributions of *Microtus pennsylvanicus* and *Blarina brevicauda* on islands. *Am. Nat.* 123: 468–487.
144. LOZET, J., MATHIEU, C., 2002. Dictionnaire de science du sol ; 4<sup>ème</sup> édition , 545 P.
145. MAGURRAN, A. E., 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton university press, Princeton, New Jersey, 179 P.
146. MAIRE, R., 1935. Etude sur la flore et la végétation du Sahara central. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. du N.*, n° 3, 2 vol, 433 P.
147. 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). Magister en Ecologie et Biologie des Populations, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, 119 P.
148. MAMOU, R., MARNICHE, F., AMROUN, M., HERREL, A., 2016. Trophic ecology of two sympatric lizard species: The Algerian sand lizard and the wall lizard in Djurdjura, northern Algeria. *Zoology and Ecology*, 26(4) : 256–264.
149. MARIE-FRANCE DE MATTEIS, Ch., 2004. Carnet de clinique des reptiles, Thèse doctorat, université. CRETEIL, France. 463 P.
150. MARTÍNEZ-FREIRÍA, F., STOLS, V. F., GARCÍA-CARDENETE, L., 2016. Human-mediated syntopy between *Cerastes cerastes* and *Daboia mauritanica* in the lower Drâa Valley, Morocco. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* , 27 (2) : 27–30.
151. MATEO, J. A., PLEGUEZUELOS, J. M., FAHD, S., GENIEZ, P., MARTINEZ-MEDINA, F. J., 2003. Los anfibios, los Reptiles y el estrecho de Gibraltar. Un ensayo sobre la herpetofauna de Ceuta y su entorno. Instituto de Estudios Ceuties, Ceuta, 387 P.
152. MATEUS, O., JACINTO, J. J., 1998. Activity rhythms and habitat of *Hemidactylus turcicus* (Reptilia, Gekkonidae) in Évora, Portugal. *Boletín d'ICIJA.*, 2 : 37-43.
153. MAYET, V., 1903. Catalogue raisonné des reptiles et batraciens de la Tunisie. In:

- Exploration scientifique de la Tunisie, Paris, 1-32.
154. MEBARKI, M. T., 2012. Inventaire de l'Herpetofaune de la palmeraie d'Ouargla. Mém Magister Agronomie. Université Ouargla, 99 P.
155. MEDIANI, M., RADI, M., SLIMANI, T., EL MOUDEN, H., EL IDRISSESSOUGRATI, A., QNINBA, A., 2013. Première mention de l'Engoulevent du désert (*Caprimulgus aegyptius*) dans l'Oued Ad Deheb et possible hivernage dans le sud du Maroc. *Go-South Bulletin*, 10 : 102-105.
156. MEDIANI, M., BRITO, J. C., FAHD, S., 2015. Atlas of the amphibians and reptiles of northern Morocco : updated distribution and patterns of habitat selection. *Basic and applied herpetology*, 29 : 81-107.
157. MIGNET, F., TISSIER, D., 2013. Une Tarente de Maurétanie trouvée dans le Rhône. L'Effraie n°35. LPO. Rhône, Lyon.
158. MIHI, A., TARAI, N., CHENCHOUNI, H., 2018. Can palm date plantations and oasisification be used as a proxy to fight sustainably against desertification and sand encroachment in hot drylands ? *Ecological Indicators*. Doi:10.1016/j.ecolind.2017.11.027
159. MONOD, T., 1992. Du désert. *Sécheresse*, 3 (1) : 7-24.
160. MOUANE, A., 2010. Contribution à la connaissance des Amphibiens et des Reptiles de la région de l'erg Oriental (Souf, Taibet et Touggourt). Mém. Magistère en Écologie Animale, Université Biskra, 164 P.
161. MOUANE, A., SI BACHIR, A., GHENNOUM, I., HARROUCHI, A., 2013. Premières données sur la diversité de l'Herpétofaune de l'Erg oriental (Région du Souf - Algérie). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 148: 491–502.
162. MOUANE, A., KHELEF, Y., GHENNOUM, I., HARROUCHI, A., SELMANE, M., 2014. Diversité de l'herpetofaune de l'Oued Righ (Sud Est algérienne). IIème Congrès de Biotechnologie et valorisation des Bio-Ressources 18 au 20 Mars. Tabarka (Tunisie). 3 P.
163. MOUANE, A., SELMANE, M., GHENNOUM, I., HARROUCHI, A., SI BACHIR, A., 2015. Contribution à l'étude morphométrique des reptiles de l'Erg oriental. 2ème séminaire international sur : Biodiversité faunistique en zones arides et semi arides 29 et 30 Novembre 2015. Université Kasdi Merbah. Ouargla. Algérie. 32 P.
164. MOUANE, A., AYATI, H., KORICHI, R., MESBAHI, K., 2017. Diet analysis of

- Acanthodactylus scutellatus* (AUDOUIN, 1809) (Lacertidae) in the Algerian septentrional Sahara (Oued Souf). *Journal of Entomology and Zoology Studies* ; 5 (3): 302-305.
165. MOUANE, A., GHENNOUM, I., HARROUCHI, A., SI BACHIR, A., 2018. Contribution à l'étude écologique de l'herpétofaune de la palmeraie du Sahara septentrional. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nrd*; 74: 97-114.
166. MOUANE, A., SEKOUR, M., HARROUCHI, A., GHENNOUM, I., AOUIMEUR, S. 2020. Diversity and morphometric of Sauria (reptile) in the Algerian northern Sahara. *International Journal of Sciences and Research*, 76 : 162-184. Doi 10.21506/j.ponte.2020.2.14.
167. MULLEUR, 1985. L'avifaune forestière nicheuse des Vosgers du Noerd – Sa place dans le contexte médio-Européen. Thèse Doc. Sciences, université. Dijon, 318 P.
168. NADJEH, A., 1971. Le Souf des oasis. Ed. Maison livres, Alger, 174 P.
169. NAULLEAU, G., 1980. Les lézards de France. *Revue. Fr. aquariol.* (3) : 65-97.
170. NAULLEAU, G., 1987. Les serpents de France. *Revue Fr. Aqu., fasc. 3 et 4*, 2<sup>ème</sup> éd., Nancy, 56 P.
171. NAULLEAU, G., 1990. Les lézards de France .Revue française d'aquariologie, *herpétologie* 3 (4) : 66-128.
172. NIGEL, M., ROB, H., 2001. Serpents, Edition Solar, Paris, 79 P.
173. NOUIRA, S., 1982. Structure et dynamique du peuplement de Lacertidae des îles Kerkennah (Tunisie). PhD Thèse, P. M. Curie, université Paris, 119 P.
174. NOUIRA, S., 1988. Structure et dynamique du peuplement de lacertidae des îles Kerkennah (Tunisie). *Bull. Ecol.*, 19 (2-3) : 363-366.
175. NOUIRA, S., 1996. Systématiques, Ecologie et Biogéographie évolutive des lacertidae (reptiles, Saurai) importance dans l'herpétofaune tunisienne. Thèse doctorat. Tunisie. 345 P.
176. NOUIRA, S., 1999. Biodiversité de l'Herpétofaune tunisienne. III. Les Scincidae (Reptilia, Sauria). *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie*, 27 : 121–130.
177. NOUIRA, S., 2001. Conservation des zones humides littorale et des écosystèmes côtiers-Cap. Bon (partie relative à l'herpétofaune). Rapport de diagnostic de sites. Agence de protection et d'aménagement du littoral. 33 P.
178. NOUIRA, S., BLANC, Ch., 1986. Le peuplement en reptiles au sud du chott el Djérid. *Archs. Inst. Pasteur, Tunis*, 63 (4) : 553- 566.

