

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة قاصدي مرباح - ورقلة

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques



THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat

En sciences biologiques

Spécialité : Ecologie et environnement

Herpétofaune du Sahara septentrional algérien : diversité et écologie trophique

Présentée et soutenue publiquement le // 2022

Par : **MEBARKI Mohammed Tahar**

Devant le jury composé de :

Présidente	OULD EL HADJ KHELIL Aminata	Professeur	Univ. K.M. Ouargla
Directeur de thèse	GUEZOUL Omar	Professeur	Univ. K.M. Ouargla
Co-directeur de thèse	SOUTTOU Karim	Professeur	Univ. Z. A. Djelfa
Rapporteur	SEKOUR Makhlof	Professeur	Univ. K.M. Ouargla
Rapporteur	MARNICHE Faiza	Professeur	ENSV Alger
Rapporteur	KHACHKHOUCHE El Amine	M. C. A.	Univ. H. L. Oued Souf

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur GUEZOUL Omar professeur au département des sciences agronomiques de la faculté des sciences de la nature et de la vie à l'université de Ouargla pour avoir accepté à diriger et à encadrer ce travail. C'est un honneur pour moi de travailler avec lui. Il a mis à ma disposition ses connaissances et sa documentation. Je le remercie aussi pour ses conseils et ses orientations, sa disponibilité, sa patience et surtout pour ses qualités humaines et grâce à lui j'ai pu faire mon travail de recherche.

Ma gratitude va aussi à Monsieur SOUTTOU Karim Professeur à l'université de Djelfa pour l'honneur qu'il me fait co encadrer.

Je remercie bien vivement Madame OULD EL HADJ KHELIL Aminata professeur à l'université de Ouargla pour l'honneur qu'elle me fait en présidant le jury de ma thèse, pour sa bienveillance et pour ses encouragements.

Je suis très sensible à l'honneur que me fait Monsieur SEKOUR Makhoulf Professeur à l'université de Ouargla d'avoir accepté de juger ce travail. Je tiens à le remercier pour sa disponibilité, sa gentillesse, ses encouragements et son aide.

Ma gratitude va aussi à madame MARNICHE Faiza Professeur à École nationale supérieure vétérinaire pour l'honneur qu'il me fait en s'associant en tant que membre examinateur du jury de cette thèse. Je tiens à remercier aussi Monsieur KHACHKHOUCHE El Amine maître de conférences à l'université d'Oued Souf pour l'honneur qu'il me fait en s'associant en tant que membre examinateur du jury de cette thèse.

Je tiens à remercier tout le staff administratif de l'université de Kasdi Merbah -Ouargla et spécialement la faculté des sciences de la vie et de la nature de m'avoir fait bénéficier d'un stage de courte durée au laboratoire de Parasitologie, Faculté des sciences, Université de Tunis EL Manar. Je tiens à remercier également Monsieur Nouira professeur au Département de biologie, pour l'accueil et l'aide pour l'identification de mes spécimens reptiles et Amphibiens.

Ce travail n'aurait pas été possible sans la disponibilité et la bonne volonté de nombreuses personnes que je tiens à remercier du fond de mon cœur, notamment Pr Bouzid Abdelhakim, Meddour Salim, Dr Sadine Salaheddine Dr Alioua Youcef, et Meddaken Chaker Rabou. Pour leurs aides sur terrain et au laboratoire.

Enfin, un grand MERCI pour tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé soit sur le terrain ou au laboratoire à la réalisation de cette thèse.

Mohammed Tahar MEBARKI

Liste des figures

Figure 1: Représentation générale du Sahara algérien (SADINE, 2018).....	5
Figure 2 : Carte schématique de l'Oued Righ Sahara Algérien (Ballais, 2010).....	6
Figure 3 Diagramme ombrothermique de la région de Oued Righ 2007-2016.....	9
Figure 4 : Climagramme d'EMBERGER de la région de Oued Righ 2007-2016.....	10
Figure 5 : La région d'Ouargla (DUBOST, 2002, modifiée).....	12
Figure 6 : Diagramme ombrothermique de la région de Oued Mya pour la période 2006-2016.....	17
Figure 7 : Étage bioclimatique de Ouargla selon le Climagramme d'Emberger.....	18
Figure 8 : Vallée de l'oued m'zab et ses cinq villes (AMAT, 1888)	19
Figure 9 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN des deux régions d'étude durant la période de 2006 à 2017	22
Figure 10 : Climagramme d'EMBERGER pour les régions d'étude (2006 – 2017)	24
Figure 11 : Localisation de différentes stations d'études (Carte modifiée)	5
Figure 12 : Aperçu sur la station Boufeggoussa.....	6
Figure 13 : Palmeraie ksar ; un drain collecteur traverse cette palmeraie (Google Earth 2020 modifiée)	7
Figure 14 : Station Chott Ain Beida (Google Earth 2020 Modifiée)	8
Figure 15 : Aperçu sur la station Zelfana.....	9
Figure 16 : Localisation des sites d'étude Guerrara (Google earth., 2020, modifiée)	10
Figure 17 : Localisation géographique de la zone humide artificielle Kef Doukhane (Ghardaïa) b ; photo de localité du flaqué d'eau échantillonné (CHEDDAD <i>et al.</i> , 2022).....	11
Figure 18 : Différentes prises de photos de reptiles (Originale)	13
Figure 19 : Identification au laboratoire (basé sur les caractères morphologiques).....	14
Figure 20 : Pourcentage des affinités biogéographiques des espèces de reptiles	29
Figure 21 : Catégories trophiques des espèces inventoriées	30
Figure 22: Nombres des espèces protégées et catégories de protection UICN.....	32
Figure 23 : Nombre total des individus recensés dans l'inventaire de l'herpétofaune	34
Figure 24 : Nombres des individus de l'herpétofaune dans les différentes stations.....	35
Figure 25 : Abondance relatives des espèces de l'herpétofaune dans différentes stations	37
Figure 26 : Abondance relatives de l'herpétofaune dans les différentes stations	38
Figure 27 : Fréquence d'occurrence (Fo%) des espèces herpétofaunes dans différentes stations	38
Figure 28 : Indices des diversités de l'herpétofaune du Sahara septentrional algérien.....	40
Figure 29 : Analyse factorielle des correspondances	42
Figure 30 : Similitude spatio-temporelle entre les espèces de reptiles.....	43
Figure 31 : Caméléon commun <i>Chamaeleo chamaeleon</i> (Linnaeus, 1758)	44
Figure 32 : Hémidactyle verruqueux <i>Hemidactylus turcicus</i> (Linnaeus, 1758).....	45
Figure 33 : Le sténodactyle élégant <i>Stenodactylus stenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)	46
Figure 34 : Tarentule de Maurétanie <i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758).....	47
Figure 35 : Tarentule du désert <i>Tarentola deserti</i> (Boulenger, 1891).....	48
Figure 36 : Scinque ocellé <i>Chalcides ocellatus</i> (Forsk., 1775).....	49
Figure 37 : Poisson de sable <i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)	50
Figure 38 : Fouette-queue épineux <i>Uromastix acanthinura</i> (BELL, 1825)	51
Figure 39 : L'Acanthodactyle rugueux <i>Acanthodactylus boskianus</i> (DAUDIN, 1802).....	52
Figure 40 : Le varan du désert <i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)	53
Figure 41 : Le couleuvre d'Algérie <i>Hemorrhois algirus</i> (JAN, 1863)	54

Figure 42 : La couleuvre à diadème <i>Spalerosophis diadema</i> (Schlegel, 1837)	55
Figure 43 : La couleuvre à Diadèmes du Maghreb <i>Spalerosophis dolichospilus</i> (F. Werner, 1923)....	56
Figure 44 : Couleuvre de Moïla <i>Rhagerhis moilensis</i> (Reuss, 1834).....	57
Figure 45 : Couleuvre de Forsskal <i>Psammophis schokari</i> (FORSKAL, 1775)	58
Figure 46 : la vipère de l'erg <i>Cerastes vipera</i> (Linnaeus, 1758)	59
Figure 47 : la Vipère à cornes <i>Cerastes cerastes</i> (Linnaeus, 1758)	60
Figure 48 : la Tortue mauresque du Maghreb <i>Testudo graeca</i> (Linnaeus, 1758)	61
Figure 49 : La Grenouille saharienne <i>Pelophylax saharicus</i> (Hartert., 1913).....	62
Figure 50 : Le Crapaud vert africain <i>Bufo boulengeri</i> (Lataste., 1879).....	63
Figure 51 : Vipère à cornes du Sahara. A. un individu retrouvé récemment. B. vue latérale de la tête de <i>Cerastes cerastes</i>	64
Figure 52 : Travail de terrain : Trace de vipère à cornes sahariennes lors d'un voyage d'échantillonnage nocturne.....	65
Figure 53 : Sex ratio des vipères capturées sur le terrain et examinées au laboratoire	65
Figure 54 : Biométrie des fèces au laboratoire.....	67
Figure 55 : Analyse des matières fécales. A. boule fécale de vipère à cornes du Sahara. B. fragments extraits (Chélicères) de <i>Galeodes</i> sp. (Original)	68
Figure 56 : Composition du régime alimentaire de la vipère à corne du Sahara.....	69
Figure 57 : Fréquence d'occurrence du régime de la vipère à corne.....	70
Figure 58 : Dimension des crochets venimeux de <i>C. cerastes</i>	71

Liste des tableaux

Tableau 1 : Données climatiques de la région de Oued Righ (2007-2016).....	8
Tableau 2. Données climatiques de la région de ouargla (2006 – 2016).	14
Tableau 3 : Les températures moyennes mensuelles de station de Ghardaïa (2006-2017).....	21
Tableau 4 - Précipitations (mm) mensuelles enregistrées au niveau des régions d'étude durant	21
Tableau 5: liste des stations d'étude	5
Tableau 6 : Liste globale des espèces de reptiles et amphibiens dans les régions d'étude	28
Tableau 7 : Qualité d'échantillonnage des espèces inventoriées dans les différentes stations	33
Tableau 8: Richesse totale et richesse moyenne	36
Tableau 9: Sites d'échantillonnage de la vipère a corne	64
Tableau 10: Biométrie des fèces de la vipère à corne	66

Table des matières

Liste des Tableaux

Liste des figures

Introduction	2
1.1. Situation géographique du Sahara septentrional	4
1.2. Région d'Oued Righ.....	5
1.2.1. Caractéristiques climatiques	7
1.2.1.1. Températures	7
1.2.1.2. Précipitations	7
1.2.1.3. Humidité de l'air.....	7
1.2.1.4. Vents.....	7
1.2.1.5. Evaporation.....	8
1.2.1.6- Durée d'insolation	8
1.2.1.7. Synthèse climatique.....	9
1.2.1.7.1. Le diagramme ombrothermique :	9
1.2.1.7.2- Le Climagramme d'Emberger.....	10
1.2.2. Hydrologie de la région	11
1.2.2.1. Nappe Phréatique.....	11
1.2.2.2 Système aquifère du continental intercalaire.....	11
1.2.2.3. Système aquifère du complexe terminal.....	11
1.2.2.4. Caractéristique du sol :	11
1.3. Région d'Ouargla	12
1.3.1. Caractéristiques climatiques	14
1.3.1.1. La température	14
1.3.1.2. Les précipitations.....	15
1.3.1.3. L'évaporation	15
1.3.1.4. L'humidité relative de l'air.....	15
1.3.1.5. Le vent	16
1.3.1.6. L'insolation.....	16
1.3.1.7. Synthèse climatique.....	16
1.3.1.7.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	16

1.3.1.7.2. Climagramme d'Emberger	17
1. 4. Région de Ghardaïa.....	19
1.4.1. Caractéristiques climatiques	20
1.4.1.1. La température.....	20
1.4.1.2. Précipitations	21
1.4.1.3. Synthèse climatique appliqué à la région de Ghardaïa.....	21
1.3.3.1. – Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	22
1.3.3.2. – Climagramme D'EMBERGER	23
Chapitre 2 : Matériel et méthodes.....	4
2.2. Choix des stations d'étude.....	4
2.2.1.1. Présentation de la station Boufeggoussa (Sahara Algérien)	5
2.2.1.2. Présentation de la station Oued Khrouf (Sahara Algérien).....	6
2.2.2.1. Présentation de la station Ksar	6
2.2.2.2. Présentation de la station Chott d'Ain Beida	7
2.2.3.1. Présentation de la station Zelfana	8
2.2.3.2. Présentation de la station Guerrara	9
2.2.3.3. Présentation de la station Kaf Dokhane	10
2.3. Méthodologie de travail.....	11
2.3.1. Méthodes de capture des Reptiles	11
2.3.2. Habitats.....	12
2.3.3. Période d'étude.....	12
2.3.4. Collectes à la main	12
2.4. Méthodes d'identification.....	13
2.4.1. Photographie des spécimens	13
2.4.2. Identification	14
2.4.3. Conservation des spécimens au laboratoire	14
2.5. Etude de régime alimentaire de la vipère à corne.....	14
2.6. Exploitation des résultats.....	15
2.6.1. Qualité de l'échantillonnage.....	15
2.6.2. Indices écologiques de composition.....	15
2.6.2.1. Richesse totale (S)	15
2.6.2.2. Richesse moyenne (Sm).....	15
2.6.2.3. Abondance relative (AR%).....	16
2.6.2.4. Fréquence d'occurrence (Fo%).....	16

2.6.3. Indices écologiques de structure	16
2.6.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	17
2.6.3.2. Indice de diversité maximale (H' max)	17
2.6.3.3. Indice d'équitabilité (E)	17
2.6.4. Exploitation des résultats par les analyses statistiques.....	18
2.6.4.1. Analyse factorielle des correspondances	18
2.6.4.2. Classification Ascendante Hiérarchique (CAH).....	18
Chapitre 3 : Résultats & discussion	26
3.1. Résultats d'échantillonnage	26
3.1.1. Affinité biogéographique des espèces.....	29
3.1. 2. Catégories trophiques.....	30
3.1.3. Status de protection des espèces selon les Lois Algérien	31
3.2. Synécologie de l'herpetafaune	33
3.2.1. Composition et structure de l'herpétofaune inventoriées.....	33
3.2.2. Qualité d'échantillonnage	33
3.2.2.1. Nombres des individus de l'herpétofaune inventories dans régions d'étude	34
3.2.2.2. Nombres des individus de l'herpétofaune inventoriés dans les stations.....	35
3.2.3. Indices écologiques de composition.....	36
3.2.3.1. – Richesse totale (S) Richesse moyenne (Sm).....	36
3.2.3.2. – Abondance relative (AR%) des espèces de l'herpétofaune	37
3.2.3.3. Abondance relatives de l'herpétofaune dans les déférentes stations	37
3.2.3.4. Fréquence d'occurrence (Fo%) de l'herpétofaune	38
3.2.4. Indices écologiques de structure	39
3.2.5. Exploitation des résultats par les analyses statistiques.....	41
3.2.5.1. Analyse factorielle des correspondances	41
3.2.5.2. Classification ascendante hiérarchique	43
3.3. – Catalogue des espèces	44
3.3.1. – Caméléon commun <i>Chamaeleo chamaeleon</i> (Linnaeus, 1758).....	44
3.3.2.- Hémidactyle verruqueux <i>Hemidactylus turcicus</i> (Linnaeus, 1758).....	45
3.3.3 – Le sténodactyle élégant <i>Stenodactylus stenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823).....	46
3.3.4. – Tarente de Maurétanie <i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758).....	47
3.3.5. - Tarente du désert <i>Tarentola deserti</i> (Boulenger, 1891).....	48
3.3.6. - Scinque ocellé <i>Chalcides ocellatus</i> (Forsk. 1775)	49
3.3.7. - Poisson de sable <i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)	50

3.3.8. – Le fouette-queue épineux <i>Uromastix acanthinura</i> (BELL, 1825)	51
3.3.9. – L’Acanthodactyle rugueux <i>Acanthodactylus boskianus</i> (DAUDIN, 1802).....	52
3.3.10. – Le varan du désert <i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803).....	53
3.3.11. – Le couleuvre d'Algérie <i>Hemorrhoids algirus</i> (JAN, 1863)	54
3.3.12. – La couleuvre à diadème <i>Spalerosophis diadema</i> (Schlegel, 1837).....	55
3.3.13. – La couleuvre à Diadèmes du Maghreb <i>Spalerosophis dolichospilus</i> (F. Werner, 1923).....	56
3.3.14. – Couleuvre de Moïla <i>Rhagerhis moilensis</i> (Reuss, 1834)	57
3.3.15. – La Couleuvre de Forsskal <i>Psammophis schokari</i> (FORSKAL, 1775).....	58
3.3.16. – Vipère de l'erg <i>Cerastes vipera</i> (Linnaeus, 1758).....	59
3.3.17. – Vipère à cornes <i>Cerastes cerastes</i> (Linnaeus, 1758)	60
3.3.18. – La Tortue mauresque du Maghreb <i>Testudo graeca</i> (Linnaeus, 1758)	61
3.3.19. – La Grenouille saharienne <i>Pelophylax saharicus</i> (Hartert., 1913).....	62
3.4. Régime alimentaire de la vipère à corne	64
3.4.1. Effort d’échantillonnage.....	64
3.4.2. Sex-ratio	65
3.4.3. Biométrie des fèces	66
3.4.4. - Richesse	67
3.4.5. Abondance relative.....	69
3.4.6. Occurrence des classes	70
3.4.7.- Indice de la diversité Shannon-Weaver	71

Introduction

Introduction

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 ; HAMDI, 2018 MEBARKI et *al.* 2021).

En Algérie, les travaux dans ce domaine sont à l'état primaire, parmi lesquels on peut citer ceux de GERVAIS (1857) portant sur quelques ophidiens d'Algérie, 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 les amphibiens et les reptiles du Nord-Africain, de CHIRIO et BLANC (1997) sur le statut et la distribution des reptiles dans le massif de l'Aurès (Algérie), de DJIRAR (2007) sur l'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 MEBARKI (2012) sur l'inventaire de l'herpetofaune la palmeraie d'Ouargla, de MOUANE et *al.* (2013) sur l'inventaire de l'herpetofaune de l'erg.

L'herpétofaune algérienne est très riche et très diversifiée et l'immensité de notre pays a permis l'existence d'un grand nombre d'espèces appartenant à des affinités biogéographiques très éloignées (ROUAG., 2012). Les écosystèmes sahariens algériens ; erg, reg et hamada sont caractérisées par leurs extrême aridité (LE BERRE, 1989).

En Algérie peu d'études sont réalisées sur les reptiles et les amphibiens car ces animaux n'inspirent pas beaucoup d'affection voire une phobie, bien qu'ils engendrent un intérêt certain pour l'Homme en limitant l'extension de divers ravageurs (MEBARKI ,2012).