179. NOUIRA, S., BLANC, Ch., 1993. Biodiversité et biogéographie des reptiles du sud tunisien. *Biogeographica*, 69 (3) : 89-104.
180. NOUIRA, S., BLANC, Ch., 2003. Distribution spéciale des Lacertidae (Sauria, Reptilia) en Tunisie caractéristique des biotopes et rôle des facteurs écologiques. *Ecol. Mediterr.*, 29 (1) :71-86.
181. NOUIRA, S., BLANC, Ch., 2004. Organisation spatiale et modalités de mise en place du peuplement des lacertidés (Sauria, Reptilia) en Tunisie. *Bull. Soc. Herp.*, 110 : 05-34.
182. O.N.M. El'Oued, 2018. Office national de la météorologie, Rapport sur les données climatiques d'El Oued. 11 P.
183. O.N.M. Ouargla, 2018. Office national de la météorologie, Rapport sur les données climatiques de Touggourt. 15 P.
184. O'SHEA, M., HALLIDAY, T., 2001. Reptiles et Amphibiens. Bordas. Ed. Sylvie. Cattaneo , 256 P.
185. OLIVIER, E., 1894. Herpétologie algérienne ou catalogue raisonné des reptiles et amphibiens observés jusqu'à ce jour en Algérie. *Mém. Sec. Zool. Fr.*, 7 : 98-131.
186. OLIVIER, M. E., 1896. Matériaux pour la faune de Tunisie. Catalogue des reptiles. Notes sur les mammifères-oiseaux. *Rev. SI9<sup>me</sup> Mien. Bourb. Centr.Fr.*, 15 : 117-133.
187. OULD EL HADJ, M.D., TANKARI DAN-BADJO, A., HALOUANE, F., 2004. Etude du cycle biologique de *Schistocera gregaria* (Forskal, 1775) sur le chou (*Brassica oleracea*) en laboratoire. *Courrier du savoir*. 5 : 17-21.
188. OULDACHE, E., 1988. Contrebutions à l'étude de la fixation des dunes dans la région d'Elmesrane (W. de Djelfa) et Bou-Saad (W. de M'sila). Thèse magister, I.N.A., Alger. 98 P.
189. OZENDA, P., 1977. Flore de Sahara septentrional. Ed C.N.R.S., Paris, 622 P.
190. OZENDA, P., 1983. Flore du Sahara. 2<sup>ème</sup> Edition. Ed C.N.R.S., Paris, 622 P.
191. OZENDA, P., 1991. Flore de Sahara (3<sup>ème</sup> édition mise à jour et augmentée) Paris, Ed. Du CNRS. 662 P.
192. OZENDA, P., 2004. Flore et végétation du Sahara. CNRS Edition. 3: 662 P.
193. PASTEUR, G., 1959. La faune reptilienne récente du Maroc. Conférence prononcée à la séance du 5 mai 1959 de la société des sciences naturelles et physiques du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 39 (2) : 129-139.
194. PASTEUR, G., BONS, J., 1959. Les Batraciens du Maroc. *Trav. Inst.Chérifien*, 17: 237 .

195. PASTEUR, G., 1962. Notes sur les Sauriens du genre Chacides (Scincidae) : I. la super-espèce *Chalcides mionecton- Chalcides atlantis*. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 42 : 1.
196. PEARSON, T. H., ROSENBERG, R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanographic Marine Biology Annual Review*, 16 : 230-306.
197. PERRY, G., DMI'EL, R., 1994. Reproductive and population biology of the fringe-toed lizard, *Acanthodactylus scutellatus*, in Israel. *J. Arid Environ.* 27 : 257–263. Doi :10.1006/jare.1994.1062.
198. PEYRE, O., 2006. Aperçu sur la diversité herpétologique de la région d'Ain-Ben-Khellil (Naama) Bulletin d'information n° 5. Conservation de la biodiversité et gestion des ressources naturelles. 6-9 pp.
199. PHILIPPEAU, G., 1992. Analyse en composantes principales. Collection STAT- ITCF. Institut Technique des Céréales et Fourrages. 15 P.
200. PIELOU, E. C., 1969. An introduction to Mathematical Ecology (Witley-Interscience ed.). New York : Witley-Interscience.
201. POIRET, J. L. M., 1789. Voyage en Barbarie, ou Lettres écrites de l'ancienne Numidie pendant.
202. POLLO, C. J., PEREZ MELLADO, V., 1988. Trophic ecology of a taxocenosis of Mediterranean Lacertidae. *Ecologia Mediterranea*. 14 : 131–147.
203. POTTIER, G., COLL., 2008. Atlas de répartition des Reptiles et Amphibiens de Midi-Pyrénées. Collection Atlas naturalistes de Midi-Pyrénées. Ed. Nature Midi-Pyrénées. 126 P.
204. QUEZEL, P., 1965. La végétation du Sahara. Du Tchad à la Mauritanie. Masson, Paris. 328 P.
205. QUEZEL, P., 1978. Analyses of the flora Mediterranean and Saharan Africa. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 479-535 pp.
206. RAMADE, F., 1984. Eléments d'écologie: écologie fondamentale. Ed. Mc. Graw & Hill, Paris, 397 P.
207. RAMESH, T., JAHIR HUSSAIN, K., SATPATHY, K.K., SELVANAYAGAM, M., 2013. Community composition and distribution of herpetofauna at Kalpakkam Nuclear campus, Southern India. *Herpetology Notes*, 6: 343-351.
208. RASTEGAR-POUYANI, N., KHOSRAVANI, A., ORAIE, H., 2010. A new record of



- Cyrtopodion scabrum* (Heyden, 1827) from the Caspian Sea Coastal Region, Guilan Province, Northern Iran. *Herpetology Notes*, 3: 61-63.
209. RAVEN, P., LOSOS, J., JOHNSON, G., SINGER, S., 2007. Biologie. Ed de boeck. 1250 P.
210. ROUAG, R., 2012. Diagnose de l'herpétofaune algérienne. Plan d'action et stratégie nationale sur la biodiversité. FEM/PNUD. MATE. 91 P.
211. ROUAG, R., 2016. Approche fonctionnelle de l'écologie de deux espèces de Reptiles Lacertidés insectivores (*Psammmodromus algirus* et *Acanthodactylus erythrurus*) et d'un reptile chélonien phytophage (*Testudo graeca graeca*), dans un maquis dunaire du parc national d'El-Kala (Wilaya d'El-Tarf). Thèse Doctorat d'Etat Sciences. Université Badji Mokhtar - Annaba, 169 P.
212. ROUAG, R., BENYACOU, S., 2006. Inventaire et écologie des reptiles du Parc national d'El Kala (Algérie). *Bull. Soc. Herp. Fr.* 117 : 25-40.
213. ROUAG, R., DJILALI, H., GUERAICHE, L., LUISELL, I., 2007. Resource Partitioning Patterns between Two Sympatric Lizard Species from Algeria." *Journal of Arid Environments*, 69 : 158-168.
214. SAINT GIRONS, H., 1958. Les Serpents du Maroc. *Var. Sci. Soc. Nat. Phys. Maroc*, 8 : 1-29.
215. SALEH, M. A., SABER, S. A., SALEH, M. A., 1988. The structure of the sand dune ecosystem of Wadi El Raiyan, Egypt. *J. Arid. Envir.*, 15 : 283-296
216. SALVADOR, A., 1982. A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). *Bonn. Zool. Monoger.* 16: 167.
217. SALVADOR, A., 1996. Amphibians of northwest Africa. *Smithsonian Herpetol. Inform. Serv.*, 109: 1-43.
218. SANTIANI, M., 2002. Amphibiens et reptiles. Edition Artémis. 127 P.
219. SAUVAGE, C., 1963. Le coefficient pluviothermique d'Emberger, son utilisation et la représentation géographique de ses variations au Maroc. *Ann. Ser. Phys. Globe Météo. Inst. SC. Ch.* 20 : 11.
220. SCHILLIGER, L., 2000. Alimentation des reptiles et dominantes pathologiques d'origine nutritionnelle. *Revue Méd. Vét.*, 151 (12) : 1107-1118.
221. SCHLEICH, H. H., KÄSTLE, W., KABISCH, K., 1996. Amphibians and Reptiles of North Africa. Koletz Scientific Books, Koenigstein. 630 P.

222. SHAW, T., 1738. Travels, or, observations relating to several parts of Barbary and the Levant / by Thomas Shaw., Oxford: Printed at the Theatre. Available at: <http://www.biodiversitylibrary.org/item/68051>.
223. SIVAN, J., KAM, M., HADAD, Sh., DEGEN, A. A., ROSENSTRAUCH, A., 2014. Body size and seasonal body condition in two small coexisting desert snake species, the Saharan sand viper (*Cerastes vipera*) and the crowned leafnose (*Lytorhynchus diadema*). *Journal of Arid Environments*, 8- 13. DOI : 10.1016/j.jaridenv.2014.10.013.
224. SIVAN, J., KAM, M., HADAD, Sh., DEGEN, A. A., ROZENBOIM, I., ROSENSTRAUCH, A., 2012. Reproductive cycle of free-living male Saharan sand vipers, *Cerastes vipera* (Viperidae) in the Negev desert, Israel. *General and Comparative Endocrinology*. 179: 241–247. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ygcen.2012.08.021>.
225. SLIMANI, T., BOUMEZZOUGH, A., BONS, J., 1990. Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine, 6 : le massif du Sirwa et le versant méridional du haut Atlas. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 79 : 15-21.
226. SORCI, G., 1990. Nicchia trofica di quattro specie di Lacertidae in Sicilia. *Naturalista Siciliano* 4 (14) : 83–93.
227. SPEYBROECK, J., BEUKEMA, W., BOK, B., VAN DER VOORT, J., 2016. Field guide to the Amphibians and Reptiles of Britain and Europe. Ed. Bloomsbury. 432 P.
228. SRINIVASULU, C., DAS, I., 2008. The herpetofauna of nallamala hills, Eastern Ghats, India: An annotated checklist, with remarks on nomenclature, taxonomy, habitat use, adaptive types and biogeography. *Asiatic Herpetological Research*, 2: 110-131.
229. STRAUCH, 1862. La monographie algérienne de Strauch, sur les reptiles (Strauch. - Essai d'une erpétologie de l'Algérie. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg*, 4 (7) : 1-85.
230. THILENIUS, G., 1897. Herpetologiste Notizen aus Sud Tunis. *Zool. Jahrb. Abt. Syst. Geogr. Biol. Tiere (Jena)*, 10 : 219- 237.
231. TLILI, W., DELAUGERRE, M., OUNI, R., NOUIRA, S., 2012. Distributional review of the genus Tarentola (Reptilia, Sauria) in Tunisia (North Africa). *Herpetology Notes*, 5: 485-492.
232. TOUTAIN, G., 1979. Elément d'agronomies sahariennes. De la recherche au

- développement Ed. I.N.R.A., Paris, 276 P.
233. TRAPE, J. F., MANE, Y., 2006. Guide des serpents d'Afrique occidentale savane et désert. Ed. Inst. Rech. Devl, Paris, 226 P.
234. TRAPE, J. F., TRAPE, S., CHIRIO, L., 2012. Lézards crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara. Ed. IRD. 505 P.
235. UNESCO., 1960. Les plantes Médicinales des régions Arides. recherches sur les zones arides, Paris, 99 P.
236. VACHER, J. P., 2003. Inventaire bibliographique des amphibiens. Association pour l'étude et la protection des amphibiens et reptiles d'Alsace, 41 P.
237. VALLAN, D., 2002. Effects of anthropogenic environmental changes on Amphibian diversity in the rain forests of Eastern-Madagascar. *Journal of Tropical Ecology*, 18: 725-742.
238. VERNET, R., GRENOT, C., 1972. Etude du milieu et structure trophique du peuplement reptilien dans le Grand Erg Occidental (Sahara algérien). *CR Soc. Biogeogr*, 433 :112–123.
239. VICENTE, L. A., ARAUJO, P. R., BARBAULT, R., 1995. Ecologie trophique de *Podarcis bocagei berlengensis* et de *Lacerta lepida* (Sauria, Lacertidae) sur l'île de Berlenga (Portugal). *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 50 : 317–351.
240. VIENNOT-BOURGIN, G., 1960. Rapport du sol et de la végétation, Ed. Masson et C<sup>ie</sup>, paris.
241. VOISIN, A. R., 2004. Le Souf monographie. Ed. El- Walid, 319 P.
242. VONESH, J. R., 2001. Patterns of richness and abundance in a tropical African leaf-itter herpetofauna. *Biotropica* 33: 502–510.
243. WASSERSUG, R. J., YANG, H., SEPKOSKI, J. J., RAUP, D. M., 1979. The evolution of body size on islands: a computer simulation. *Am. Nat.*, 114: 287–295.
244. WERNER, Y., MOUSA DISI, A. M., VAROL TOK, UGURTAS, I., SEVINÇ, M., BAHA EL DIN, S., NILSON, G., 2010. *Cyrtopodion scabrum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e. T164748A5922551. <http://dx.doi.org/10.2305/iucn.uk.2010-4.rlts.t164748a5922551>.
245. WILMS, T., WAGNER, P., JOGER, U., GENIEZ, P., CROCHET, P.-A., EL MOUDEN, E.H., MATEO, J.A., 2013. *Cerastes vipera*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e. T178210A15636436. Available at: <https://www.iucnredlist.org/species/178210/15636436>. Accessed on 10 Decembre