L'herpétofaune du Sahara représente une bonne partie de la faune oasienne mais ils demeurent méconnus malgré l'importance écologique, agricole et médicale de ce taxon. Les reptiles et les amphibiens jouent un rôle crucial dans l'équilibre des écosystèmes. En effet, ils occupent plusieurs positions trophiques dans les maillons des réseaux alimentaires. Ils sont prédateurs d'un grand nombre d'invertébrés, petits vertébrés d'une part, et considérés comme

des proies pour les rapaces, mammifères et autres reptiles et amphibiens d'autre part (MEBARKI, 2012).

Afin d'étudier certains aspects écologiques de l'herpétofaune dans le bas Sahara septentrional algérien pour élucider la diversité et l'écologie trophique des Reptiles dans le Sahara septentrional Algérien. Deux principaux aspects écologiques seront abordés : la diversité de l'herpétofaune (inventaire) et l'écologie trophique des reptiles dans différents biotopes de la région d'étude.

Ce travail est divisé en deux chapitres. Le premier contient un chapitre 1 rassemble les différentes méthodes utilisées sur le terrain et en laboratoire et les techniques utilisées pour l'élaboration des résultats. Un deuxième chapitre regroupe les résultats obtenus sur la diversité des reptiles et des amphibiens du Sahara algérien et le régime alimentaire de la vipère corne. Ces résultats sont discutés dans le même chapitre. Enfin, nous terminons par une conclusion.

Chapitre 1
Présentation
de la région
d'étude

1.1. Situation géographique du Sahara septentrional

Le Sahara septentrional est aussi une bande de désert atténué qui commence à 400 km d'Alger, au pied de l'Atlas saharien et se termine vers la région de M'Guiden (sud d'El-Goléa). Cette partie présente une forme extrême du paysage steppique qui borde la présentation du milieu Méditerranée. Les oasis sont cantonnées dans le Bas Sahara allant de Biskra à Ouargla et arrivant au M'zab (OZENDA, 1983 ; DUBOST, 1991) ; ces oasis algériennes sont pour l'essentiel des palmeraies regroupées en quatre ensembles : le Bas Sahara (Oued Righ, Ziban, Ouargla et oued Souf), le sud algérois (vallée du M'zab, El Goléa), la région des foggaras (Gourara, Tidikelt, Touat), la vallée de la Saoura (DUBOST, 1991). D'après OZENDA (1983), en se basant sur la végétation voit que le Sahara septentrional peut-être divisé en deux parties :

- Une portion Nord, occidental, dont la pluviosité est comprise entre 50 et 100 mm par an, centré sur les marges sahariennes et la dorsale du M'Zab, limitée grossièrement par la dépression des chotts jusqu'à Still, puis s'avancant à une cinquantaine (50) de km au sud d'El-Goléa, en laissant derrière son aire la région de l'Oued Righ et de Ouargla, pour remonter ensuite vers le nord en longeant les lisières du grand erg occidental.

- Une portion sud orientale, au contraire, ayant des précipitations inférieures à 50 mm, occupe le restant du territoire du Sahara septentrional. Ces territoires sont caractérisés par l'isohyète 100 mm, la présence et la maturation du palmier dattier par la limite sud de l'alfa (*Stippa tenacissima*) qui caractérise bien les steppes des hauts plateaux. Enfin, la très vaste superficie du Sahara algérien (plus de 2 000 000 km²) impose des nuances prégnantes dans les spécificités des milieux et des écosystèmes, qui se fondent sur la diversité des formes de relief, les gradients de précipitation mais également sur les capacités d'accès à la ressource hydrique, élément fondamental de la vie au désert (BISSON, 2003).

Les différentes régions géographiques de la présente étude sont représentées par les régions d'Ouargla, de Biskra (Ziban), de Ghardaïa (M'zab), d'El Oued (Souf) et d'Oued Righ situées dans la partie Nord-Est du Sahara septentrional, au Bas-Sahara formant ainsi chacune un sous-ensemble géographique (Fig. 1).

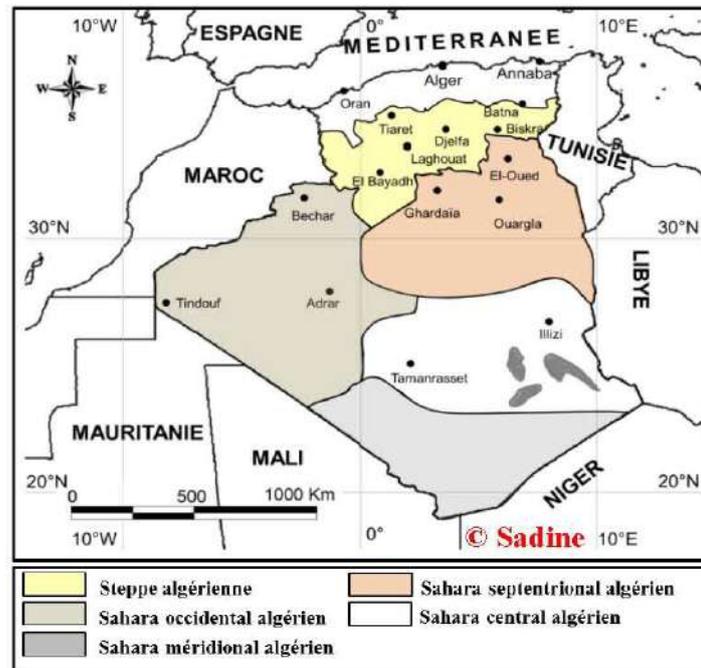


Figure 1: Représentation générale du Sahara algérien (SADINE, 2018)

1.2. Région d'Oued Righ

L'Oued Righ est situé géographiquement entre les Latitudes $33^{\circ} 07'$ à $32^{\circ} 54'$ Nord (El Goug) et $34^{\circ} 9'$ Sud (Oum El Thiour) avec une longitude moyenne de 6° Est, elle est plane, de faibles altitudes soit 70 m (Fig. 3).

L'Oued Righ est une longue dépression nord-sud, bordée à l'ouest par le plateau miopliocène (plateau du M'zab) et à l'est par les grands alignements dunaires du Grand Erg Oriental et elle est large d'environ 15 à 30 km suivant les endroits. C'est le pays du sel et des chotts. En effet, cette région c'est aussi une cinquantaine d'oasis. Les palmeraies forment un chapelet s'égrenant sur les flancs de cette gouttière très aplatie tandis que les bas-fonds sont occupés par des sebkhas reliées par un grand canal de drainage (DUBOST, 1991, 2002).

La région d'Oued Righ est l'une des régions les plus anciennement cultivées et l'une des mieux connues du Sahara septentrional algérien. Elle est constituée d'une cinquantaine d'oasis qui compte totalement environ 16000 ha cultivés et plus d'un million et demi de palmiers dattiers produisant des dattes d'excellente qualité (SAYAH, 2008). La dépression topographique de l'oued Righ (Fig. 2) paraît bien trop immense avec 15 à 30 km de large (BISSON, 2003).

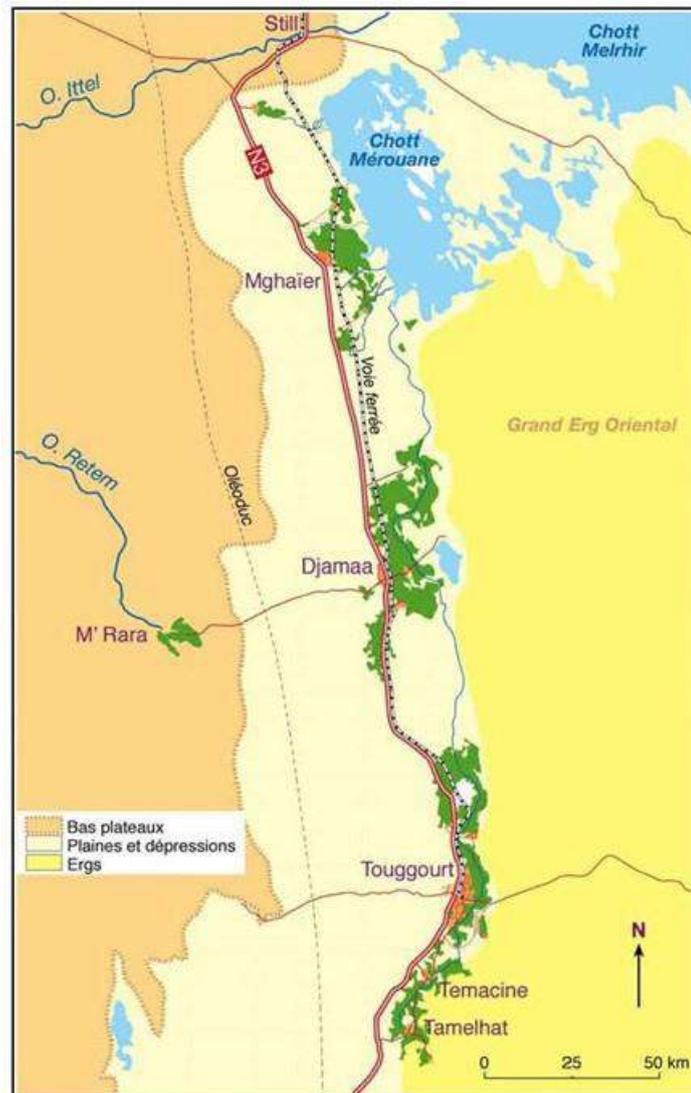


Figure 2 : Carte schématique de l'Oued Righ Sahara Algérien (Ballais, 2010)

Le canal Oued Righ (plus de 132 km) : il forme le seul cours d'eau pérenne du Bas Sahara avec un débit de 2 à 2,5 m³ /s (et même 5 m³ /s, selon la Direction de l'ANRH à Ouargla) à l'amont de l'embouchure dans le chott Mérouane, sa pente moyenne de 1 pour mille est suffisante pour évacuer correctement les eaux d'irrigation des oasis et d'assainissement (eaux usées) (BALLAIS., 2010).

La composition spécifique de la flore terrestre rencontrée dans les zones humides de la région de Oued Righ est hétérogène; elle change d'une zone à l'autre, voire dans le même habitat au cours de l'année et la majorité des espèces sont soit des espèces à affinité halophytique (*Arthrocnemum glaucum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia fruticosa*,

Suaeda fruticosa), soit des plantes hydrophytes représentées notamment par des espèces caractéristiques telles que *Phragmites communis*, *Juncus maritimus* et *Tamarix gallica*. La présence de ces deux catégories d'espèces est un bon indicateur des habitats humides salés (KOULL et CHAHMA., 2013).

1.2.1. Caractéristiques climatiques

Les paramètres climatiques utilisés pour cette étude proviennent des données recueillies auprès de l'O.N.M. de la station météorologique de Oued Righ pour la période 2007-2016 (Tab. 1).

1.2.1.1. Températures

Les relevés obtenus sur les températures moyennes mensuelles exprimées en degrés Celsius dans la région d'étude pour la décennie (2007-2016) sont consignés dans le tableau 1. On remarque les températures les plus basses sont enregistrées en janvier, février et décembre avec une température moyenne mensuelle de 11.56 °C., alors que le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne mensuelle de 42.01 °C.

1.2.1.2. Précipitations

Un climat désertique est présent dans la région de Oued Righ. Les pluies sont irrégulières et très faibles tout au long de l'année, leur répartition est marquée par une sécheresse quasi absolue du mois de Mai jusqu'au mois d'Août, et un maximum au mois de Janvier avec 11.27 mm. Le cumul des moyennes mensuelles durant la période (2007-2016) est de 64 ,20 mm.

1.2.1.3. Humidité de l'air

La région de Oued Righ est caractérisée par une faible humidité relative de l'air (KHERRAZ et al, 1997). Elle est de 29.81 % en Juillet, atteignant un maximum de 63.86 % en mois de Décembre et une moyenne annuelle de 45,51 %. (Tab. 1).

1.2.1.4. Vents

Les vents dominants sont de direction sud-ouest (BEBBA, 1989). C'est au printemps qu'ils sont le plus fréquents et le plus violents avec des vitesses qui varient entre 2,59 à 3,95m/s (SOGETHA-SPGREAH, 1970). Le sirocco souffle plus en Avril et Juillet, se caractérise par une vitesse dépassant parfois 20 m/s et provoquant le déplacement des dunes et le dessèchement des végétaux. (BENHADIA, 2007).

1.2.1.5. Evaporation

L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds, elle est de l'ordre de 2560.14 mm/an avec un maximum mensuel de 349.37 mm au mois Juillet et un minimum de 73.66 mm en Décembre.

Dans cette région l'évapotranspiration maximum connaît une importante variation saisonnière. L'ETP mensuelle en hiver est trois fois moins importante que l'ETP mensuelle en été. (HAFOUDA, 2004).

1.2.1.6- Durée d'insolation

L'ensoleillement est considérable à Oued Righ est de 3467.65 h/an avec un maximum 363.75 heures en Juillet et un minimum de 236.08 heures en Décembre, la durée d'insolation moyenne annuelle de la période (2007 – 2016) est de 288.97 h/mois. (Tab. 1).

Tableau 1 : Données climatiques de la région de Oued Righ (2007-2016).

Paramètre Mois	Température (C°)			Précipitation (mm)	Humidité (%)	Vents (m.s ⁻¹)	Evaporation (mm)	Insolation (h /mois)
	TMin	Tmoy	TMax					
Janvier	5.06	11.56	15.67	11.27	61.98	2.64	122.10	251.68
Février	6.11	12.82	19.72	5.07	52.38	3.01	150.28	240.32
Mars	9.92	16.82	23.92	5.72	47.03	3.59	198.88	267.75
Avril	14.69	21.58	29.10	10.29	42.64	3.77	193.10	287.07
Mai	19	26.25	33.56	1.65	36.58	3.79	270.63	331.60
Juin	23.72	31.37	38.58	0.38	32.71	3.46	311.91	311.54
Juillet	26.87	34.58	42.01	0.05	29.81	2.97	349.37	363.75
Aout	26.51	33.96	41.11	3.31	32.26	2.95	321.58	335.04
Septembre	23.04	29.71	36.38	5.30	42.85	2.86	246.08	316
Octobre	17.02	23.69	30.61	3.70	48.05	2.53	190.19	271.04
Novembre	9.9	16.40	23.29	7.37	56.01	2.39	132.36	255.78
Décembre	6.24	11.71	18.43	10.09	63.86	2.05	73.66	236.08
Moyenne	15,67	22,53	29,36	/	45,51	3,00	213.34	288.97
Cumul*	/			64 ,20	/	/	2560.14	3467.65

* Cumul. Source : ONM Ouargla, (2017).

1.2.1.7. Synthèse climatique

Le climat de Oued Righ se caractérise comme toutes les régions Sahariennes par un climat continental aride, froid en hiver et chaud en été. Les données climatiques relevées au niveau de la station météorologique de Oued Righ durant la période (2007-2016) font ressortir les caractéristiques suivantes :

1.2.1.7.1. Le diagramme ombrothermique :

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) permettent de comparer l'évolution des valeurs des températures et des précipitations à l'aide de deux courbes respectives. La sécheresse s'établit quand le total mensuel des précipitations en millimètres est inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degrés Celsius.

Ce graphique permet de lire directement la durée de sécheresse de la région de Oued Righ qui s'étale sur toute l'année.

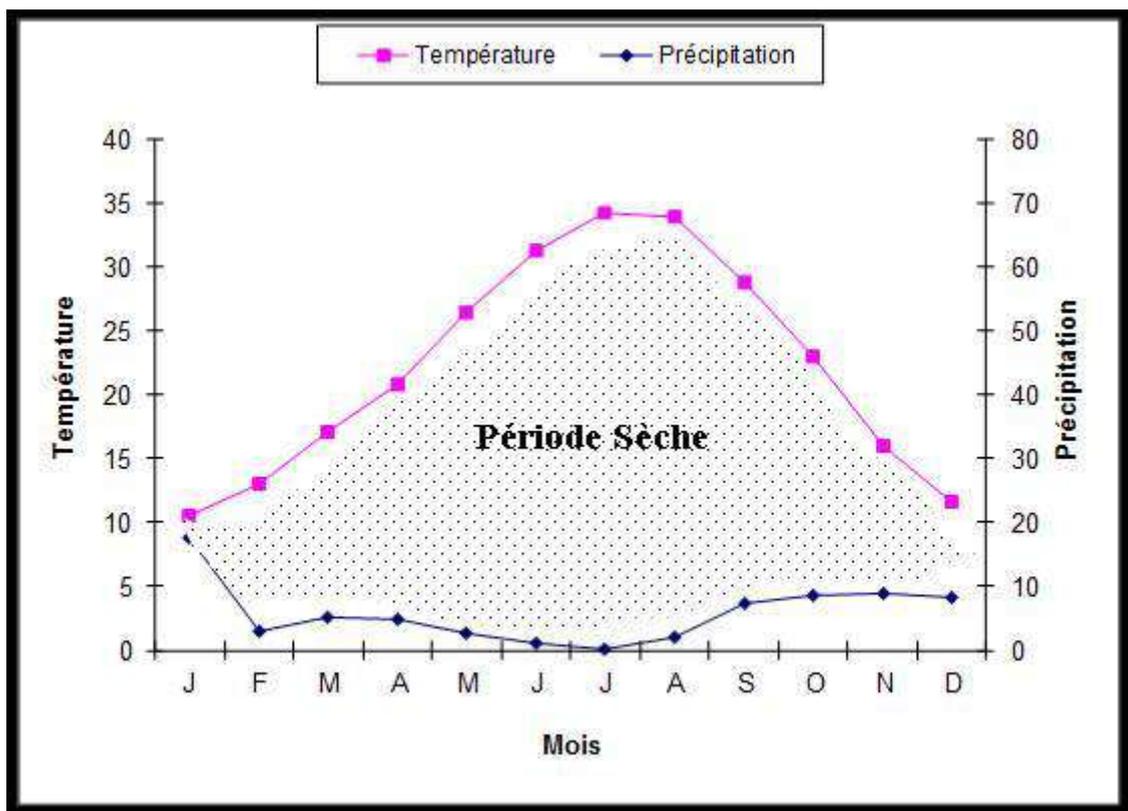


Figure 3 Diagramme ombrothermique de la région de Oued Righ 2007-2016

1.2.1.7.2- Le Climagramme d'Emberger

Pour situer notre région d'étude dans le climagramme d'Emberger nous avons appliqué la formule de Stewart, 1969 adopté pour l'Algérie, qui se présente comme suite :

$$Q_3 = 3,43 \times (P / TM - Tm)$$

P : Le total annuel des précipitations

M : Température maximale du mois le plus chaud

M : Température minimale du mois le plus froid

Q : Quotient pluviométrique d'Emberger

Ce coefficient nous permet de déduire l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il s'avère que la région de Oued Righ est située dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux. (Q₃= 5,45)

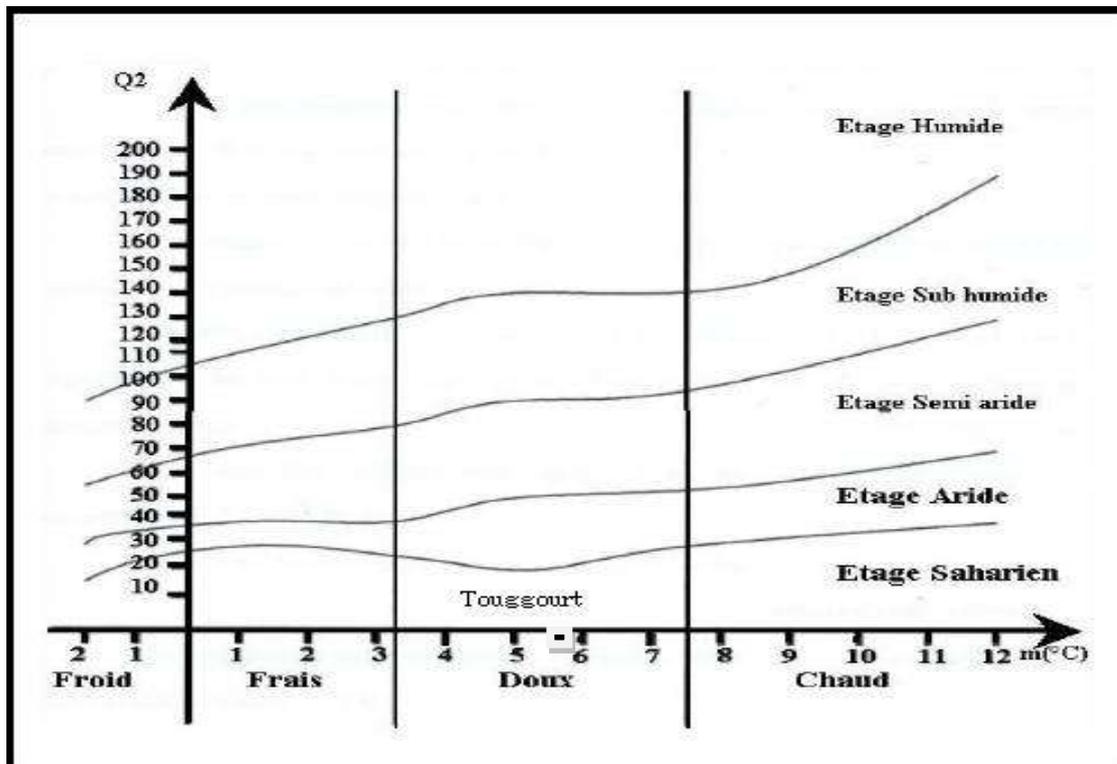


Figure 4 : Climagramme d'EMBERGER de la région de Oued Righ 2007-2016.

1.2.2. Hydrologie de la région**1.2.2.1. Nappe Phréatique**

Elle est d'une profondeur de 0,5 à 1m. La salinité est de 9 gr / l. Cette dernière est d'autant plus élevée que le toit de celle-ci est proche de la surface. (DUBOST et al, 1983).

1.2.2.2 Système aquifère du continental intercalaire

Ce système se situe dans les horizons sablo-gréseux et argilo-gréseux (BENABDELKADER, 1991), à une profondeur de 180m avec un taux de salinité variable de 0,5 à 3grs /l et une température de 50°C à 60°C. Ce système s'étale sur une surface de 600 000 km² (TAABLI, 1992).

1.2.2.3. Système aquifère du complexe terminal

Il est situé à une profondeur de 200-500 m. Le taux de salinité ne dépasse guère les 5grs /l La température est voisine de 20°C à 25°C. (Lakhdari, 1980).

1.2.2.4. Caractéristique du sol :

Les sols de la région de Oued Righ ont une texture sablo-limoneuse et une structure particulière, peu évolués, d'origine alluviale formés à partir du niveau quaternaire ancien encroûté essentiellement à la surface par des apports éoliens sableux (CORTIN, 1969). Ils sont pauvres en matière organique avec un PH légèrement alcalin (7,5-8,5). On remarque, en général, la présence d'une faible quantité de calcaire et un taux de gypse qui peut atteindre souvent 30%.

Ces sols ont un caractère hydromorphe, ce qui engendre la remontée des niveaux de nappes phréatiques et la concentration des sels surtout dans les horizons de surface (KHADRAOUI, 2006).

1.3. Région d'Ouargla

Trois stations font l'objet d'échantillonnage dans la région de Ouargla, il s'agit de Ksar, et Chott d'Ain El-Beida, Sidi Khouiled.

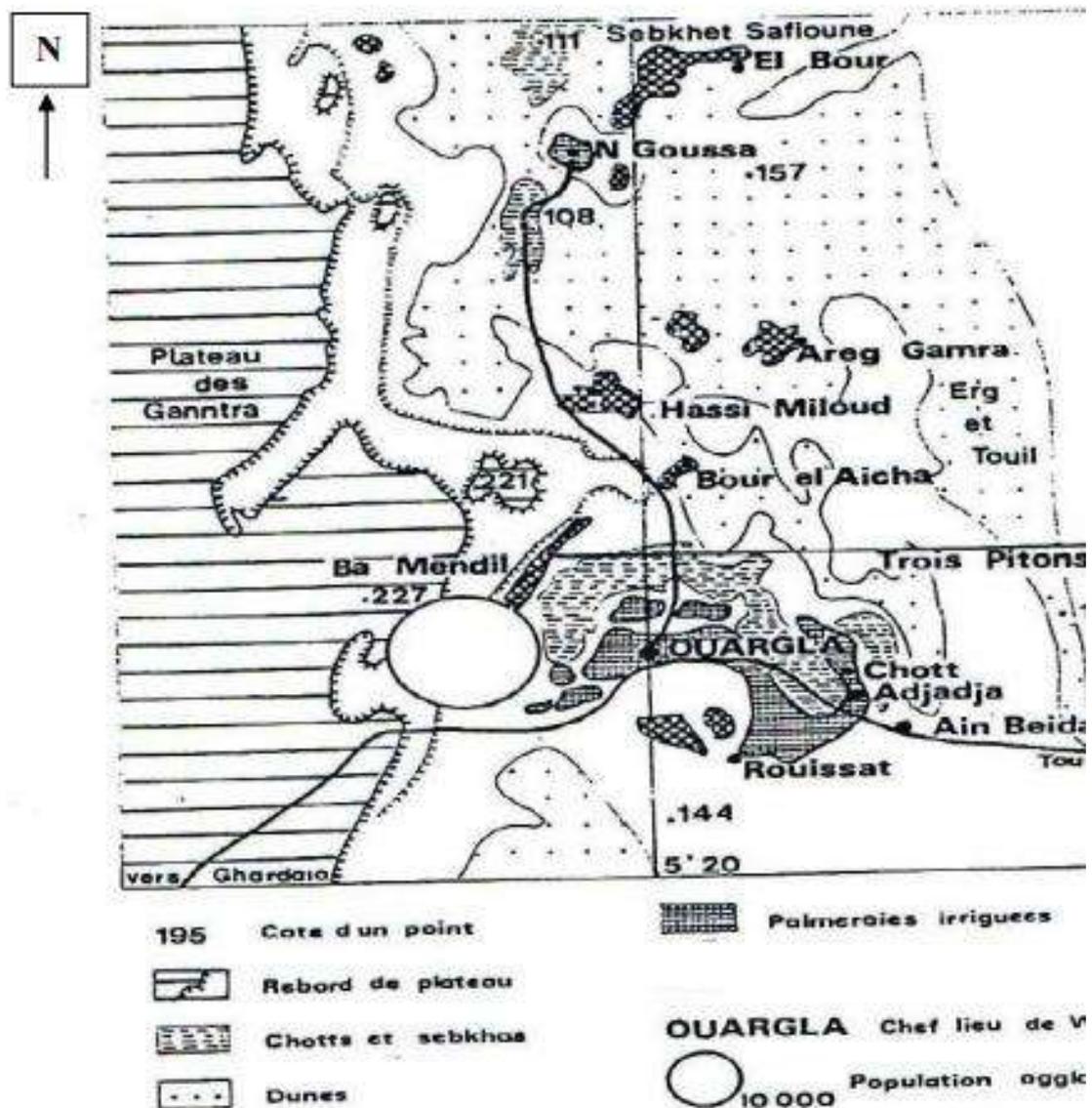


Figure 5 : La région d'Ouargla (DUBOST, 2002, modifiée)

Le pays d'Ouargla est situé au fond d'une cuvette de la basse vallée de l'Oued Mya qui débouche avec les Oueds N'sa et Mzab dans la sebkha Sefioune. Elle est située au sud-est de l'Algérie, à une distance de 790 km d'Alger. Elle couvre une superficie de 163.000 km² et se retrouve dans le nord-est de la partie septentrionale du Sahara (31° 57' à 32° 1' N ; 5° 19' à 5° 4' E).

Cette région septentrionale est le domaine du Bas Sahara. Elle est séparée des zones montagneuses par le plateau calcaire de Tinrhert (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975 ; DUBOST, 2002). La région de l'Oued Mya correspond à la contrée constituée dans sa partie axiale par l'oued proprement dit, bordée par des escarpements rocheux, et comportant des réseaux de sebkhas. La gouttière de l'oued Mya constitue une voie de pénétration naturelle qui relie la région des Chotts au massif du Hoggar. L'oasis d'Ouargla est une des plus grandes du Sahara algérien, elle occupe sur soixantaine de kilomètres sur le lit quaternaire de l'oued Mya. Elle s'étend sur 6000 ha, groupant une palmeraie irriguée par puits artésiens ou ascendants, au milieu de laquelle s'enfouissent les vieux ksours de Ouargla, Chott et Adjadja, tandis que s'étale en lisière la ville nouvelle (CHABA, 2002).

Le pays commence au sud avec les ruines de Sedrata et qu'il se termine à l'entrée de la sebkha Sefioune à 40 km vers le nord (DUBOST, 1991). La vallée fossile de l'Oued Mya est bordée au nord par le seuil de Bour El-Haicha et de Bour Mzab séparant la cuvette de la dépression de Sebkhet Sefioune (Fig. 2). Au sud, la région d'Ouargla est limitée par des palmiers éparpillés qui sont les témoins d'anciennes plantations des terres les plus hautes. Les dunes de l'Erg Touil s'étendent à l'Est. A l'Ouest, la région d'étude est bordée par la falaise terminale du plateau de Guentara (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

La région d'Ouargla se trouve à une altitude moyenne de 157 m (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). L'une des principales oasis de la région figure la cuvette d'Ouargla avec une superficie de 99000 km² (ONA, 2003). DUBOST (1991) rapporte que c'est une oasis à activité agricole fortement dominée par la phœniciculture. La cuvette d'Ouargla se trouve entourée par des chotts comme ceux de Bamendil et d'Oum Er-Raneb, mais aussi par des palmeraies traditionnelles (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

La cuvette d'Ouargla se trouve dans le Bas-Sahara algérien occupant le centre d'une cuvette endoréique. Elle correspond à la basse vallée fossile d'Oued Mya qui draine le versant nord du plateau de Tademaït et se termine à la Sebkha Safioune à environ 40 km au nord de Ouargla (HAMDI-AISSA et GIRARD, 2000).

1.3.1. Caractéristiques climatiques

Les régions sahariennes connaissent des déficits pluviométriques importants. La pluviométrie est partout faible et accuse une très forte variabilité annuelle, saisonnière et régionale. Les températures sont élevées. Le climat est aride à hyperaride avec des amplitudes thermiques importantes (MATE, 2000).

D'après OZENDA (1991), les caractères du climat saharien sont dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs. Afin de ressortir les caractéristiques climatiques de la région de Ouargla une étude climatologique s'avère nécessaire. Dans ce contexte, nous avons utilisé les données climatiques fournies par l'ONM (Tab. 2), qui s'étalent sur une période de 11 ans (de 2006 à 2016).

Tableau 2. Données climatiques de la région de ouargla (2006 – 2016).

Mois	Température (°C)			Vitesse du vent (m/s)	Humidité (%)			P(mm)	Évaporation (mm)	Insolation (heures)
	Min	Max	Moy		Min	Max	Moy			
Janvier	5,05	18,60	11,82	7,49	38,76	82,58	60,67	8,71	101,62	244,28
Février	6,86	21,19	14,03	8,46	30,73	72,96	51,85	0,72	139,51	239,08
Mars	11,21	24,82	18,02	9,08	24,90	65,41	45,15	5,17	223,58	262,00
Avril	15,30	30,03	22,66	10,16	21,94	57,33	39,64	1,25	280,07	281,41
Mai	19,98	34,79	27,39	10,29	20,08	51,04	35,56	0,64	353,97	295,20
Juin	24,86	40,07	32,47	10,01	17,30	43,28	30,29	0,55	432,32	279,57
Juillet	28,36	43,74	36,05	9,65	15,60	39,47	27,54	0,20	484,26	329,45
Aout	27,70	42,70	35,20	8,94	17,71	43,88	30,80	1,67	450,88	327,55
Septembre	23,64	37,44	30,54	9,33	24,58	57,22	40,90	3,45	311,25	267,48
Octobre	17,87	31,98	24,93	8,06	28,76	67,15	47,96	5,86	233,55	260,01
Novembre	10,31	23,95	17,13	7,34	36,42	78,00	57,21	5,78	132,96	246,81
Décembre	6,20	19,34	12,77	7,11	39,09	81,93	60,51	1,76	98,63	213,32
Moyenne	16,44	30,72	23,58	8,83	26,32	61,69	44,01	35,77*	3242,62*	3246,16*

* Cumul. Source : ONM Ouargla, (2017).

1.3.1.1. La température

Il est aisé de constater, d'après les données météorologiques indiquées sur le tableau 5, d'importantes amplitudes thermiques entre les températures minimales et les températures maximales, ce qui constitue l'une des caractéristiques climatiques de la région. Pour les 11 ans susmentionnés, la température moyenne est de 23,58°C, oscillant entre 11,82°C pour le mois de janvier (mois le plus froid), et 36,05°C pour le mois de Juillet (mois le plus chaud). Les

moyennes des températures maximales et minimales pour la même période sont respectivement de 30,72°C et 16,44°C.

1.3.1.2. Les précipitations

Dans la région de Ouargla, les précipitations proviennent essentiellement des perturbations orageuses, courtes et violentes. Elles se caractérisent par des écarts inter annuels et inter mensuels importants et parfois des intensités génératrices de crues. La plupart des précipitations se produisent durant l'hiver, bien que certains hivers soient pratiquement secs. Les précipitations enregistrées pour la même période (2006-2016), sont très faibles, irrégulières et quantitativement insignifiantes. La moyenne annuelle est de l'ordre de 35,77 mm.

Le mois de janvier constitue le mois le plus pluvieux avec une moyenne de 8,71 mm et juillet le plus sec avec une moyenne de 0,20 mm.

1.3.1.3. L'évaporation

Dans les zones arides, l'évaporation et l'évapotranspiration sont les mécanismes majeurs de pertes d'eau. D'après CÔTE (1998), dans le cas théorique d'une nappe d'eau découverte, alimentée en permanence, la hauteur moyenne d'eau évaporée annuellement serait de 3 à 5 m, selon les localités.

Dans la région de Ouargla, l'évaporation est considérable suite aux températures élevées et aux vents fréquents, chauds et violents. La moyenne annuelle pour la période étudiée est de 3242,62 mm (cumul), avec une valeur maximale de 484,26 mm au mois de juillet et une valeur minimale de 98,63 mm au mois de décembre.

L'évaporation est toujours plus importante sur une surface nue que sous le couvert végétal surtout en été. Cela s'explique par les fortes températures et le fort pouvoir évaporant de l'air et des vents desséchants.

1.3.1.4. L'humidité relative de l'air

D'après GRINEV (1969), l'humidité est fonction de la température de l'air et du vent.

Les vents du Nord et du Nord-Est amènent généralement l'air humide et ceux du Sud et du Sud-Ouest la sécheresse.

Pour la région de Ouargla, le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre, mais il reste toujours faible, où il atteint son maximum au mois de janvier avec un taux de

82,58 %, et une valeur minimale au mois de juillet avec un taux de 15,60 % et une moyenne annuelle de 44,01 %.

1.3.1.5. Le vent

Ouargla est une région ventée où les vents soufflent du Nord-Est et du Sud, les vents les plus fréquents en hiver sont les vents d'Ouest, tandis qu'au printemps les vents du Nord-Est et de l'Ouest dominant, en été ils soufflent du Nord-Est et en automne du Nord-Est et Sud-Ouest (DUBIEF, 1963).

Le vent agit comme facteur favorisant d'une façon accentuée l'évaporation notamment lorsque sa vitesse dépasse 15 à 17 Km/h. Il agit soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (OZENDA, 1991).

Concernant notre étude climatique pour la période précitée, il s'avère que le mois le plus venté est mai avec une vitesse moyenne de 10,29 m/s et décembre constitue le mois le moins venté avec une vitesse moyenne de 7,11 m/s. La moyenne annuelle est de 8,83 m/s.

1.3.1.6. L'insolation

Nous constatons un maximum de 329,45 heures enregistré pour le mois de juillet et un minimum de 213,32 heures pour décembre. La durée moyenne annuelle d'insolation durant la période étudiée est de 3246,16 h/an, soit environ 8,9 heures/jour en moyenne.

Selon ROUVILLOIS BRIGOL (1975), 138 jours de l'année présentent un ciel totalement clair et dégagé.

1.3.1.7. Synthèse climatique

Les éléments climatiques n'agissent jamais indépendamment les uns des autres. C'est pour cela que les nombreux utilisateurs, notamment les écologues et les climatologues, ont cherché à représenter le climat par des formules intégrant ses principales variables. Les formules les plus utilisées combinent les précipitations et les températures.

La synthèse climatique des différentes régions d'étude comprend le diagramme ombrothermique et le climagramme d'Emberger.