- 2019.
246. WILSON, D. S., 1975. The adequacy of body size as a niche difference. *American Naturalist*, 109: 769-784.
247. ZERAIB, N., 2007. Contribution à la connaissance de l'herpétofaune du parc national de Belezma (Batna). Mémoire Ing., Inst. Bio. Université Batna, 58 P.
248. ZNARI, M., EL MOUDEN, E. H., BENFAIDA, H., BOUMEZZOUGH, A. 2000. Partage des ressources spatiales et trophiques au sin d'un peuplement de lézards insectivores des Jbilettes centrales (Maroc Occidental). *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*. 55 : 141–160.
249. ZUFFI, A., L., CECCHINELLI, E., GENTILLI, A., PUPIN, F., 2009. Geographic variation of body size and reproductive patterns in Continental versus Mediterranean asp vipers, *Vipera aspis*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 96 (2) :383 - 391 .
250. حليس يوسف, 2007. الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. إنتاج الوليد للطباعة. الوادي. 252 ص

**Sites Web consultates:**

- AMPHIBIAWEB, 2013. <http://amphibiaweb.org/declines/declines.html>. Consulté le 05-01-2019.
- <http://reptile-database.reptarium.cz/>. Conculaté le 2017-2018-2019-2020.
- Site web1. <http://www.iucnredlist.org>. Consulté le 20-04-2019.
- UICN., 2018, (<http://www.iucnredlist.org>). Conculaté le 20-12-2018.

# **Annexes**

## Annexe 1- Liste des reptiles et d'amphibiens en l'Algérie

## A - Liste taxonomique des amphibiens d'Algérie (BARKAT, 2014 ; BEDDEK, 2017)

Classe	Order	Famille	Espèces	Auteur
Amphibia	Anura	Alytidae	<i>Alytes maurus</i>	(Pasteur & Bons 1962)
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Barbarophryne brongersmai</i>	(Hoogmoed, 1972)
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Bufo bufo</i>	(Linnaeus, 1758)
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Sclerophrys mauritanica</i>	(Schlegel, 1841)
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Sclerophrys xeros</i>	(Tandy, Tandy, Keith & Duff-Macky, 1976)
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Bufo viridis</i>	(Laurenti, 1768)
Amphibia	Anura	Discoglossidae	<i>Discoglossus pictus</i>	(Oth, 1837)
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Hyla meridionalis</i>	(Böttger, 1874)
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Pelophylax saharicus</i>	(Boulenger in Hartert, 1913)
Amphibia	Caudata	Salamandridae	<i>Pleurodeles nebulosus</i>	(Guichenot, 1850)
Amphibia	Caudata	Salamandridae	<i>Pleurodeles poireti</i>	(Gervais, 1835)
Amphibia	Caudata	Salamandridae	<i>Salamandra algira</i>	(Bedriaga, 1883)

## B- Liste taxonomique des Amphibènes, Crocodiliens et Testudines d'Algérie (BEDDEK, 2017)

Classe	Order	Famille	Espèces	Auteur
Reptilia	Squamata	Trogonophiidae	<i>Trogonophis wiegmanni</i>	(Kaup, 1830)
Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus suchus</i>	(Geoffroy, 1807)
Reptilia	Testudines	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys kempi</i>	(Garman 1880)
Reptilia	Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	(Vandelli, 1761)
Reptilia	Testudines	Emydidae	<i>Emys orbicularis</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	(Thunber in Schoepff, 1792)
Reptilia	Testudines	Geoemydidae	<i>Mauremys leprosa</i>	(Schweigger, 1812)
Reptilia	Testudines	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i>	(Linnaeus 1758)

## C- Liste taxonomique des Sauria d'Algérie (BEDDEK, 2017 ; MOUANE et al., 2020)

Classe	Order	Famille	Espèces	Auteur
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Agama impalearis</i>	(Boettger, 1874)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Trapelus asperus</i>	(Wagner, 2011)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Trapelus boehmei</i>	(Wagner, Melville, Wilms & Schmitz, 2011)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Trapelus tournevillei</i>	(Lataste 1880)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Agama tassiliensis</i>	(Geniez, Padiol & Crouchet 2011)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Uromastix acanthinura</i>	(Bell, 1825)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Uromastix alfredschmidti</i>	(Wilms & Böhme, 2001)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Uromastix dispar flavifasciata</i>	(Mertens, 1962)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Uromastix dispar maliensis</i>	(Joger & Lambert, 1996)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Uromastix geyri</i>	(Müller, 1922)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Uromastix nigriventris</i>	(Rothschild & Hartert, 1912)
Reptilia	Squamata	Angidae	<i>Hyalosaurus koellikeri</i>	(Günther, 1873)
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus turcicus</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Stenodactylus mauritanicus</i>	(Guichenot, 1850)

Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Stenodactylus petrii</i>	(Anderson, 1896)
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Stenodactylus sthenodactylus</i>	(Lichtenstein, 1823)
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Tropicolotes algericus</i>	(Loveridge, 1947)
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Tropicolotes steudneri</i>	(Peters, 1869)
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Tropicolotes tripolitanus</i>	(Peters, 1880)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus bedriagai</i>	(Lataste, 1881)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus blanci</i>	(Doumergue, 1901)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus boskianus</i>	(Daudin, 1802)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus dumerilii</i>	(Milne-edwards, 1829)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	(Schinz, 1833)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus longipes</i>	(Boulenger, 1918)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus maculatus</i>	(Gray, 1838)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus savignyi</i>	(Audouin, 1827)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus scutellatus</i>	(Audouin, 1827)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus spinicauda</i>	(Doumergue, 1901)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus taghitensis</i>	(Geniez & FouCarnivoret 1995)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Mesalina guttulata</i>	(Lichtenstein, 1823)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Mesalina olivieri</i>	(Audouin, 1829)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Mesalina pasteuri</i>	(Bons, 1960)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Mesalina rubropunctata</i>	(Lichtenstein, 1823)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Ophisops occidentalis</i>	(Boulenger, 1887)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Philochortus zolii</i>	(Scortecchi, 1834)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Podarcis vaucheri</i>	(Boulenger, 1905)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Psammotromus algerus</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Scelarcis perspicillata</i>	(Duméril & Bibron, 1839)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Timon pater</i>	(Lataste, 1880)
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Timon tangitanus</i>	(Boulenger, 1889)
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Ptyodactylus oudrii</i>	(Lataste, 1880)
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Ptyodactylus togoensis</i>	(Tornier, 1901)
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Tarentola annularis</i>	(I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1827)
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Tarentola deserti</i>	(Boulenger, 1891)
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Tarentola hoggarensis</i>	(Werner, 1937)
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Tarentola mauritanica</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Tarentola neglecta</i>	(Strauch, 1887)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Eumeces algeriensis algeriensis</i>	(Peters, 1864)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Eumeces algeriensis meridionalis</i>	(Doumergue, 1901)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Heremites vittatus</i>	(Olivier, 1804)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Scincopus fasciatus</i>	(Peters 1864)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Scincus albifasciatus</i>	(Boulenger 1890)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Scincus scincus</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides boulengeri</i>	(Anderson, 1892)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides chalcides</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides delislei</i>	(Lataste & Rochebrune, 1876)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides mauritanicus</i>	(Duméril & Bibron, 1839)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides mertensi</i>	(Klausewitz, 1954)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i>	(Forskål, 1775)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides parallelus</i>	(Doumergue, 1901)
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Trachylepis quinquetaeniata</i>	(Lichtenstein, 1823)
Reptilia	Squamata	Varanidae	<i>Varanus griseus</i>	(Daudin, 1803)
Reptilia	Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Saurodactylus mauritanicus</i>	(Duméril & Bibron, 1836)