1.3.1.7.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

BAGNOULS et GAUSSEN (1953), ont défini la saison sèche comme étant : " l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitations exprimé en millimètre est inférieur ou égal au double de la température moyenne mensuelle exprimée en degrés centigrades ($P \leq 2T$) Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953), permet de suivre

les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté en abscisse par les mois de l'année, en ordonnées à gauche par les précipitations en mm et en ordonnées à droite par les températures moyennes en °C avec une échelle de $P = 2T$. L'aire comprise entre les deux courbes représente la période sèche. Pour la région de Ouargla nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année (Fig. 6).

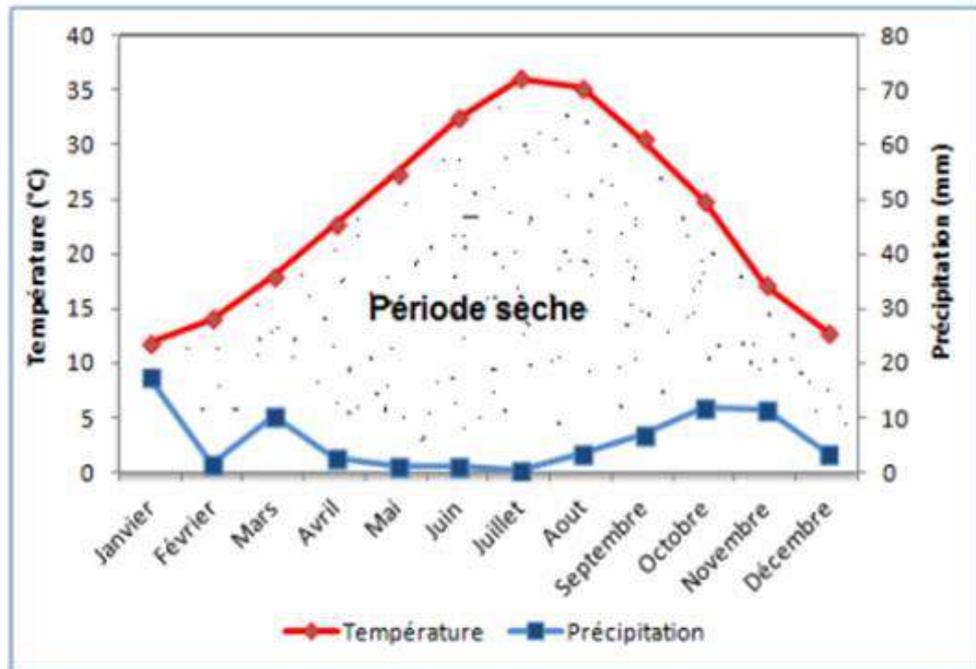


Figure 6 : Diagramme ombrothermique de la région de Oued Mya pour la période 2006-2016

1.3.1.7.2. Climagramme d'Emberger

Pour situer notre région d'étude dans le climagramme d'Emberger nous avons appliqué la formule de Stewart, 1969 adopté pour l'Algérie, qui se présente comme suite :

P : Le total annuel des précipitations

M : Température maximale du mois le plus chaud

M : Température minimale du mois le plus froid

Q : Quotient pluviométrique d'Emberger

Ce coefficient nous permet de déduire l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il s'avère que la région de Ouargla est située dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux. ($Q_3 = 4,45$)

Nous avons utilisé la formule de STEWART (1969) (LE HOUEROU, 1995) adaptée pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

Où: $Q_3 = 3,43 \times (P / TM - Tm)$

- Q2 : quotient pluviothermique d'Emberger.
- P : pluviométrie moyenne annuelle en (mm).
- M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en (°C).
- m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid en (°C).

Une lecture du Climagramme d'Emberger (Fig. 7), situe Ouargla dans l'étage bioclimatique Saharien, à hiver doux et son quotient pluviothermique (Q3) est de 3,17.

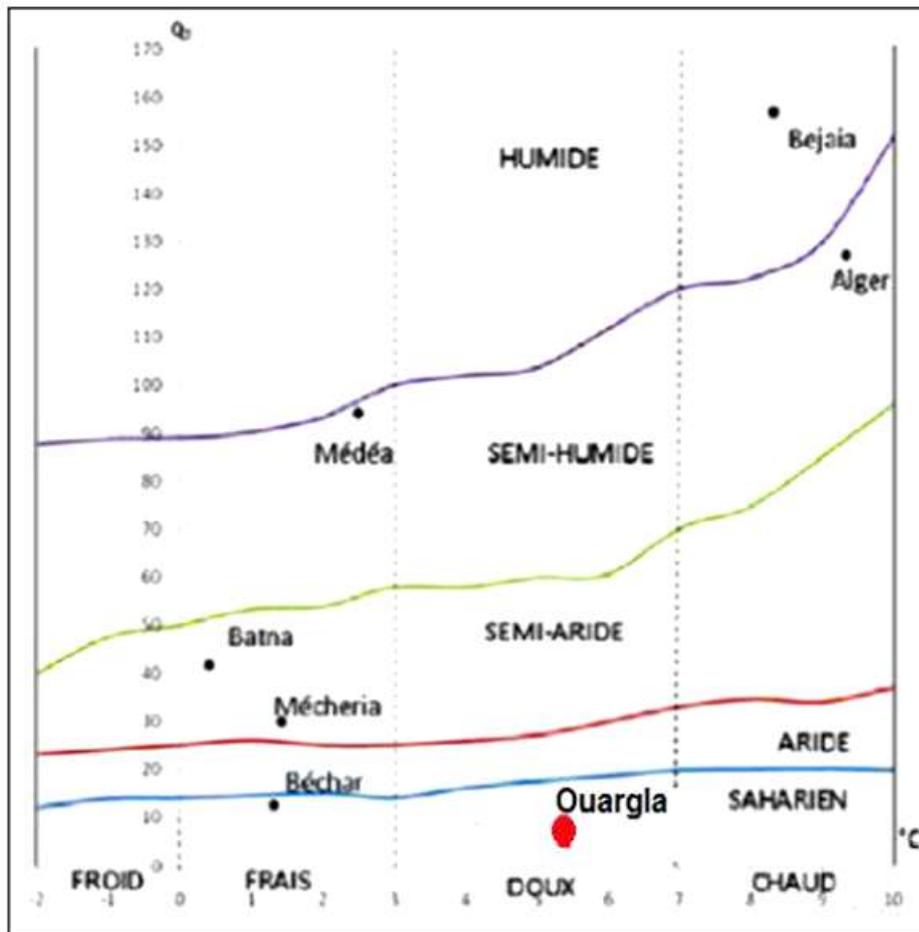
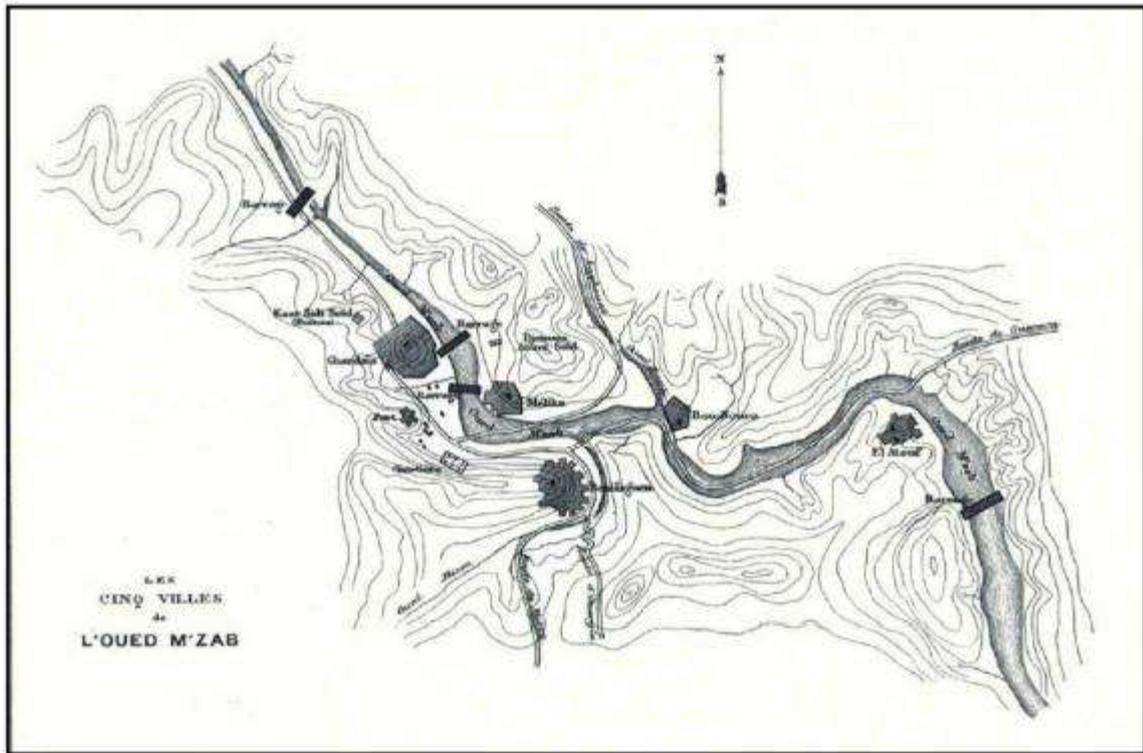


Figure 7 : Étage bioclimatique de Ouargla selon le Climagramme d'Emberger.

1. 4. Région de Ghardaïa

MOULIAS (1927), rapporte que le M'Zab est sans doute, le groupe d'oasis le mieux individualisé du Sahara algérien. Aux singularités du milieu humain s'y ajoutent les particularités du milieu géographique ; région dont l'unité naturelle, hydraulique, agricole, sociale et économique, est notoirement connue et évidente (Fig. 8).



Echelle: 1/100 000

Figure 8 : Vallée de l'oued m'zab et ses cinq villes (AMAT, 1888)

La vallée du M'Zab est située au Nord du Sahara algérien, entre les deux longitudes 03° et 04° Est et les latitudes 32° 29' Nord. Cette vallée s'étend sur une surface de 37105 Km² du point le plus en amont, Daya Ben Dhahoua au barrage d'El-Atteuf en aval (Fig. 8). Elle est limitée au Nord par la région des Daïas, à l'Est par Ouargla (insérée dans la vallée de l'Oued Mya), au Sud par El Goléa et à l'Ouest par le grand Erg Occidental (CHEHMA, 2013). Or, la vallée du M'Zab se présentait comme la répétition par 5 fois d'un module au long de l'oued, sur une distance limitée (20 km). Ce module simple comprend d'une part le ksar-cité, très groupé et enfermé dans ses remparts, d'autre part un aménagement agricole, c'est-à-dire une palmeraie alimentée sur nappe alluviale ; un aménagement relativement classique au Sahara,

de villages sur le versant d'une vallée contrôlant les palmeraies établies en contrebas sur les deux terrasses de part et d'autre du lit de l'oued (COTE, 2002).

La région de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara algérien (32° 30' N, 3° 40' E) à une altitude moyenne de 530 m. Cette région s'étend de direction Nord-Ouest au Sud-Est couvrant, une superficie de 8000 km² (MERCIER, 1932).

Du point de vue géographique, la région de Ghardaïa (M'Zab) est limitée au Nord par l'oued Ourighnou, à l'Ouest par l'oued Zergoun qui s'étend à l'Est jusqu'aux limites des communes de Zelfana et Guerrara et au Sud limité par oued Metlili. Présentation du milieu 33 Ghardaïa, sa principale ville, est située à 600 km d'Alger. Elle est limitée au Nord par la localité de Berriane et au Sud par Metlili Châamba (32° 16' N. ; 3° 37' E).

La grande palmeraie de Zelfana (32° 23' N. ; 4° 13' E) s'étend à l'Est. A l'Ouest, la région de Ghardaïa est bordée par le grand Erg occidental (BENATALLAH, 2011).

1.4.1. Caractéristiques climatiques

Les paramètres climatiques utilisés pour cette étude proviennent des données recueillies auprès de l'O.N.M. de la station météorologique de Ghardaïa pour la période 2006-2017. Le caractère fondamental du climat Saharien est la sécheresse de l'air, mais l'existence des micros - climats jouent un rôle considérable dans les milieux désertiques.

1.4.1.1. La température

La température est considérée comme étant le facteur le plus important au sein des agents climatiques elle diminue avec l'augmentation de l'altitude (Dreux, 1980). Elle agit sur la répartition géographique des espèces végétales et animales (Dreux, 1980). De ce fait, elle conditionne les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (Ramade, 1984).

Les données thermiques montrent qu'au dans la région de Ghardaïa, les mois les plus froids sont janvier (11,8°C) et décembre (12,3°C). Alors que, la température moyenne des mois les plus chauds sont enregistrés en juillet (T moy = 34,7°C) et août (T moy = 33,9°C) (Tab. 1). Cette région se caractérise par des maximas très élevées, enregistrées en mois de juillet de l'ordre de 41,3°C.

Tableau 3 : Les températures moyennes mensuelles de station de Ghardaïa (2006-2017)

		Mois											
	T (C°)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ghardaïa	M	17,1	18,9	23,1	28,1	32,9	37,8	41,3	40,3	35,3	29,4	22,1	17,3
	m	6,4	7,9	11,8	15,2	19,7	24,2	28,1	27,5	23,1	17,8	11,1	7,3
	Tm	11,8	13,4	17,5	21,7	26,3	31,0	34,7	33,9	29,2	23,6	16,6	12,3

- T : Température en °C ; (O.N.M., 2018)
 ➤ M : est la moyenne mensuelle des températures maxima en °C;
 ➤ m: est la moyenne mensuelle des températures minima en °C;
 ➤ Tm = (M+m)/2 : est la moyenne mensuelle des températures en °C.

1.4.1.2. Précipitations

La pluviométrie agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (Dajoz, 1982). Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 1984). Elle peut agir également sur la flore et la biologie des espèces animales (MUTIN, 1977). Ainsi elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971).

Les quantités pluviométriques mensuelles enregistrées dans les différentes régions d'étude sont illustrées dans le tableau 4.

Tableau 4 - Précipitations (mm) mensuelles enregistrées au niveau des régions d'étude durant la période 2006 à 2017

Régions	Mois												Cumul
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ghardaïa	10,4	2,4	7,3	5,1	3,4	3,4	2,4	3,2	11,6	10,3	6,2	5,0	70,7

(O.N.M.,2018)

Les précipitations enregistrées durant la période 2006 à 2017 dans la région de Ghardaïa a connu de faible précipitation avec un cumul de 70,7mm, soit quatre fois moins que la première région. Le mois le plus pluvieux est le mois de septembre avec un cumul de 11,6mm (Tab. 4).

1.4.1.3. Synthèse climatique appliqué à la région de Ghardaïa

Il faut rappeler que les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Il est donc indispensable d'étudier l'importance de la combinaison de ces facteurs sur le milieu pris en considération (DAJOZ, 1982). Le diagramme de BAGNOULS et GAUSSEN et le climatogramme d'EMBERGER, considérés dans la présente étude, sont les principaux diagrammes climatiques dont l'objet est de donner une représentation graphique des paramètres majeurs du climat propre à une région donnée (RAMADE, 2008). Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) est utilisé afin de définir la répartition de la période sèche sur les mois de l'année de la région

d'étude. Par ailleurs, le climagramme d'EMBERGER (1955) est utilisé pour situer la région d'étude par rapport aux étages bioclimatiques.

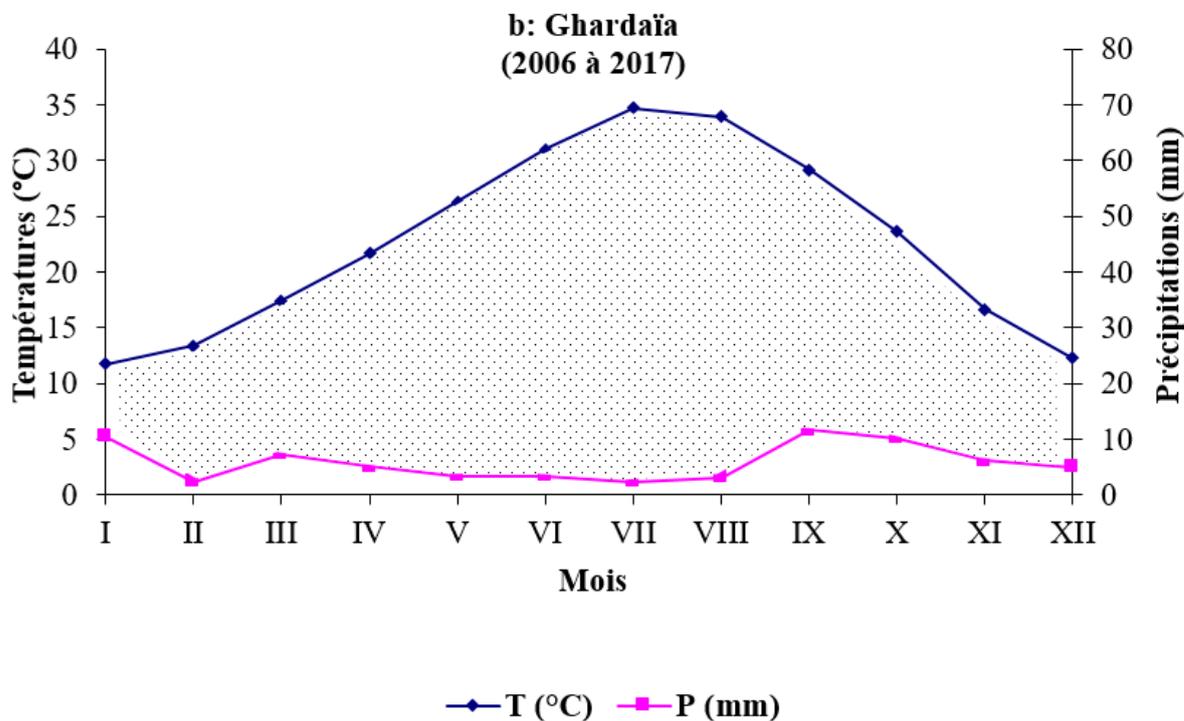


Figure 9 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN des deux régions d'étude durant la période de 2006 à 2017

1.3.3.1. – Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

D'après DAJOZ (1975), le diagramme ombrothermique est un mode de présentation classique de climat d'une région. Il permet de connaître la durée de la période sèche et celle de la période humide ainsi que leurs positions respectives par rapport aux mois de l'année prise en considération. Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN se construisent en plaçant en abscisse les mois de l'année et en ordonnée les températures à droite et les précipitations à gauche avec pour échelle 1°C = 2mm de précipitations. On obtient ainsi deux courbes superposées : l'une des variations thermiques annuelles, l'autre des précipitations. Les périodes d'aridité dites aussi de déficit sont marquées dans les régions du graphique, lorsque la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (RAMADE, 2008).