## D- Liste taxonomique des Sauria d'Algérie (BEDDEK, 2017)

Classe	Order	Famille	Espèces	Auteur
Reptilia	Squamata	Boidae	<i>Eryx jaculus</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Coronella girondica</i>	(Daudin, 1803)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Hemorrhois algirus</i>	(Jan, 1863)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Lytorhynchus diadema</i>	(Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Macroprotodon abubakeri</i>	(Wade, 2001)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Macroprotodon brevis</i>	(Günther, 1862)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Macroprotodon mauritanicus</i>	(Guichenot, 1850)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Platyceps tessellatus</i>	(Werner 1910)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Spalerosophis diadema</i>	(Schlegel 1837)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Spalerosophis dolichospilus</i>	(Werner, 1923)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Telescopus obtusus</i>	(Reuss, 1834)
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Telescopus tripolitanus</i>	(Werner 1909)
Reptilia	Squamata	Elapidae	<i>Naja haje</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Lamprophiidae	<i>Malpolon insignitus</i>	(I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1827)
Reptilia	Squamata	Lamprophiidae	<i>Malpolon monspessulanus</i>	(Hermann, 1804)
Reptilia	Squamata	Lamprophiidae	<i>Psammophis schokari</i>	(Forskål, 1775)
Reptilia	Squamata	Lamprophiidae	<i>Rhagerhis moilensis</i>	(Reuss, 1834)
Reptilia	Squamata	Leptotyphlopidae	<i>Myriopholis algeriensis</i>	(Jacquet, 1896)
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Natrix astreptophora</i>	(Seoane 1884)
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Natrix maura</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Bitis arietans</i>	(Merrem, 1820)
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Cerastes vipera</i>	(Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Daboia mauritanica</i>	Duméril & Bibron, 1848
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Echis pyramidum</i>	(I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1827)
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Macrovipera lebetina</i>	(Linnaeus 1758)
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Vipera latastei</i>	(Boscá, 1878)

**Annexe 2 - Liste de principales invertébrées recensées dans la région du Souf signalent  
par AOUIEUR et al., 2017**

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Scorpionida	Buthidae	<i>Androctonus amoreuxi</i>
			<i>Androctonus australis</i>
			<i>Buthacus arenicola</i>
		Scorpionidae	<i>Scorpio maurus</i>
	Aranea	Gnaphozidae	Gnaphozidae sp.1 ind.
			Gnaphozidae sp.2 ind.
			Gnaphozidae sp.3 ind.
Salticidae	Salticidae sp.1 ind.		



			Salticidae sp.2 ind.
			Salticidae sp.3 ind.
			Salticidae sp.4 ind.
		Lycosidae	Lycosidae sp.1 ind.
			Lycosidae sp.2 ind.
			Lycosidae sp.3 ind.
			<i>Pardosa</i> sp.
		Ixodidae	Ixodidae sp. ind.
		Sicariidae	<i>Loxosceles</i> sp.
		Dysderidae	Dysderidae sp. ind.
	Acari	Tetranychidae	<i>Tetranychus ulmi</i>
	Solifuges	Solifuges fam. ind.	Solifuges sp. ind.
	Solufugea	Galeodidae	<i>Galeodes arabs</i>
Crustacea	Isopoda	Agnaridae	<i>Hemilepistus reaumuri</i>
	Amphipoda	Amphipoda F. ind.	Amphipoda sp.ind.
Myriapoda	Scolopzndromorpha	Cryptopidae	Cryptopidae sp. ind.
	Podurata	Entomobryidae	Entomobryidae sp.1 ind.
			Entomobryidae sp.2 ind.
			Entomobryidae sp.3 ind.
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Labidura reparaia</i>
		Forficulidae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>
	Blattoptera	Blattoptera F. ind.	Blattoptera sp. ind.
		Blattidae	<i>Lobolampras</i> sp.
			<i>Blatta orientali</i>
	Mantoptera	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>
	Isoptera	<u>Hodotermitidae</u>	<i>Hodotermes</i> sp.
		Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa africana</i>
			<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>
		Gryllidae	<i>Gryllulus</i> sp.
			<i>Gryllus bimaculatus</i>
			<i>Brachytrypes magacephalus</i>
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i>
			<i>Pyrgomorpha conica</i>
	Orthoptera	Acrididae	Acrididae sp.1 ind.
			<i>Caliptamus</i> sp.
			<i>Aiolopus strepens</i>
			<i>Aiolopus thalassinus</i>
			<i>Acrotylus</i> sp.
			<i>Acrotylus patruelis</i>
			<i>Acrida turita</i>
		Tetrigoidae	<i>Paratitix meridionalis</i>
			<i>Phanerotera</i> sp.
	Thysanoptera	Thysanoptera F.ind.	Thysanoptera sp.1 ind.
		HeteropteraF.ind	Heteroptera sp. ind.
	Heteroptera	Pentatomidae	Pentatomidae sp.1 ind.
			<i>Nezara viridula</i>
			<i>Zusarcoris</i> sp.

		Reduviidae	Reduviidae sp. ind. <i>Redivius</i> sp.
		Cydnidae	<i>Getomus</i> sp.
		<u>Lygaeidae</u>	<u>Lygaeidae sp.1 ind.</u>
			<u>Lygaeidae sp.2 ind.</u>
			<i>Lygaeus</i> sp.
			<i>Geocoris</i> sp.
			<i>Nysius</i> sp.
			<i>Nysius senecionis</i>
		Muridae	<i>Calocoris</i> sp.
	Capcidae	<i>Lygius</i> sp.	
	Nabidae	<i>Nabis</i> sp.	
	Coreidae	Coreidae sp. ind.	
	Homoptera	Homoptera fam. Ind	Homoptera sp. ind
		Aleurodidae	Aleurodidae sp. ind.
		Aphididae	Aphididae sp.1 ind.
			Aphididae sp.2 ind.
			<i>Aphis</i> sp. 1
			<i>Aphis fabae</i>
		Jassidae	Jassidae sp.1 ind.
Jassidae sp.2 ind.			
Jassidae sp.3 ind.			
Jassidae sp.4 ind.			
Jassidae sp.5 ind.			
Jassidae sp.6 ind.			
<i>Agallia</i> sp.			
Corixidae	<i>Corixa</i> sp.		
Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i>		
Fulgoridae	Fulgoridae sp. ind.		
Coleoptera	Coleoptera fam. ind.	Coleoptera sp.1 ind.	
		Coleoptera sp.2 ind.	
	Carabidae	Carabidae sp.1 ind.	
		Carabidae sp.2 ind.	
		Carabidae sp.3 ind.	
		<i>Mesostina</i> sp.	
		<i>Acuplus elegans</i>	
		<i>Scarites</i> sp.	
		<i>Pheropsophus africanus</i>	
		<i>Acinopus megacephalus</i>	
		<i>Anthia sexmaculata</i>	
	<i>Siagona</i> sp.		
	Anthicidae	<i>Anthicus</i> sp.1	
		<i>Anthicus</i> sp.2	
		<i>Anthicus</i> sp.3	
<i>Anthicus anthirinus</i>			
<i>Anthicus floralis</i>			
Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. ind.		

		Tenebrionidae sp.2 ind.
		<i>Asida</i> sp.
		<i>Pimelia</i> sp.
		<i>Pimelia grandis</i>
		<i>Pimelia angulata</i>
		<i>Mesostena</i> sp.
		<i>Mesostena angulata</i>
		<i>Erodium</i> sp.
		<i>Zophosis</i> sp.
	Elateridae	Elateridae sp.1 ind.
		Elateridae sp.2 ind.
		<i>Cryochypus pulchellus</i>
	Curculionidae	Curculionidae sp.1 ind.
		<i>Xyloborus</i> sp.
		<i>Sitona</i> sp.
		<i>Lixus</i> sp.
	Dytiscidae	<i>Dytiscus</i> sp.
	Detiidae	<i>Detiida</i> sp.
	Cicindellidae	<i>Cicindella flexuosa</i>
	Coccinellidae	Coccinellidae sp. ind.
		<i>Coccinella algerica</i>
		<i>Adonia variegates</i>
		<i>Exochomus melanocephalus</i>
		<i>Pharoscyrnus ovoideus</i>
	Histeridae	<i>Hister</i> sp.
	Carpophilidae	<i>Carpophilus</i> sp.
	Scarabidae	Scarabidae sp.1 ind.
		<i>Aphodius</i> sp.
		<i>Phyllognatus</i> sp.
	Staphylinidae	Staphylinidae sp.1 ind.
		Staphylinidae sp.2 ind.
		<i>Bledius</i> sp.1
		<i>Bledius</i> sp.2
	Cetoniidae	<i>Hoplia</i> sp.
		<i>Oxythyrea funesta</i>
	Cantharidae	<i>Cantharis</i> sp.
	Dermastidae	<i>Dermastida</i> sp.
	Buprestidae	Buprestidae sp. ind.
	Melyridae	<i>Dasytes</i> sp.
	Nitidulidae	<i>Carpophilus</i> sp.1
		<i>Carpophilus</i> sp.2
	Aphodiidae	<i>Aphodius</i> sp.
	Ptinidae	<i>Ptinus</i> sp.
	Hymenoptera. fam. ind	Hymenoptera. sp.1 ind.
		Hymenoptera. sp.2 ind.
Hymenoptera	Formicidae	<i>Tetramorium</i> sp.1
		<i>Tetramorium</i> sp.2

	<i>Tetramorium biskrensis</i>
	<i>Monomorium</i> sp.1
	<i>Monomorium</i> sp.2
	<i>Monomorium</i> sp.3
	<i>Plagiolepis</i> sp.
	<i>Messor</i> sp.
	<i>Messor arenorius</i>
	<i>Componotus barbaricus</i>
	<i>Componotus thoracicus</i>
	<i>Lepisiota frauenfeldi</i>
	<i>Cardiocondyla batesii</i>
	<i>Tapinoma minor</i>
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>
	<i>Cataglyphis bombycina</i>
	<i>Cataglyphis bicolor</i>
	<i>Pheidole pallidula</i>
	<i>Aphaenogaster testaceopilosa</i>
Pompilidae	Pompilidae sp.1 ind.
	Pompilidae sp.2 ind.
Anthophoridae	Anthophoridae sp.1 ind.
	<i>Melecta</i> sp.
	<i>Nomada</i> sp.1
Andrenidae	Andrenidae sp. ind.
Bethylidae	Bethylidae sp.1 ind.
	Bethylidae sp.2 ind.
Figitidae	Figitidae sp.1 ind.
Mutillidae	Mutillidae sp. ind.
Vespoidae	Vespoidae sp. ind.
	<i>Polistes gallicus</i>
	<i>Vespa germanica</i>
Halictidae	<i>Halictus</i> sp.1
	<i>Halictus</i> sp.2
Apidae	Apidae sp.1 ind.
	Apidae sp.2 ind.
Scoliidae	Scoliidae sp. ind.
	<i>Ellis</i> sp.
	<i>Scolia</i> sp.
Tricogrammatidae	Tricogrammatidae sp.1 ind.
	Tricogrammatidae sp.2 ind.
Megachilidae	Megachilidae sp.1 ind.
	Megachilidae sp.2 ind.
Braconidae	Braconidae sp.1 ind.
Ichneumonidae	Ichneumonidae sp.1 ind.
	Ichneumonidae sp.2 ind.
Chalcidae	Chalcidae sp.1 ind.
	Chalcidae sp.2 ind.

		Elasmidae	Elasmidae sp.1 ind.
		Eupelmidae	Eupelmidae sp.1 ind.
			Eupelmidae sp.2 ind.
		Eulophidae	Eulophidae sp. ind.
	Diptera	Diptera F. ind.	Diptera sp.1 ind.
			Diptera. sp.2 ind.
		Agromizidae	Agromizidae sp.1 ind.
			Agromizidae sp.2 ind.
			Agromizidae sp.3 ind.
		Chloropidae	<i>Dicraeus</i> sp.
		Calliphoridae	<i>Calliphora</i> sp.
			<i>Lucilia</i> sp.1
			<i>Lucilia</i> sp.2
		Opomyzidae	Opomyzidae sp.1 ind.
		Empididae	Empididae sp.1 ind.
			Empididae sp.2 ind.
		Hybotidae	<i>Drapetis</i> sp.
			<i>Bicellaria</i> sp.
		Sphaeroceridae	<i>Limosina</i> sp.
		Drosophilidae	Drosophilidae sp.1 ind.
			Drosophilidae sp.2 ind.
		Ephydriidae	<i>Psilopa</i> sp.1
			<i>Psilopa</i> sp.2
		Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.1 ind.
			Dolichopodidae sp.2 ind.
			<i>Asyndetus</i> sp.
			<i>Sciapus</i> sp.
			<i>Poecilobothrus</i> sp.
		Ceratopogonidae	Ceratopogonidae sp.1 ind.
		Scatopsidae	Scatopsidae sp. ind.
		Syrphidae	Syrphidae sp.1 ind.
			<i>Temnostoma</i> sp.
			<i>Eristalis</i> sp.
		Cycloraphae	<i>Cyclorapha</i> sp.
		Faniidae	<i>Fannia</i> sp.
			<i>Fannia canicularis</i>
		Muscidae	Muscidae sp.1 ind.
	Muscidae sp.2 ind.		
	<i>Muscina</i> sp.		
	<i>Musca domestica</i>		
	Culcidae	Culcidae sp.1 ind.	
		<i>Culex</i> sp.	
	Asilidae	Asilidae sp. ind.	
		<i>Leptogaster</i> sp.	
	Phoridae	Phoridae sp.1 ind.	
		Phoridae sp.2 ind.	
		<i>Trypeta</i> sp.	