D'après BAGNOULS et GAUSEN (1953), un mois est biologiquement sec lorsque les précipitations mensuelles (P) exprimées en millimètres sont inférieures au double des températures moyennes :

$$T = (M+m)/2 \text{ (C}^\circ\text{) avec :}$$

- M : Température maximale du mois (C°) ;
- m : Température minimal du mois (C°) ;

Le diagramme ombrothermique établi pour la région du massif des Aurès (2006 à 2017) montre l'existence de deux périodes, l'une sèche qui s'étale sur huit mois depuis avril jusqu'à décembre et l'autre humide qui s'étale sur quatre mois du janvier jusqu'aux premiers jours du mois d'avril (Fig. 2a). Par contre pour la région de Ghardaïa, il est distingué une seule période sèche qui couvre toute l'année de la période 2006 à 2017 (Fig. 2b).

1.3.3.2. – Climagramme D'EMBERGER

Le climagramme pluviothermique permet de savoir à quel étage bioclimatique appartient la région d'étude, pour donner une signification écologique du climat à cette région (DAJOZ, 1971). D'autre terme il permet de classer une région donnée dans l'un des étages bioclimatiques en se basant sur les températures et les précipitations de cette dernière. Il est représenté par :

- En abscisse : par la moyenne des températures minima des mois les plus froids ;
- En ordonnée : par le quotient pluviométrique d'EMBERGER.

Le quotient d'EMBERGER est spécifique au climat méditerranéen, il est le plus fréquemment utilisé en Afrique du Nord. Le quotient Q_2 a été formulé de la façon suivante :

$$Q_2 = 2000P / (TM^2 - Tm^2)$$

La valeur $(TM + Tm)/2$ du fait de son expression en degrés Kelvin varie peu : STEWART (1969) l'assimile à une constante $k = 3,43$, d'où le quotient :

$$Q_3 = 3,43 \times (P / TM - Tm)$$

- Q_3 : Quotient pluviothermique d'Emberger ;
- P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm;
- TM : Moyenne des températures des maxima du mois le plus chaud en (°C);
- Tm : Moyenne des températures minima du mois le plus froid en (°C).

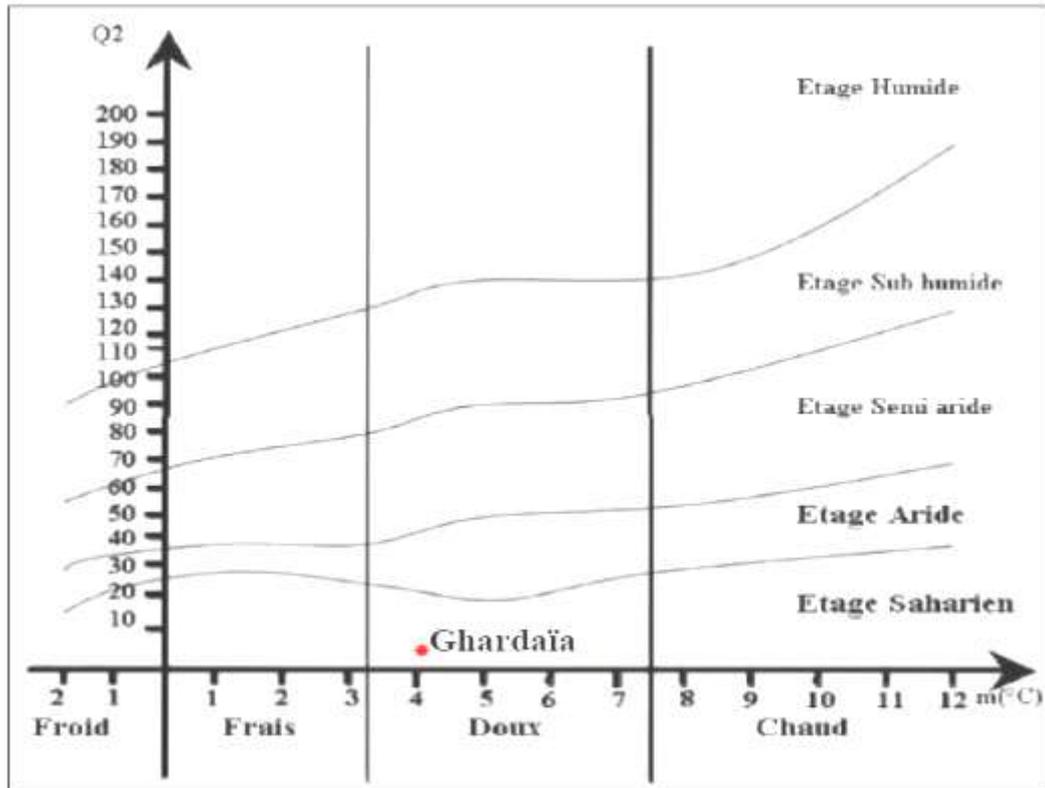


Figure 10 : Climagramme d'EMBERGER pour les régions d'étude (2006 – 2017)

Le quotient d'EMBERGER de la région de Ghardaïa, la valeur de Q_3 est égale à 6,9 pour la même période, de ce fait, on constate que cette région se trouve dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré ($m = 6,4^\circ\text{C}$, Fig. 10).

Chapitre 2
Matériel et
Méthodes

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

Dans ce chapitre sont développés, le choix et la description des stations de collecte des échantillons, puis le matériel et les différentes méthodes utilisées sur terrain et au laboratoire. Enfin, l'exploitation des résultats, notamment par les indices écologiques et les méthodes statistiques, sont exposées.

Objet de cette l'étude est la connaissance de la diversité des reptiles et amphibiens et l'étude du régime alimentaire de la vipère a corne dans la région du bas Sahara septentrional. C'est à travers :

Un inventaire dans différents types de biotopes s'étale durant la période d'activité de ces animaux. Une étude de son régime alimentaire de la vipère à corne à travers des analyses coprologiques et mesurer les caractères morphologiques. Identifier les espèces consommées.

La présente étude se veut pionnière, elle s'intéresse dans un premier temps à l'inventaire, la systématique et la distribution spatiale des reptiles et des amphibiens. Pour cela, une prospection et une récolte de spécimens sont réalisées dans plusieurs stations situées dans différents biotopes (Erg, Reg, Chott, Site urbain, zones humides et Palmeraies).

2.2. Choix des stations d'étude

Une station doit être le plus homogène possible en ce qui concerne ses caractéristiques pédologiques, climatiques, floristiques et topographiques (LAMOTE et BOURLIERE, 1969). Le choix des stations est dicté par la nature du milieu, qu'il soit naturel ou cultivé ; la diversité de la biocénose et l'accessibilité sont deux critères majeurs qui précisent ce choix. Evidemment, la présence des animaux est une condition primordiale pour qu'une station soit retenue. Dans le Sahara septentrional est-algérien, cinq régions sont prises en compte pour l'actuelle étude. Dans la région de l'Oued Righ, des stations sont choisies. Il s'agit de la palmeraie Boufeggoussa, et de la zone humide Oued khrouf. Quatre stations sont choisies à Ghardaïa, ces stations correspondent à Sebseb, Kaf Dokhane, Zelfana et Guerrara. Enfin, dans la région d'Ouargla, trois stations sont échantillonnées correspondant à Ksar, Sidi khouiled et Chott Ain Beida (Fig.11) (Tab.5).

GROUZIS (1991), énumère des critères de fiabilité pour l'établissement des prélèvements dont chaque station doit y obéir soit : représentative du biotope (relief, type de végétation), sécurisée et facile à accéder, loin du réseau routier afin d'éliminer le facteur

perturbation et suffisamment homogène et vaste de façon à éviter l'effet lisière entre écotones de bordures avec des biotopes voisins.

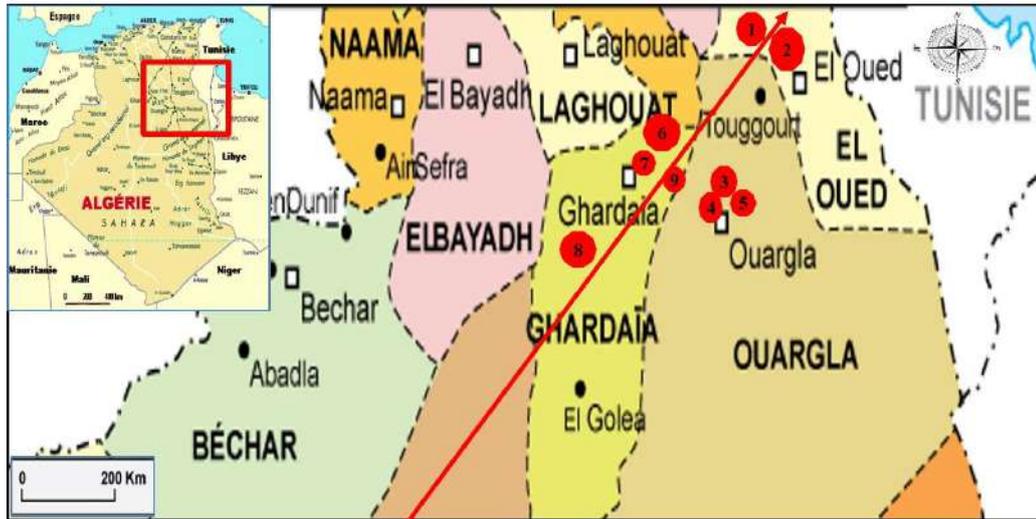


Figure 11 : Localisation de différentes stations d'études (Carte modifiée)

TABLEAU 5: LISTE DES STATIONS D'ETUDE

Région	N°	Stations	Latitude (N)	Longitude (E)	Altitude (m)	Type de biotope
Oued Righ	1	Boufeggoussa	33°51'33"	06°03'23"	-27	Palmeraie
	2	Oued khrouf	33°49'1"	06°01'22"	2	Lit de Oued
Ouargla	3	Sidi khouiled	31°58'42"	05°24'43"	129	Erg
	4	Ksar	31°58'22"	2°19'10"	136	Palmeraie
	5	Chott Ain Beida	31°57'35"	5°22'36"	128	Zone humide
Ghardaia	6	Guerrara	32°47'35"	04°13'09"	349	Reg
	7	Kaf Dokhane	32°26'38"	03°49'18"	426	Zone humide
	8	SebSeb	32°10'13"	03°34'21"	479	Erg
	9	Zelfana	32°23'46"	04°12'42"	348	Palmeraie

DAGET et GODRON (1982) Une station est une circonscription d'étendue quelconque représentant un ensemble des conditions d'existence nécessaires aux espèces qui l'occupent. La nature des stations retenues dans les trois régions est variée et correspond à des milieux cultivés (palmeraie entretenue, palmeraie non-entretenu) et des milieux naturels soit : Erg, Reg, Chott, zones humides et site urbain.

2.2.1.1. Présentation de la station Boufeggoussa (Sahara Algérien)

Selon LEMBAREK & REMINI (2019), le canal de l'Oued Righ joue un rôle important dans le drainage des eaux de drainage des palmeraies de la 47 oasis (Fig. 3). L'importance des rejets de l'eau de drainage provenant de l'irrigation du palmier bosquets. Cependant, à

l'approche de la dernière station de palmeraie Boufeggoussa, station située à l'embouchure du Chott Marouane (Fig. 12).



Figure 12 : Aperçu sur la station Boufeggoussa

Elle a un âge moyen de 40 ans et environ 130 dattiers sont en place espacés de 8 m sous lesquels il y a quelques grenadiers. La forme et la taille du couvert végétal généralement hétérogène. La culture de Luzerne est pratiquée mais des plantes spontanées y poussent.

2.2.1.2. Présentation de la station Oued Khrouf (Sahara Algérien)

Le Chott Merouane et Oued khrouf est limité au Nord et à l'Est par la route nationale N° 48 et à l'Ouest par la route nationale N° 03 et au Sud par la route nationale N° 48A (Fig. 3). L'altitude de ce chott est considérée comme la plus basse du Nord d'Afrique, il atteint dans certain endroit 40 m au dessous du niveau de la mer (HACINI et *al.*, 2010).

Selon GUEDDOUL (2019), chott Merouane et Oued Khrouf offre une diversité floristique et une richesse patrimoniale relativement importantes avec une diversité des habitats qui lui donne une valeur écologique importante. La zone humide Oued Khrouf est la plus riche et la plus diversifié avec 31 espèces floristiques, elle est classée comme assez riche par apport à la totalité des zones humide du Oud Righ.

2.2.2.1. Présentation de la station Ksar

Palmeraie qui représente la limite nord, nord-ouest et est de la ville d'Ouargla (5° 19' E ; 31° 57' N ; altitude 139 m) occupe environ 600 ha, constituée par des palmiers d'âges et

de variétés hétérogènes. Elle englobe plusieurs jardins ayant une superficie réduite chacune et relativement entretenus par leurs propriétaires malgré l'état d'abandon aggravé par le vieillissement, le manque d'eau ainsi que par le phénomène de la remontée des eaux et celui de la salinité observée en plusieurs endroits. Le jardin phoenicicole choisi pour l'échantillonnage représente environ 1 ha de superficie dont l'écartement de plantation de palmiers fluctue entre 4 et 6 m (Fig. 13). Des cultures maraichères (carotte, oignon, laitue, betterave, pourpier d'eau, épinard), fourragères (luzerne, chou fourrager) ainsi qu'une arboriculture fruitière (figuier et grenadier) sont pratiquées. Des plantes adventices et spontanées peuplent elles aussi ce milieu (*Aristida obtusa*, *Suaeda fruticosa*, *Cuscuta sp.*, *Chenopodium murale*, *Sonchus oleraceus*, *Malva parviflora*, *Bromus rubens*, *Phalaris minor*, *Panicum turgidum*, *Cynodon dactylon*,...etc.). Dans la palmeraie du Ksar, la majorité des jardins ou des exploitations ont une taille inférieure à 0,5 ha.

La palmeraie est un biotope à la fois diversifié par la richesse de la flore et la faune, et la fragilisation par les agressions du milieu extérieur rude (OULD EL HADJ, 2006).



Figure 13 : Palmeraie ksar ; un drain collecteur traverse cette palmeraie (Google Earth 2020 modifiée)

2.2.2.2. Présentation de la station Chott d'Ain Beida

Le chott est une dépression souvent étendue près des bordures des falaises. Il reçoit des eaux de ruissellement et peut-être partiellement ou totalement desséché pendant les mois

sans pluie. Le sol en est souvent fluide même en été (GAUCHET et BURDIN, 1974). Ces mêmes auteurs ajoutent que le mot chott est utilisé pour désigner les aires de sebkha, moins salées que la dépression elle-même et généralement couvert par des herbes. Le chott d'Ain Beida s'étend sur 3 km dans le sens Nord-Ouest vers le Sud-Est et sur près de 1,5 km dans le sens Nord-Est vers le Sud-Ouest ($5^{\circ} 22' E$, $31^{\circ} 58' N$).

Cette zone humide s'étale sur une superficie de 390 ha dont le plan d'eau est estimé à 95 ha, son périmètre est d'environ 9,5 Km. L'altitude du Chott varie entre 128 et 132 m (Fig. 14). Vers le Sud, ce chott se situe au bord de la route nationale n° 49 reliant Ouargla à Hassi Messaoud. Par contre, les autres côtés sont limités par des palmeraies. Le plan d'eau est entouré par une végétation clair semée, par fois importante dans certains endroits et constituée essentiellement de *Phragmites communis* ou "guessayba", de *Tamarix gallica*, de *Suaeda fruticosa*, de *Juncus maritimus* ou "s'mar" et de *Salicornia fruticosa*.



Figure 14 : Station Chott Ain Beida (Google Earth 2020 Modifiée)

Chott Ain El-Beida est entouré par les palmeraies, ces dernière (partitionnée en 1, 2, 4, Ha par propriétaire) entourées par des dunes.

Le chott est traversé par un drain aux longitudes et deux routes godronnée en amant (voir la forme en de letre Y) en rouge la 2^{ème} station échantillonnée.

2.2.3.1. Présentation de la station Zelfana

A 480 m d'altitude, dans la localité de Zelfana ($32^{\circ} 2' 3' N$; $4^{\circ} 13' E$) se trouve la station Zelfana qui est une palmeraie de type moderne formée d'une centaine de palmiers dattiers

(Fig. 15). Quelques arbres fruitiers (vigne, grenadier) sont cultivés à l'étage intermédiaire. Il existe aussi des espèces spontanées (*Sonchus oleraceus*, *Cynodon dactylon*...etc.).



Figure 15 : Aperçu sur la station Zelfana

2.2.3.2. Présentation de la station Guerrara

La station d'étude Guerrara est située à près de 120 Km au nord-est de Ghardaïa chef-lieu de Wilaya, à des coordonnées géographiques (Latitude : 32° 50' Nord, Longitude : 4° 30' Est, Altitude moyenne de 303 m.) (DJILI, 2004).

La végétation des zones aride, à aspect en général nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables. La flore saharienne, avec ses 480 espèces (les plantes vivaces et es plantes éphémères), apparaît comme très pauvre si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre. (CHEHMA.,2006).

Les écosystèmes sahariens algériens ; erg, reg et hamada sont caractérisées par leurs extrême aridité (LE BERRE, 1989).



Figure 16 : Localisation des sites d'étude Guerrara (Google earth., 2020, modifiée)

2.2.3.3. Présentation de la station Kaf Dokhane

Le site d'étude est Kef Doukhane, une zone humide artificielle permanente, située au nord de Ghardaïa dans la vallée du M'Zab, qui se trouve sur l'Oued M'Zab (Fig. 17). Elle est apparue récemment, en 2012, après la création de la station d'épuration des eaux usées (STEP) d'El Attouf (32°26'26.63"N ; 3°48'38.44"E). L'alimentation en eau provient uniquement des eaux usées traitées qui sortent de la STEP. Une partie de l'eau sortant de la station s'infiltre dans le sol pour alimenter la nappe souterraine et l'autre partie s'écoule à la surface pour former une zone humide artificielle. L'altitude varie entre 398 et 458 m pour une pente comprise entre -3,3 et 2,9 %. Par contre le fond de l'eau atteint 2,5 m. Les terres entourant ce plan d'eau sont composées de sols sableux avec des petits plateaux rocheux et des falaises. Les espèces végétales dominantes sont notamment *Nicotiana glauca*, *Phragmites australis*, *Ricinus communis*, *Tamarix gallica*, *Juncus* sp., *Typha* sp. et *Lemna* sp., avec une gamme importante des plantes spontanées telles que : *Oudneya africana*, *Cynodon dactylon*, *Peganum harmala*, *Solanum ni grum*, *Aristida pungens* et *Retama raetam*.