			<i>Ceratitis capitata</i>
	Trypetidae	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp. ind.
		Lycaenidae	Lycaenidae sp. ind.
			<i>Maculinea</i> sp.
		Noctuidae	Noctuidae sp. ind.
			<i>Authographus gamma</i>
		Erebidae	<i>Rivula propinqualis</i>
		Teinidae	Teinidae sp.1 ind.
	Artiidae	<i>Utetheisa pulchella</i>	
	Gelechiidae	<i>Tuta abseluta</i>	
	Neuvroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> sp.1
		Myrmilionidae	<i>Myrmeleon</i> sp.

**Annexe 3 - Illustrations photographiques sur les quelques espèces observées dans la région d'étude**



**A** -Couple de lézard (*A. Scutellatus*) capturé au Souf



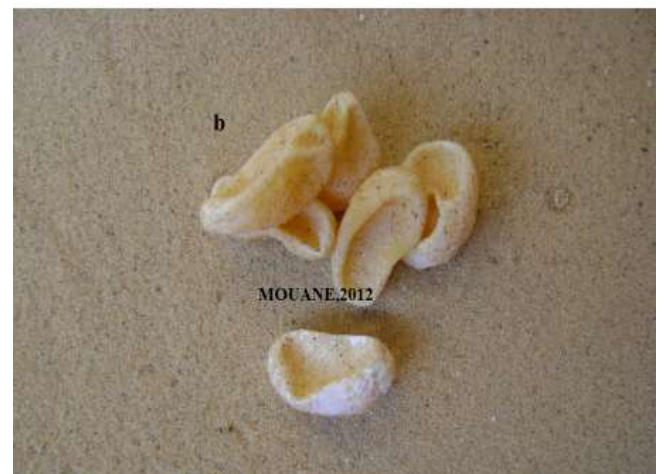
**B**- Alimentation chez quelques espèces des reptiles (a : *P. schokari* ; b : *S. diadema* )



C- Crochets à venin de *C. Vipera*



D- Méthodes de cacher des certains Squamate (a : *S. scincus* ; b : *C. Vipera*)



E- Œufs des quelques lézards (a : *T. deserti* ; b : *T. tournevillei*)



# Contribution à l'étude de l'écologie de l'herpétofaune du Sahara septentrional Est

## Résumé

Afin d'étudier la composition de l'herpétofaune du Sahara septentrional, nous avons choisi sept habitats écologiques différents (bas plateau, erg, oued, palmeraie, reg, sebkha, et milieu urbain), durant une période de 6 ans (juillet 2010 - juillet 2016). L'échantillonnage effectué selon trois méthodes à savoir : méthode de transects, fouille systématiquement et la méthode de piégeage.

Nous avons d'identifier 39 espèces d'amphibiens et de reptiles (34% de l'herpétofaune algérienne). Elles se répartissent sur deux ordres ; 16 familles et 26 genres différentes, dont (4 espèces amphibiens, une seule espèce Cryptodira, 23 espèces sauriens et 11 espèces du ophiidiens). Dans notre échantillonnage, on trouve une nouvelle espèce (*Cyrtopodion scabrum*) pour la première fois dans l'Algérie et l'Afrique du nord.

Les éléments Sahariens et les Méditerranéens sont les éléments les plus dominants dans notre région avec respectivement de 41% et 28,2%. Parmi les espèces recensées neuf sont protégées en Algérie, par le décret N°35 du 10 Juin 2012, selon le journal officiel de la république algérienne. Du point de vue endémisme, 10 espèces sont endémiques par rapport U.I.C.N. Méditerranée. Le nombre d'espèces dans les différentes catégories de la Liste rouge de l'UICN montre que 37 sont considérées comme moins préoccupantes (LC), une espèce est considérée comme donnée insuffisante (*Scincopus fasciatus*) et une espèce est menacée (*Uromastix acanthinurus*). Les espèces insectivores sont les mieux représentées avec 51,3% suivie par les carnivores avec 30,8%.

L'étude morpho métrique de certaines espèces de Squamates, nous a permis des résultats très proches de ceux cités dans la littérature. Une relation positive entre la variable morphologique (longueur du corps 'LC', longueur de la queue 'LQ') et la longueur totale (LT), qui était positivement corrélée avec toutes les espèces, sont LT et LC ( $r = 0,64$  ;  $p < 0,0001$ ;  $r = 0,98$ ;  $p < 0,0001$ ) et TL et LQ ( $r = 0,72$ ;  $p < 0,0001$ ;  $r = 0,98$ ;  $p < 0,0001$ ), l'analyse de corrélation a montré qu'il y avait une corrélation positive entre: la longueur du corps et les pattes antérieures ( $r = 0,66$ ;  $p < 0,0001$ ;  $r = 0,98$ ;  $p < 0,0001$ ) et longueur du corps avec patte postérieurs ( $r = 0,42$ ;  $p < 0,0001$ ;  $r = 0,99$ ;  $p < 0,03$ ).

Lacertidae est la famille la plus abondante dans le reg, le bas plateau, l'erg et l'oued avec des taux respectivement de 64,4%, 62,7%, 26,7% et 21,4%, alors que ce sont les Geckonidae et les Phyllodactylidae qui sont les plus abondantes dans les palmeraies et dans les milieux urbains. Par saisons, ce sont les Lacertidae et les Scincidae qui sont les familles les plus abondantes et les plus fréquentes presque dans toutes les saisons. Il ressort de cette étude que la palmeraie est le biotope le plus riche en espèces (32 espèces). Tandis que les trois biotopes bas plateau, salin et site urbain abritent peu d'espèces. L'indice de diversité (H') varie entre 2,3bits (site urbain) et 3,7bits (palmeraie), la valeur de l'équitabilité (E) varie entre 0,72 (reg) et 0,97 (oued) et l'indice de Hill varie entre 0,5 (oued) et 0,8 (palmeraie).

La saison estivale est la plus riche en espèces puisqu'elle renferme plus de 92,3% de la richesse totale récoltée dans le Sahara septentrional, suivie par la saison printanière avec plus de 84,6% de la richesse totale, La valeur de l'indice de diversité de Shannon, l'indice d'équitabilité l'indice de Hill la plus élevée est notée dans la saison printanière avec respectivement de 4,02bits, 0,8 et 0,83.

L'indice de similarité (l'indice de Jaccard et l'indice de Sorensen) appliqué aux différents types d'habitats, montre que le nombre d'espèces communes entre les biotopes est varié d'un habitat un autre. Les biotopes les plus similaires selon ces indices sont bas plateaux et les regs, les bas-plateaux et les sites urbains, ainsi qu'entre les oueds et les palmeraies. Par saison, On observe que l'indice de similitude le plus important est noté entre le printemps et l'été.

**Mots clés :** Sahara septentrional Est, Herpétofaune, Biodiversité, Morphométrie, Structure de peuplement.

## Contribution to the study of the ecology of the herpetofauna of the northern eastern Sahara

### Summary

In order to study the composition of the herpetofauna of northern Sahara (Oued Souf and Oued Righ), we chose seven different ecological habitats (low plateau, erg, wadi, palm grove, reg, sebkha, and urban), during a period 6 years (July 2010 - July 2016). The sampling carried out according to three methods namely: method of transects, systematic excavation and finally the method of trapping.