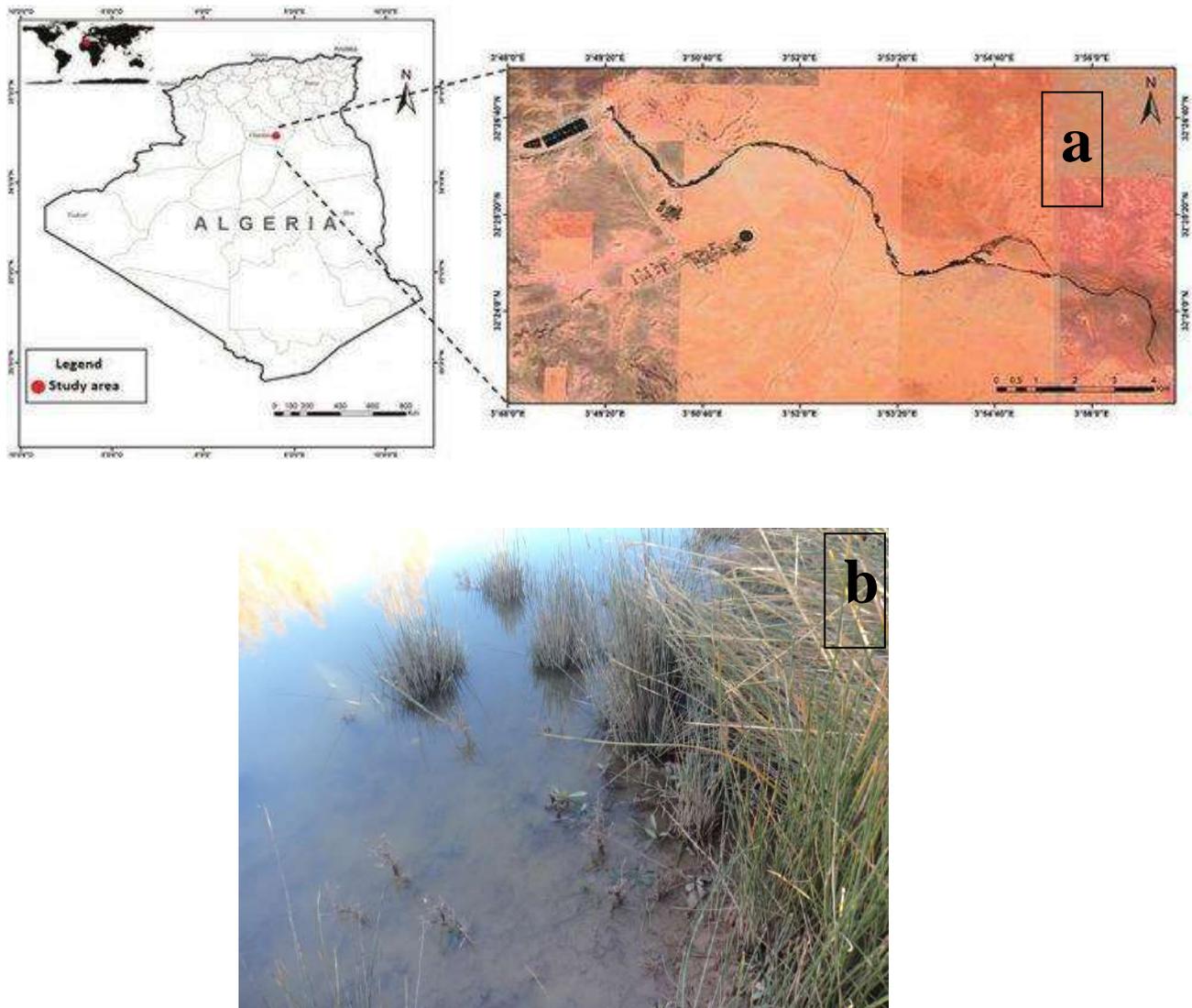


Figure 17 : Localisation géographique de la zone humide artificielle Kef Doukhane (Ghardaïa) b ; photo de localité du flaqué d'eau échantillonné (CHEDDAD et *al.*, 2022)

2.3. Méthodologie de travail

L'étude réalisée vise l'échantillonnage de plusieurs espèces animales, chose qui nécessite la combinaison entre de nombreuses stratégies d'échantillonnage.

2.3.1. Méthodes de capture des Reptiles

L'inventaire de Reptiles n'est pas facile : les Reptiles sont actifs, mobiles, timides et ne se rassemblent pas pour la reproduction comme les amphibiens. Leur comportement est également fortement influencé par les conditions météorologiques (HILL et *al.*, 2005). En effet, la température influe sur les modèles de distribution et d'activité de ces animaux à sang froid (Commission européenne, 2002).

Les paramètres essentiels à noter pour l'inventaire des reptiles sont la température et l'ensoleillement car l'activité des reptiles est très dépendante de la température ambiante (HILL *et al.* 2005). C'est à-dire à température interne variable (animaux ectothermes) ce qui rend leur activité tributaire des saisons (hivernage) et des conditions météorologiques (GRAITSON, 2009).

2.3.2. Habitats

Une large gamme convient aux reptiles, depuis les murets des maisons en passant par les bords d'étang et de ruisseau ainsi qu'à l'intérieur même de ces pièces d'eau, les vergers et garrigues, sous les pierres.

2.3.3. Période d'étude

L'étude de l'herpétofaune et l'écologie trophiques des reptiles et amphibiens dans le Sahara Algérien, s'est déroulée sur 24 mois (d'octobre 2016 jusqu'au octobre 2018). Les heures les plus chaudes de l'été sont à éviter : les espèces ayant plutôt tendance à se cacher à l'ombre pour éviter que leur température corporelle ne monte pas trop. Durant la journée, généralement notre inventaire a été effectué de 11h à 13h et de 16h à 17h. Aussi nous avons effectué des sorties nocturnes pour assurer le suivi des espèces à activité nocturne. D'une manière générale on évitera les journées de brusue vent (PARRAIN, 2010).

2.3.4. Collectes à la main

Cette méthode consiste à attraper les individus à la main après les avoir cherchés sous les pierres ou sous les vieux troncs d'arbre, abattus tout au long du massif. Cette méthode n'est pas facile surtout pendant la période de pleine activité des reptiles. Si on considère que la collecte à la main est pratiquement la seule méthode efficace, elle présente néanmoins des inconvénients du fait de l'agilité de ces animaux d'une part et de notre maladresse d'autre part. Toutefois si la collecte à la main, présente tous ces inconvénients, elle a des avantages, puisque on peut conserver l'animal vie malgré le problème de l'autonomie qui est une réaction de défense de l'animal sans danger pour ce dernier, et aussi parce que les paupières sont souvent des critères de détermination (DJIRAR, 2007).

Les collectes à la main sont très faciles pour quelque espèce comme : les tortues terrestres, les geckos et les juvéniles des serpents et des lézards. Par contre, il doit être attentif lorsqu'on utilise cette méthode avec les adultes, soit des serpents ou des lézards.

2.4. Méthodes d'identification

La détermination des espèces s'effectue sur le terrain et au laboratoire s'avère indispensable afin de bien identifier les espèces. L'utilisation de la bibliographie sur la systématique des reptiles est alors nécessaire pour une identification correcte de chaque espèce. Citons entre autres les clés d'identifications de : BONS (1959), BONS et GIROT (1962), GAUTIER (1967), CHEYLAN (1981), LE BERRE (1989), NAULLEAU (1987 et 1990), DJIRAR (1995), SCHLICH *et al.*, (1996), BONS et GENIEZ (1996), et GENEIZ *et al.*, (2004).

2.4.1. Photographie des spécimens

Étant donné que la couleur naturelle disparaît après la fixation du spécimen, un représentant de chaque espèce est photographié vivant peu de temps après la capture, l'appareil utilisé est de résolution de 12 Méga Pixels.

Nous avons photographié : l'animal entier ; le dessous de la tête ; le profil de la tête ; la face dorsale du corps (tête comprise) ; la face ventrale du corps (tête comprise) ; les pores fémoraux. Ces prises sont nécessaires pour l'identification ultérieure.

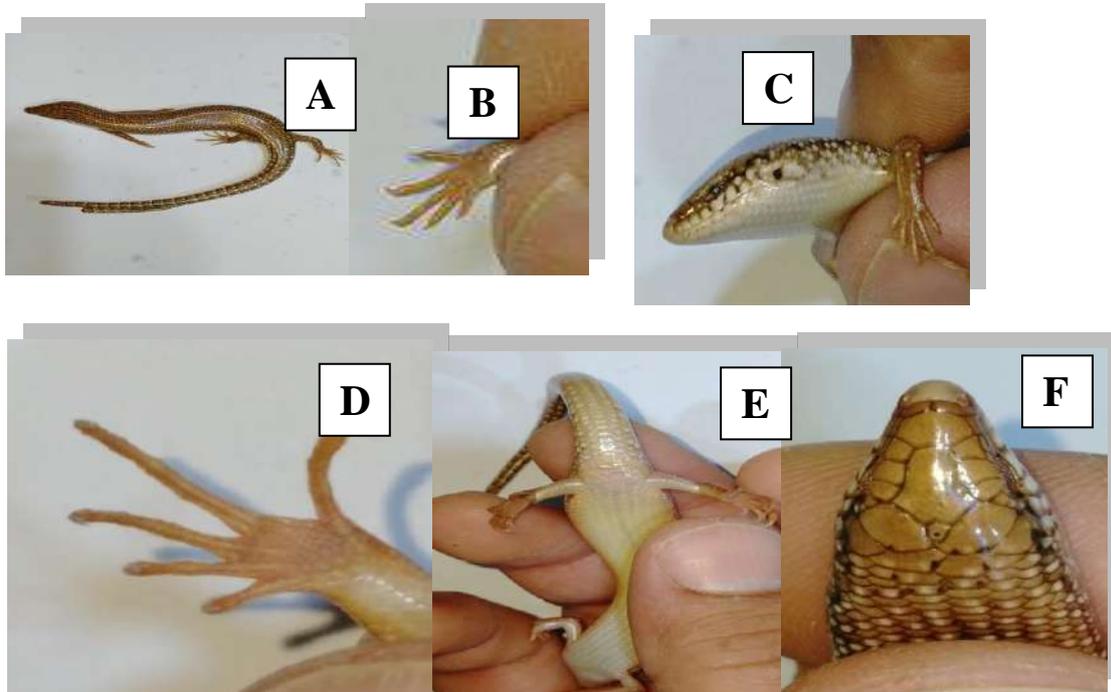


Figure 18 : Différentes prises de photos de reptiles (**Originale**)

A : l'animal entier. B : le dessous de la patte antérieure. C : le profil de la tête. D : le dessous de la patte postérieure. E : la face dorsale du corps. F : la tête (face supérieur)

2.4.2. Identification

La détermination des espèces initiales sur terrain puis au laboratoire, Elle nécessite de saisir les caractères discriminants. Afin d'aboutir au nom vernaculaire et scientifique de l'animal.

Les clés d'identifications de DOLLFUS et BEAURIEUX (1928), BONS (1959), BONS et GIROT (1962), GAUTIER (1967), CHEYLAN (1981), LE BERRE (1989), NAULLEAU (1987 et 1990), DJIRAR (1995), SCHLICH et *al.* (1996), BONS et GENIEZ (1996), et GENEIZ et *al.* (2004) sont utilisées.



Figure 19 : Identification au laboratoire (basé sur les caractères morphologiques)

2.4.3. Conservation des spécimens au laboratoire

Les spécimens sont conservés dans des conteneurs hermétiques et des boîtes de Pétri, sans les déformer. Les échantillons doivent être complètement immergés dans de l'Ethanol 70°. Ces boîtes doivent être scellées pour éviter l'évaporation de l'alcool. Cette méthode est appliquée pour les spécimens morts (MEBARKI, 2012).

2.5. Etude de régime alimentaire de la vipère à corne

Le régime alimentaire a été obtenu par l'examen de matières fécales. Les spécimens ont été attrapés à la main. Ces spécimens capturés ont été placés dans des boîtes annotées avec la date et le lieu de capture. Après 48 heures d'interception, les animaux ont été relâchés sur le site de capture. Les matières fécales déposées dans les boîtes ont été récupérées, pesées, mesurées (longueur, largeur et poids) et conservées dans de l'alcool à 70 ° (ARAB & DOUMANDJI, 2003). La proie a été déterminée au microscope binoculaire et classée par catégories taxonomiques jusqu'au niveau possible. Ces proies identifiées sont également classées confirmées par Dr. MARNICHE Faiza au sein niveau du laboratoire de zoologie dans l'institut national vétérinaire à Alger. Les fragments végétaux sont identifiés en utilisant l'étude de l'épidermothèque de référence des tissus végétaux.

2.6. Exploitation des résultats

Les résultats obtenus dans le cadre du présent travail sont exploités par deux type d'indice écologiques, à savoir les indices écologiques de composition comme la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence et les indices de structure notamment la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité. Ces deniers sont amandés par des analyses statistiques, telles que l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et la classification ascendante hiérarchique (CAH).

2.6.1. Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage est représentée par le rapport a/N , a étant le nombre d'espèces vues une seule fois en un exemplaire et N est le nombre de relevés (BLONDEL, 1975). Lorsque N est suffisamment grand, ce quotient tend généralement vers zéro. Dans ce cas, plus a/N est petit plus la qualité de l'échantillonnage est grande et l'inventaire qualitatif est réalisé avec une précision suffisante (RAMADE, 1984 ; BLONDEL, 1979).

2.6.2. Indices écologiques de composition

Parmi les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des résultats, il est à citer la richesse totale et moyenne, l'abondance relative (fréquence centésimale) et la fréquence d'occurrence.

2.6.2.1. Richesse totale (S)

Elle représente en définitive l'un des paramètres fondamentaux qui caractérisent un peuplement dans son biotope (RAMADE, 2003). Pris au sens le plus simple, la mesure de la biodiversité est donnée par le nombre total d'espèce propre à une entité écologique donnée (RAMADE, 2008).

2.6.2.2. Richesse moyenne (Sm)

Selon BLONDEL (1979), la richesse moyenne (S_m) est le nombre moyen des espèces contactées dans chaque relevé. Elle apporte des informations intéressantes sur l'homogénéité ou l'hétérogénéité de la distribution spatiale des espèces constituant le peuplement étudié (RAMADE, 2008). Elle est donnée par la formule suivante :

$$S_m = \sum S/N$$

- S_m : Richesse moyenne ;
- S : Richesse de chaque relevé ;

- N : Nombre de relevé.

2.6.2.3. Abondance relative (AR%)

L'abondance relative est une notion qui permet d'évaluer une espèce ou une catégorie (classe, ordre...) (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animaux (N) présents dans le biotope pris en considération (FAURIE et *al.*, 1980). En d'autres termes, c'est l'importance numérique relative d'une espèce dans un peuplement (RAMADE, 2008). Elle est calculée par la formule suivante :

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

- AR% = Abondance relative des espèces d'un peuplement ;
- ni = Nombre des individus de l'espèce i prise en considération ;
- N = Nombre total des individus de toutes espèces confondues.

2.6.2.4. Fréquence d'occurrence (Fo%)

C'est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés (Pi) contenant l'espèce étudiée (i), par rapport au nombre total des relevés (P) (DAJOZ, 1982). Elle est donnée par la formule suivante :

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

- Fo% : Fréquence d'occurrence ;
- Pi : Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée ;
- P = Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de Fo%, on distingue les catégories suivantes (BACHELIER (1978) ; DAJOZ, (1971) et MULLER (1985) :

- Des espèces omniprésentes si $Fo = 100\%$;
- 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 $0 < Fo < 5\%$.

2.6.3. Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure prises en charge dans cette partie sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'indice de diversité maximale et l'indice de l'équitabilité (ou l'équirépartition).

2.6.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (BLONDEL et *al.*, 1973). Il est donné par la formule suivante :

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

- H' = Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en unité bit ;
- \log_2 = Logarithme à base de 2 ;
- q_i = Fréquence relative de l'espèce (i) par rapport au nombre total des individus de toutes espèces confondues, où :

$$q_i = n_i/N$$

- n_i = Nombre des individus de l'espèce (i) ;
- N : nombre total des individus de toutes espèces confondues.

2.6.3.2. Indice de diversité maximale (H' max)

La diversité maximale est représentée par la valeur de la diversité la plus élevée possible d'un peuplement (MULLER, 1985). Elle est exprimée par la formule suivante :

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

- H' max = Indice de diversité maximale exprimé en bit ;
- S = Richesse totale.

2.6.3.3. Indice d'équitabilité (E)

Il mesure le degré de régularité dans l'abondance relative des effectifs des diverses espèces que renferme un peuplement ou une communauté (RAMADE, 2008). Il s'agit du rapport entre la diversité effective d'une communauté (H') et sa diversité maximale (H' max) théorique (BLONDEL, 1979). Elle est donnée par la formule suivante :

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

- E : Indice d'équitabilité ;
- H' : Indice de Shannon-Weaver ;
- H' max = Indice de diversité maximale.

Ses valeurs varient entre 0 et 1, elles tendent vers 0 quand la plupart des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement. Dans ce cas, il y'a un déséquilibre entre les effectifs des populations, ce qui exprime la dominance de cette dernière espèce. Au contraire si la valeur E tend vers 1, les espèces ont presque la même abondance (RAMADE, 2003). Dans ce cas, les effectifs des populations étudiées tendent vers l'équilibre entre eux (BARBAULT, 1981).

2.6.4. Exploitation des résultats par les analyses statistiques

Pour les analyses statistiques, il est utilisé pour les tests de comparaison, Pour détecter les relations qui existent entre les paramètres l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et la classification ascendante hiérarchique (CAH). Toutes les analyses statistiques sont réalisées à l'aide des programmes Xlstat.

2.6.4.1. Analyse factorielle des correspondances

Parmi les méthodes d'analyse multidimensionnelle qui sont utilisées pour traiter les données quantitatives et qualitatives, nous avons choisi l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C), cette dernière a pour objet la représentation avec le minimum de perte d'information, dans un espace à deux ou trois dimensions. L'avantage de cette méthode réside dans le fait que la similarité des éléments à classer ou à comparer est établie avec rapidité et sécurité (DERVIN, 1992). Pour réaliser cette méthode statistique, nous avons utilisé le programme XLSTAT 2010.

2.6.4.2. Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)

C'est la seconde grande famille des techniques d'analyse des données concernant les méthodes factorielles. Elle permet d'obtenir à partir d'un ensemble d'élément décrits par des variables, une hiérarchie de classes partiellement emboîtées les unes dans les autres (LEBART et SALEM, 1994). Cette hiérarchie est présentée sous la forme d'arbres appelés également dendrogramme et contenant n-1 partitions. L'intérêt de ces arbres est qu'ils peuvent donner une idée du nombre de classes existant effectivement dans la population (LEBART et *al.*, 1995).

Chapitre III
Résultats et
discussion

Chapitre 3 : Résultats & discussion

Ce chapitre est consacré à l'exploitation et l'interprétation des résultats, selon trois aspects. La première traite la diversité systématique des espèces herpétofaune du Sahara septentrional. Le deuxième est consacré à la description espèces et son répartition géographique. Alors que le dernier volet traite le régime alimentaire des espèces examinées.

3.1. Résultats d'échantillonnage

L'échantillonnage a été effectuée sur 24 mois (d'octobre 2016 jusqu'au octobre 2018) d'échantillonnage, un total de 1516 individus de reptiles amphibiens sont capturés dans trois régions d'étude (9 Sites). Pour la première fois une liste des espèces reptile et amphibiens été établir pour plusieurs écosystèmes dans Sahara septentrional Algérien.

Les reptiles présentent une diversité majeure (S= 18 espèces) ; en parallèle les amphibiens présent une richesse de 2 espèces. Au terme de nos relevés, 18 espèces de reptiles et 2 espèces d'amphibiens ont été identifiées. Les 20 espèces inventoriées sont répertoriées dans le tableau 1. Au total, 20 espèces sont recensées. Ils se répartissent entre deux classes les amphibiens et reptiles. Les reptiles comprennent deux ordres (Tableau 2), Squamates et Testudines. Ce dernier est représenté par une espèce appartient à la famille des Testunidae. Parmi les squamates, il y a 10 espèces de sauriens répartis entre 5 familles : Chamaeleonidae (une espèce), Gekkonidae (2 espèces) Phyllodactylidae (2 espèces) Scincidae (2 espèces), Lacertidae ou vrais lézards (1 espèce), Agamidae (1 espèce) et Varanidae (1 espèce). Au total 7 espèces d'ophidiens ont été enregistrées, dont 3 espèces de Colubridae, 2 espèces de Lamprophiidae et 2 espèces de Vipéridés. Parmi les Amphibiens (Tableau 2), 2 espèces d'anoures appartenant chacune à une famille (Bufonidae et Ranidae).

En termes de la diversité des espèces la classe des reptiles est la plus représentée avec 90 % du total des espèces inventoriées. Les reptiles ont le pouvoir de conquérir de nouveaux territoires car ils possèdent des caractéristiques physiologiques et anatomiques qui leur permettent de s'adapter à des conditions de vie défavorables (LE BERRE, 1989).

MOUANE et *al.*, (2013) a noté une diversité de l'Herpétofaune de l'Erg oriental (Région du Souf - Algérie) composée de 20 espèces ; dont 18 espèces de Reptiles (un seul ordre, 10 familles et 14 genres), et deux espèces d'Amphibiens anoures (un seul ordre, deux familles et deux genres).

Tableau 6 : Liste globale des espèces de reptiles et amphibiens dans les régions d'étude

Classe	Ordre	Sous ordre	Famille	Espèce (nom scientifique)	Status IUCN	StatusAlgérien	Menu trophique	Affinitébiogéographique
Reptilia	Squamata	Sauria (Lézards)	Chamaeleonidae	<i>Chamaeleo chamaeleon</i> (Linnaeus, 1758)	(LC)	Protégée (1)	Omnivore	Méditerranéen
			Gekkonidae	<i>Hemidactylus turcicus</i> (Linnaeus, 1758)	(LC)	Non protégée	Insectivore	North Saharan
				<i>Stenodactylus stenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)	(LC)	Non protégée	Insectivore	Méditerranéen
			Phyllodactylidae	<i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758)	(LC)	Non protégée	Insectivore	Méditerranéen
				<i>Tarentola deserti</i> (Boulenger, 1891)	(LC)	Non protégée	Insectivore	Saharien
			Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i> (Forsk., 1775)	(LC)	Non protégée	Insectivore	Méditerranéen
				<i>Scincus scincus</i> (Linnaeus, 1758)	(LC)	Non protégée	Insectivore	Saharien
		Agamidae	<i>Uromastix acanthinura</i> (Bell, 1825)	(NT)	Protégée (2)	Herbivore	Saharien	
		Lacertidae	<i>Acanthodactylus boskianus</i> (Daudin, 1803)	(LC)	Non protégée	Insectivore	Méditerranéen	
		Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)	(LC)	Protégée (2)	Carnivore	Méditerranéen	
		Ophidia (Serpents)	Colubridae	<i>Hemorrhoids algirus</i> (JAN, 1863)	(LC)	Non protégée	Carnivore	Méditerranéen
				<i>Spalerosophis diadema</i> (Schlegel, 1837)	(LC)	Non protégée	Carnivore	Saharien
				<i>Spalerosophis dolichospilus</i> (F. Werner, 1923)	(DD)	Non protégée	Carnivore	Saharien
			Lamprophiidae	<i>Rhagerhis moilensis</i> (Reuss, 1834)	(LC)	Non protégée	Carnivore	Méditerranéen
	<i>Psammophis schokari</i> (FORSKAL, 1775)			(LC)	Non protégée	Carnivore	Méditerranéen	
	Viperidae		<i>Cerastes vipera</i> (Linnaeus, 1758)	(LC)	Non protégée	Carnivore	Méditerranéen	
		<i>Cerastes cerastes</i> (Linnaeus, 1758)	(LC)	Non protégée	Carnivore	Méditerranéen		
Testudines	Cryptodira	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i> (Linnaeus, 1758)	(VU)	Protégée (2)	Herbivore	Nord-Africain	
Amphibia	Anura	Neobatrachia	Ranidae	<i>Pelophylax saharicus</i> (Hartert., 1913)	(LC)	Non protégée	Omnivore	Méditerranéen
			Bufonidae	<i>Bufo boulengeri</i> (Lataste., 1879)	(LC)	Non protégée	Omnivore	Méditerranéen

Status IUCN : LC ; Préoccupation mineure, NT; Quasi menacée, DD; Données insuffisantes, VU; Vulnérable, NT ; Non menacé,

(1) Décret exécutif n° 12-235 au 24 mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées.

(2) : Ordonnance n° 06-05 du 15 juillet 2006 relative à la protection et à la préservation de certaines espèces animales menacées de disparition.

3.1.1. Affinité biogéographique des espèces

Les résultats pourtant sur le pourcentage des affinités biogéographiques des espèces herpétofaune sont représentés dans la figure 20.

Pour chacune des espèces inventoriées, nous avons explorés à ranger le statut biogéographique (affinité biogéographique), pour cela nous avons utilisé les données issues de l'ouvrage : « Amphibians and reptiles of North-Africa » de (SCHLEICH et *al.*, 1996) ainsi que ceux de LE BERRE (1989), CHAUMETON (2001), MOUANE (2010), MEBARKI (2012) et ROUAG (2012).

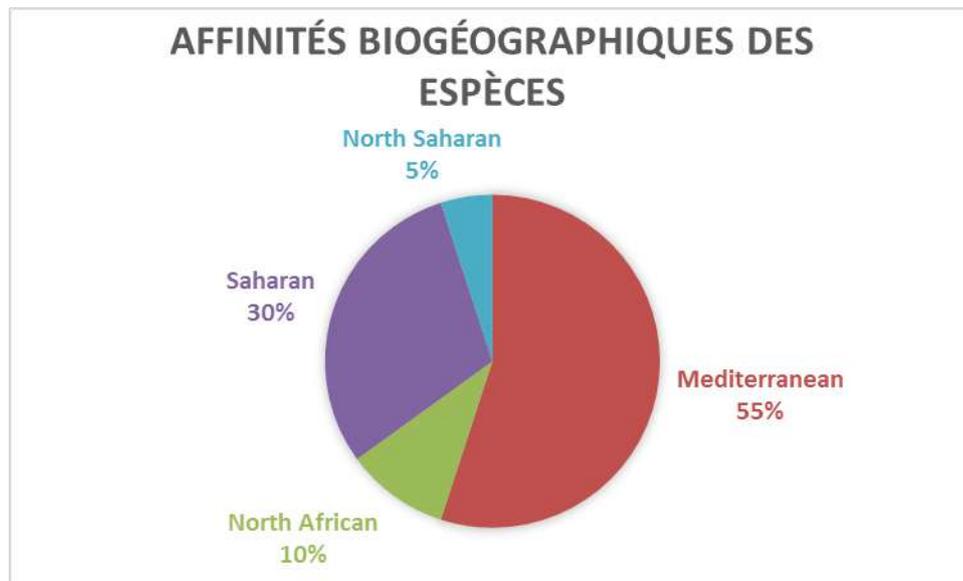


Figure 20 : Pourcentage des affinités biogéographiques des espèces de reptiles

On note une nette prédominance de la Méditerranée et Saharienne avec respectivement 55% et 30%, contrairement au Nord Africain et Nord Saharien (Fig. 14).

L'Algérie est considérée comme un carrefour biogéographique entre les régions méditerranéennes, saharo-sindienne et éthiopienne. De ce fait l'Algérie comprend une bonne partie d'un des points chauds mondiaux de biodiversité, couvrant la rive africaine du bassin méditerranéen (MYERS et *al.*, 2000).

Cette diversité d'affinités biogéographiques peut certainement s'expliquer par les conditions environnementales (notamment climatiques) favorables à l'adaptation de ces espèces (MOUANE, 2010). Selon BEZAZ et SAHEB (2021), l'aspect relation espèce/habitat de l'herpétofaune des hauts plateaux de l'est algérien, la faune recensée est principalement d'origine méditerranéenne et Nord Africaine avec une intrusion d'un élément saharien (*Hemorrhoids algirus*).

Le pourcentage des affinités biogéographiques des espèces herpétofaune dans le sahara septentrional algérien est répartie par espèce comme suit :

Les espèces de la catégorie méditerranéenne sont : *Chamaeleo chamaeleon* (Chamaeleonidae), *Stenodactylus stenodactylus* (Gekkonidae), *Tarentola mauritanica* (Phyllodactylidae), *Chalcides ocellatus* (Scincidae), *Acanthodactylus boskianus* (Lacertidae), *Varanus griseus* (varanidae), *Hemorrhois algirus* (Colubridae), *Rhagerhis moilensis* (Lamprophiidae), *Psammophis schokari* (Lamprophiidae), *Cerastes vipera* (Vperidae), *Cerastes cerastes* (Vperidae), *Pelophylax saharicus* (Ranidae), *Bufotes boulengeri* (Bufonidae). Les espèces de la catégorie saharienne sont *Tarentola deserti* (Phyllodactylidae) et *Scincus scincus* (Linnaeus, 1758).

3.1. 2. Catégories trophiques

L'herpétofaune identifiée et échantillonnée est classée en 5 catégories trophiques. La catégorie insectivore vient en premier, avec 11 espèces (Fig. 21), représentant un peu plus de la moitié de l'herpétofaune totale enregistrée (54,54%). Ceci est suivi par la catégorie des carnivores avec 6 espèces (27,27%). La catégorie des omnivores arrivent en troisième position, avec seulement 3 espèces, soit 13% de l'herpétofaune totale recensée. Enfin, la dernière catégorie est celle des herbivores avec 10,0%.

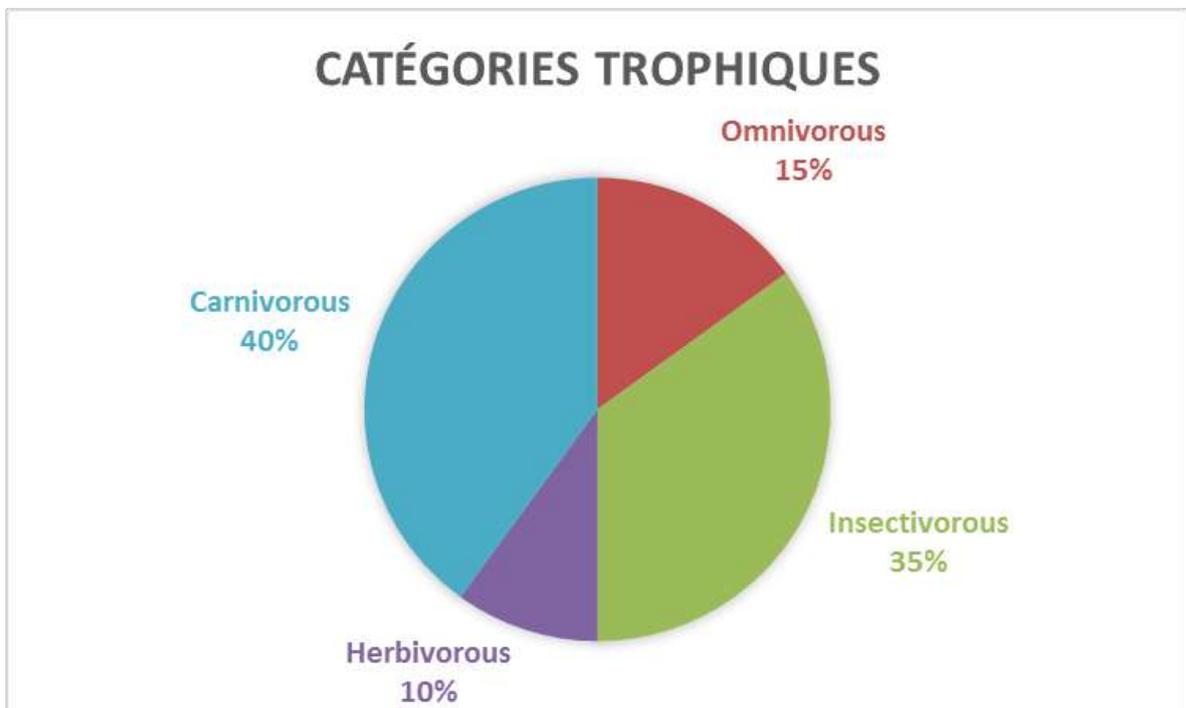


Figure 21 : Catégories trophiques des espèces inventoriées

Les résultats pourtant sur les pourcentages des groupes trophiques de chaque espèce montre une dominance des espèces carnivores et insectivores avec respectivement 40% et 35 %, au contraire aux groupes des omnivores et herbivores qui représente respectivement ; 15% et 10%. Afin d'étudier l'écologie trophique de l'herpétofaune nous avons basé sur l'étude de trois catégories trophiques et choisir une espèce de chaque catégorie en l'occurrence la vipère a corne (Carnivores), la fouette queue (Herbivores) et le crapaud vert de l'Afrique du Nord (Omnivores).

Selon MOUANE (2010), les espèces d'amphibiens et de reptiles recensées dans la région de Souf sont regroupées en 5 catégories trophiques distinctes : les carnivores, les consommateurs d'invertébrés, les herbivores, les insectivores et les omnivores. La catégorie des insectivores vient en première position, avec 11 espèces herpétofauniques, soit 40,74%.

Les Amphibiens et les reptiles se nourrissant d'insectes et de nombreux invertébrés, ils assurent une régulation des populations de ces animaux dont certains peuvent causer des dommages aux cultures (ravageurs), lorsqu'ils sont en grand nombre. La plupart des amphibiens et reptiles se nourrissent d'animaux vivants. Les principales exceptions sont les tortues terrestres, certaines tortues marines et les têtards de certains crapauds et grenouilles qui consomment des algues (herbivores) (LAURIE *et al.*, 2009).

3.1.3. Status de protection des espèces selon les Lois Algérien

Les espèces de l'herpétofaune de notre étude comprennent des espèces menacées (statuts IUCN) et des espèces protégées par les lois Algérienne. La figure 22 montre le nombre des espèces inventoriées classées selon les catégories de protection IUCN et les statuts de protection selon les lois Algériennes (Décret exécutif n° 12-235 au 24 mai 2012) et (Ordonnance n° 06-05 du 15 juillet 2006).

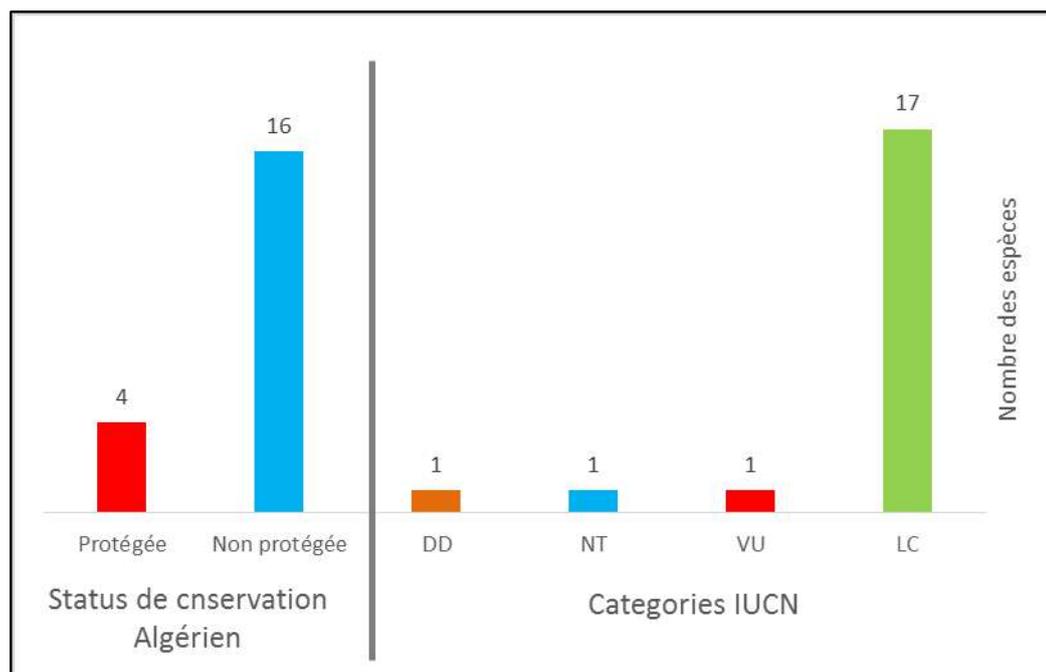


Figure 22: Nombres des espèces protégée et catégories de protection UICN

Selon les résultats représentés dans la figure 16, la majorité des espèces (17 espèces) occupent la catégorie dite préoccupation mineure, à l'opposé une seule espèce dans la catégorie quasi menacée, une espèce dans la catégorie donnée insuffisantes et une seule espèce qui classée dans la catégorie vulnérable.