We have identified 39 species of amphibians and reptiles (34.8% of the Algerian herpetofauna). They are divided into two orders (Anura and Squamata); 16 families and 26 different genera, including (4 amphibian species, a single Cryptodira species, 23 saurian species and 11 ophidian species). In our sampling we find a new species (*Cyrtopodion scabrum*) for the first time in Algeria and North Africa.

The Saharan and Mediterranean elements are the most dominant elements in our region with respectively 41% and 28.2%. Among the listed species nine are protected in Algeria, by decree N ° 35 of June 10, 2012, according to the official journal of the Algerian republic. From an endemism point of view, 10 species are endemic compared to U.I.C.N. Mediterranean. The number of species in the different categories of the IUCN Red List shows that 37 are considered to be of less concern (LC), one species is considered to be insufficient (*Scincopus fasciatus*) and one species is threatened (*Uromastix acanthinurus*). Insectivorous species are the best represented with 51.3% followed by carnivores with 30.8%.

A positive relationship between the morphological variable (body length 'SVL', tail length 'VL') and total length (YL), which was positively correlated with all species, are TL and SVL ( $r = 0.64$ ;  $p < 0.0001$ ;  $r = 0.98$ ;  $p < 0.0001$ ) and TL and VL ( $r = 0.72$ ;  $p < 0.0001$ ;  $r = 0.98$ ;  $p < 0.0001$ ), the correlation analysis showed that there was a positive correlation between: body length and forelegs ( $r = 0.66$ ;  $p < 0.0001$ ;  $r = 0.98$ ;  $p < 0.0001$ ) and body length with hind legs ( $r = 0.42$ ;  $p < 0.0001$ ;  $r = 0.99$ ;  $p < 0.03$ ).

Lacertidae is the most abundant family in the reg, the low plateau, the erg and the wadi with rates of 64.4%, 62.7%, 26.7% and 21.4% respectively, while are the Geckonidae and Phyllodactylidae which are most abundant in palm groves and in urban areas. By seasons, Lacertidae and Scincidae are the most abundant and frequent families almost in all seasons.

It emerges from this study that the palm grove is the biotope richest in species (32 species). While the three lowland, saline and urban site biotopes are home to few species.

The diversity index ( $H'$ ) varies between 2.3bits (urban site) and 3.7bits (palm grove), the fairness value ( $E$ ) varies between 0.72 (reg) and 0.97 (wadi) and the Hill index varies between 0.5 (wadi) and 0.8 (palm grove).

The summer season is the richest in species since it contains more than 92.3% of the total wealth harvested in the northern Sahara, followed by the spring season with more than 84.6% of the total wealth, the value of the 'Shannon diversity index, the highest Hill index fairness index is noted in the spring season with 4.02 bits, 0.8 and 0.83 respectively.

The similarity index (the Jaccard index and the Sorensen index) applied to the different types of habitats shows that the number of species common between the biotopes varies from one habitat to another. The most similar biotopes according to these indices are lowlands and regs, lowlands and urban sites, as well as between wadis and palm groves. By season, we observe that the most significant similarity index is noted between spring and summer.

**Keywords:** Northern Sahara, Herpetofauna, Biodiversity, Morphometry, Population structure.

## المساهمة في دراسة بيئة الزواحف والبرمائيات في الصحراء الشمالية الشرقية

### الملخص

من أجل دراسة تنوع الزواحف والبرمائيات في الصحراء الشمالية، اخترنا سبعة أماكن بيئية مختلفة (هضبة منخفضة، عرق، وادي، غابه، رق، سبخة، ومناطق سكنيه)، خلال فترة 6 سنوات (يوليو 2010 - يوليو 2016). واتبعنا ثلاث طرق في عملنا وهي: طريقة القطع العرضي، الحفر المنهجي وأخيراً طريقة الاصطياد.

لقد وجدنا 39 نوعاً من البرمائيات والزواحف (حيث تمثل 34% من الزواحف والبرمائيات الجزائرية). يتم توزيعها على اثنين رتبة (Anura و Squamata)؛ 16 عائلة و26 جنساً مختلفاً، فيها (4 أنواع من البرمائيات، ونوعاً واحداً من السلاحف، و23 نوعاً من السحالي، و11 نوعاً من أفاعي). وخلال بحثنا لقد وجدنا نوعاً جديداً (*Cyrtopodion scabrum*) لأول مرة في الجزائر وشمال إفريقيا. العناصر الصحراوية والمتوسطة هي العناصر الأكثر هيمنة في منطقتنا بنسبة 41% و28.2% على التوالي. من بين الأنواع المذكورة منها تسعة محمية في الجزائر، بموجب المرسوم رقم 35 المؤرخ 10 يونيو 2012، حسب الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية من التوطن، نجد هناك 10 أنواع متوطنة حسب الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة في البحر الأبيض المتوسط. يظهر عدد الأنواع في الفئات المختلفة من القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) أن 37 نوعاً أقل اهتماماً (LC)، ويعتبر أحد الأنواع غير كافٍ (*Scincopus fasciatus*) وأنواعاً واحدة مهددة (*Uromastix acanthinurus*).

سمحت لنا الدراسة الشكلية لأنواع معينة من Squamates بنتائج قريبة جداً من تلك المذكورة في المراجع. ولقد وجدنا انه توجد علاقة إيجابية بين المتغير المورفولوجي (طول الجسم 'LC'، وطول الذيل 'LQ'، والطول الإجمالي (LT))، والتي كانت مرتبطة بشكل إيجابي مع جميع الأنواع، كما أظهر تحليل الارتباط وجود ارتباط إيجابي بين: طول الجسم والأقدام الأمامية الأقدام الخلفية للأنواع المدروسة.

تعد Lacertidae أكثر العائلات وفرة في الرق والهضبة والعرق والوادي بمعدلات 64.4% و62.7% و26.7% و21.4% على التوالي، بينما هي العائلات وفرة ومتكررة تقريباً في جميع الفصول. *Phyllodactylidae* الأكثر وفرة في الغابة وفي المناطق الحضرية. حسب المواسم، تعد Scincidae و Lacertidae أكثر

يتبين من هذه الدراسة أن غابه النخيل هو الأغنى من الأنواع الحيوية (32 نوعاً). في حين أن الهضبة المنخفضة، والمالحة والمواقع الحضرية هي موطن لعدد قليل من الأنواع.

يُظهر مؤشر التشابه المطبق على أنواع الأماكن المختلفة أن عدد الأنواع الشائعة بين مكان يختلف من موطن لآخر. أكثر الأنواع الحيوية المماثلة وفقاً لهذه المؤشرات هي الأراضي المنخفضة والقاحلة والأراضي المنخفضة والمواقع الحضرية، وكذلك بين الأودية والغابة النخيل. بحلول الموسم، نلاحظ أن مؤشر التشابه الأكثر أهمية يلاحظ بين الربيع والصيف.

الكلمات المفتاحية: الصحراء الشمالية الشرقية، الزواحف والبرمائيات، التنوع الحيوي، قياس وبنيتهم