Selon les textes législatifs qui porte sur la protection des espèces sauvages "non domestique [(1) Décret exécutif n° 12-235 au 24 mai 2012) et (2) Ordonnance n° 06-05 du 15 juillet 2006)] dans la liste globales des espèces inventoriées (Tableau 2), on peut citer quatre 4 espèces protégées en Algérie [*Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758), *Uromastyx acanthinura* Bell, 1825, *Varanus griseus* (Daudin, 1803) et *Testudo graeca* (Linnaeus, 1758)].

La présence de cinq espèces protégées en Algérie mérite une attention particulière, notamment pour la préservation des espèces utiles et l'orientation des recherches sur les espèces menacées surtout les espèces à intérêt médical comme *Varanus griseus* (MOUANE, 2010).

BEZZAZ (2021) à classer 36% de l'herpéfaune totale échantillonnée dans la région des hauts plateaux de l'est algérien sont protégées par la réglementation algérienne.

D'après MOUANE (2020), sur les 39 espèces recensées dans la région du Sahara septentrional Est, 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 *Uromastyx*s et les jeunes varans (*Varanus griseus*) dont plusieurs centaines finissent empaillés et vendus en toute impunité malgré le statut d'espèces protégée.

3.2. Synécologie de l'herpetafaune

Dans cette partie nous avons calculé les effectifs en utilisant des indices écologiques de composition et de structure.

3.2.1. Composition et structure de l'herpétofaune inventoriées

Les résultats des espèces inventoriées dans la station 1 sont exploités à l'aide de la qualité d'échantillonnage et les indices écologiques de composition comme la richesse totale et moyenne, l'abondance relative, les indices de structure comme l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité.

3.2.2. Qualité d'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage des espèces est démontrée pour les différentes stations dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Qualité d'échantillonnage des espèces inventoriées dans les différentes stations

Paramètre \ Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a : Nombre des espèces vues une seule fois	7	2	0	1	0	2	0	3	1
N : Nombre de relevés	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Q : Qualité d'échantillonnage	0,54	0,15	0	0,08	0	0,15	0	0,23	0,08

Au cours de nos 8 relevés correspondant à 8 sorties pour la station 1, a/N est de 0,54, la qualité d'échantillonnage est considérée moins bonne. Cependant dans les stations 3, 5 et 7 la qualité d'échantillonnage est très bonne. Dans les autres stations la qualité d'échantillonnage est bonne, elle est de 0,08 dans la station 4 et 9 ; de 0,15 dans la station 2 et 6 et de 0,23 dans la station 8.

3.2.2.1. Nombres des individus de l'herpétofaune inventories dans régions d'étude

Dans les trois régions d'études et durant l'inventaire des neufs (9) stations nous avons remarqué : deux (02) espèces ont une abondance majeure [*Bufoetes boulengeri* (Lataste., 1879) et *Cerastes cerastes* (Linnaeus, 1758) 125 individus] en comparaison avec les autres espèces. A l'opposé d'autres espèces ont un nombre très réduit des individus [*Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758) : 2 individus, *Varanus griseus* (Daudin, 1803) : 5 individus, *Hemorrhoids algirus* (JAN, 1863) : 5 individus, et aussi *Testudo graeca* (Linnaeus, 1758) : 5 individus] (Fig. 23).

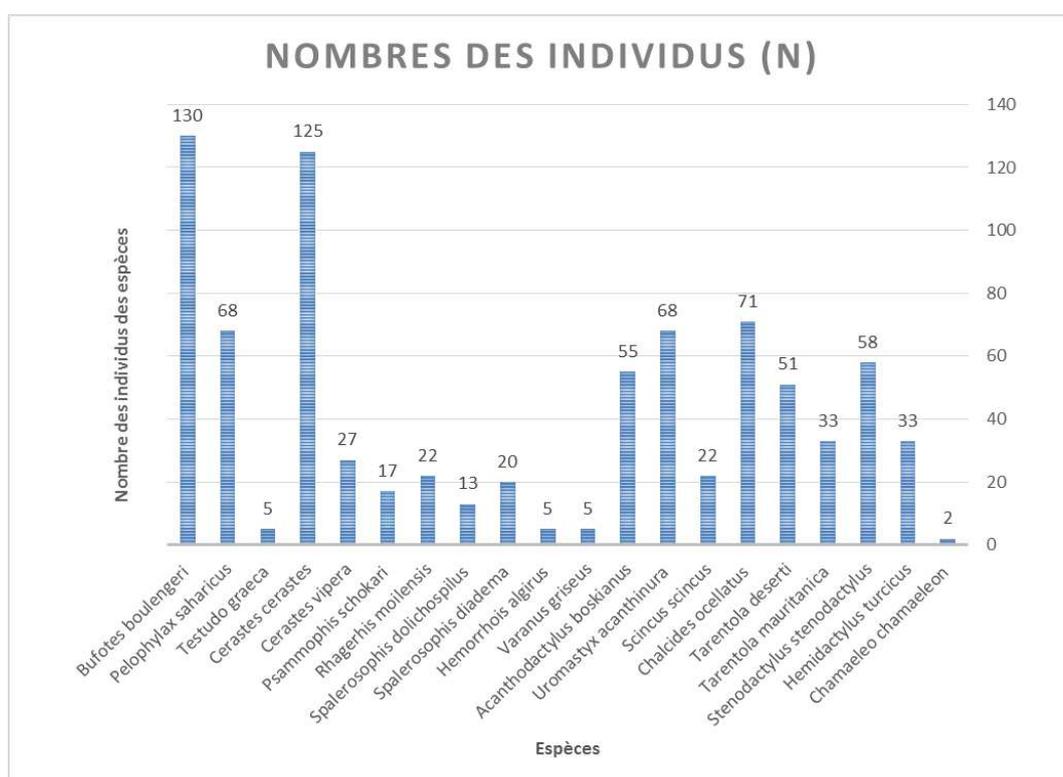


Figure 23 : Nombre totale des individus recensés dans l'inventaire de l'herpétofaune

Selon MOUANE (2020), dans le Sahara septentrional Est l'herpétofaune dans différents biotopes, a décelé que les Sauriens dominent 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 Cryptoiria (1 Testudinidae) et Discoglossoidei (1 Discoglossidae) qui sont faiblement représentés par un pourcentage de 2,6%.

3.2.2.2. Nombres des individus de l'herpétofaune inventoriés dans les stations

Le calcul du nombre des individus de l'herpétofaune dans les différentes régions (9 stations) montre que la station Ksar est la plus représentée par 541 individus, elle est suivie par Chott Ain Beida (315 individus) et Sidi khouiled (228 individus).

Les stations les moins représentées sont la station de Boufegoussa (24 individus), Kaf Doukhane (55 individus) et Oued khrouf (69 individus) (Fig. 18).

Dans la région de Ghardaïa, la station Zelfana qui se situe dans une palmeraie représente le nombre des individus (110 individus) le plus important. Aussi dans la région d'Ouargla, la station Ksar se trouve dans une palmeraie traditionnelle, le nombre individus (541 individus) est le plus important pour toutes les stations. A l'opposé la station de Boufegoussa dans la région d'Oued Righ se situe dans une palmeraie de mise en valeur, représente le nombre des individus (24 individus) le plus faible dans toutes les stations.

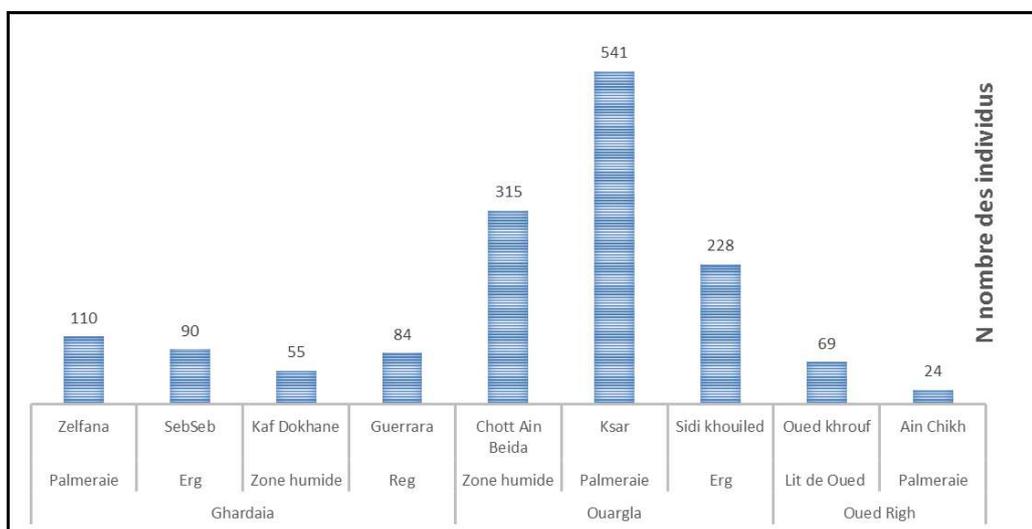


Figure 24 : Nombres des individus de l'herpétofaune dans les différentes stations

L'étude de la diversité des reptiles et amphibiens dans différents biotopes dans le Sahara a révélé certaines affinités des espèces aux biotopes, tel qu'on peut citer des espèces qui aiment la présence des flaques d'eau de surface permanente durant toute l'année, le cas des amphibiens dans les palmeraies et les zones humides. Aussi d'autres espèces sont psammophiles le cas des espèces de la famille des Scincidés et quelques espèces appartenant aux familles des

Colubridae et Viperidae, qui sont des serpent psamophile. Comme il existe des espèces qui sont présentes dans la majorité des biotopes recensés.

La richesse totale la plus élevée est celle de la palmeraie avec 19 espèces (MOUANE et *al.*, 2021).

3.2.3. Indices écologiques de composition

L'étude de la composition de l'herpétofaune échantillonnées en espèces signalées est mentionnée grâce à des indices écologiques de composition tel que la richesse totale (S), la richesse moyenne (Sm) et la constance.

3.2.3.1. – Richesse totale (S) Richesse moyenne (Sm)

Les valeurs de la richesse totale (S) mensuelle et de la richesse moyenne (Sm) de l'herpétofaune échantillonnées sont mentionnées dans le tableau suivant.

Tableau 8: Richesse totale et richesse moyenne

Région	Oued Righ		Ouargla			Ghardaia			
Type de biotope	Palmeraie	Lit de Oued	Erg	Palmeraie	Zone humide	Reg	Zone humide	Erg	Palmeraie
Stations	Ain Chikh	Oued khrouf	Sidi khouiled	Ksar	Chott Ain Beida	Guerrara	Kaf Dokhane	SebSeb	Zelfana
Richesse (S)	7	3	12	16	14	9	10	8	13
Richesse moyenne (Sm)	1,23	0,7	5,31	7,46	6,85	2,15	2,77	3,15	4,23

Dans le tableau précédent, on peut relever des variations visibles des valeurs (S, Sm) entre les stations échantillonnées. La palmeraie de Ksar Ouargla (S = 16, Sm = 7,46) montre des valeurs les plus importantes, par contre la station Oued Kherouf, un lit d'oued, est milieu moins riche en espèce (S = 3, Sm = 0,7).

Les études effectuées par ZERAIB (2007) dans le parc national de Belazma ont révélé la présence de 20 espèces. L'inventaire de l'herpétofaune établi par MOUANE (2010) dans le Sahara septentrionale a déterminé 27 espèces. Au total, 31 espèces sont inventoriées dans les six stations de la palmeraie d'Ouargla (durant huit mois). Ces espèces sont réparties en 2 classes (Reptilia et Amphibia), 3 ordres (Anoura, Chelonia et Squamata), 9 familles

(Bufonidae, Testudinidae, Géconidae, Agamidae, Varanidae, Lacertidae, Scincidae, Coulebridae et Vipèridae) et 18 genres.

3.2.3.2. – Abondance relative (AR%) des espèces de l'herpétofaune

Les variations de l'abondance relative des espèces de reptiles sont répertoriées dans la figure 25.

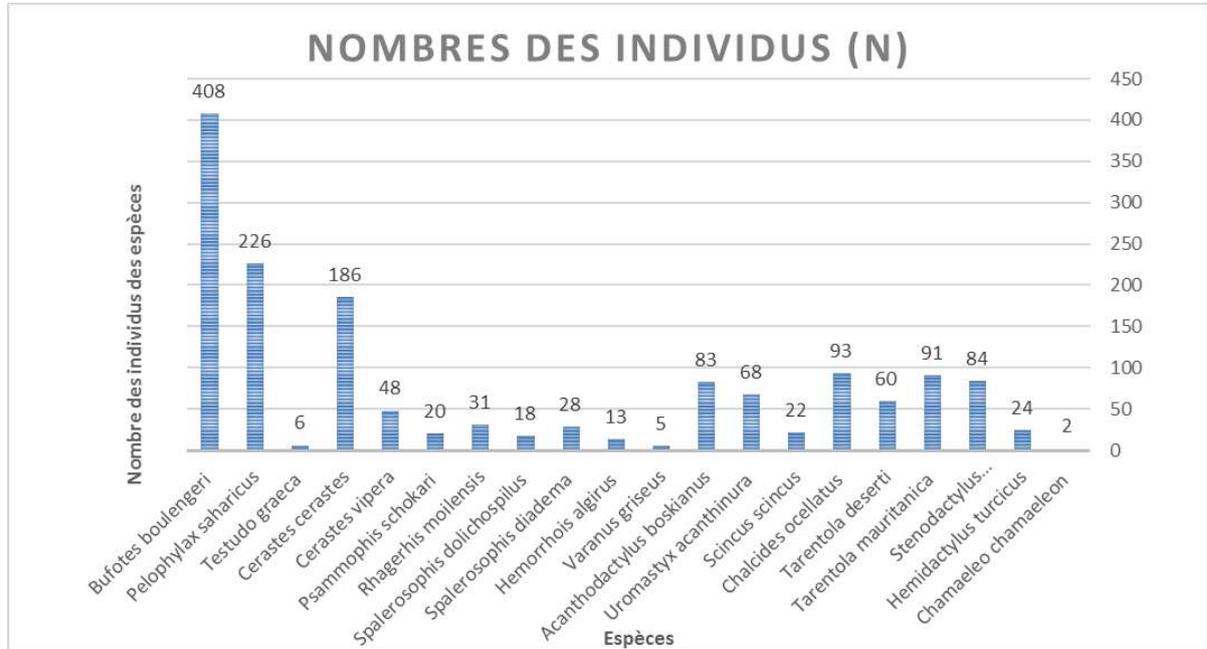


Figure 25 : Abondance relatives des espèces de l'herpétofaune dans différentes stations

Selon la figure 19, on remarque que l'espèce la plus abondante est le crapaud vert africain (*Bufotes boulengeri*), elle est suivie par la Grenouille saharienne (*Pelophylax saharicus*) et la vipère a corne (*Cerastes cerastes*) surtout aux sorties nocturnes.

Selon MOUANE (2010), l'inventaire de l'herpétofaune de l'Erg Orientale du Sahara Septentrionale (Sud Est Algérie) dans 9 stations et durant 12 mois a révélé le recensement de 2 classes (Reptilia et Amphibia), 3 ordres (Anoura, Chelonia et Squamata), 11 familles (Bufonidae, Ranidae, Testudinidae, Géconidae, Chamilionidae, Agamidae, Varanidae, Lacertidae, Scincidae, Coulebridae et Vipèridae), 23 genres et 27 espèces.

3.2.3.3. Abondance relatives de l'herpétofaune dans les différentes stations

Durant la période de notre inventaire, le nombre total des individus (amphibiens et reptiles) recensés varie selon l'activité de chaque groupe a été déterminé. La figure 26 représente pour chaque mois le nombre total des individus inventoriés.

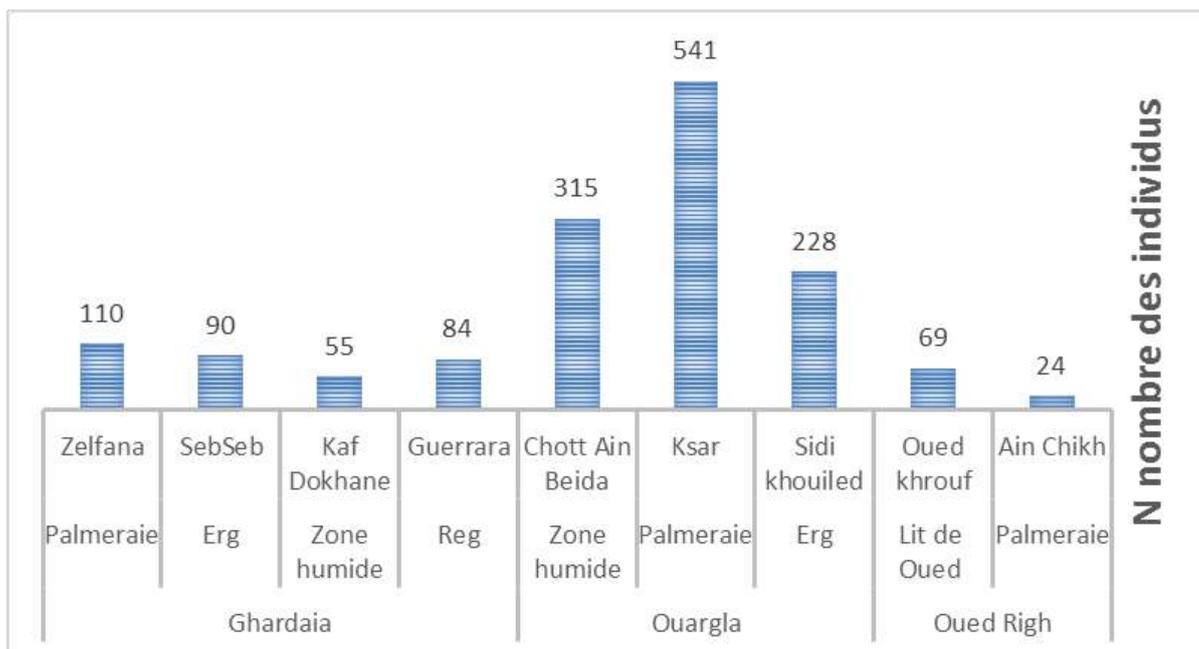


Figure 26 : Abondance relatives de l’herpétofaune dans les différentes stations

Selon MOUANE (2010), l’inventaire de l’herpétofaune de l’Erg Orientale du Sahara septentrionale (Sud Est Algérie) dans 9 stations et durant 12 mois a révélé un pourcentage de 29,11% en printemps et 62,89% en été.

3.2.3.4. Fréquence d’occurrence (Fo%) de l’herpétofaune

La présence et l’absence et la fréquence de l’herpétofaune durant l’année varie d’une espèce à une autre, selon la stratégie d’adaptation de chacune des espèces (Fig. 27).

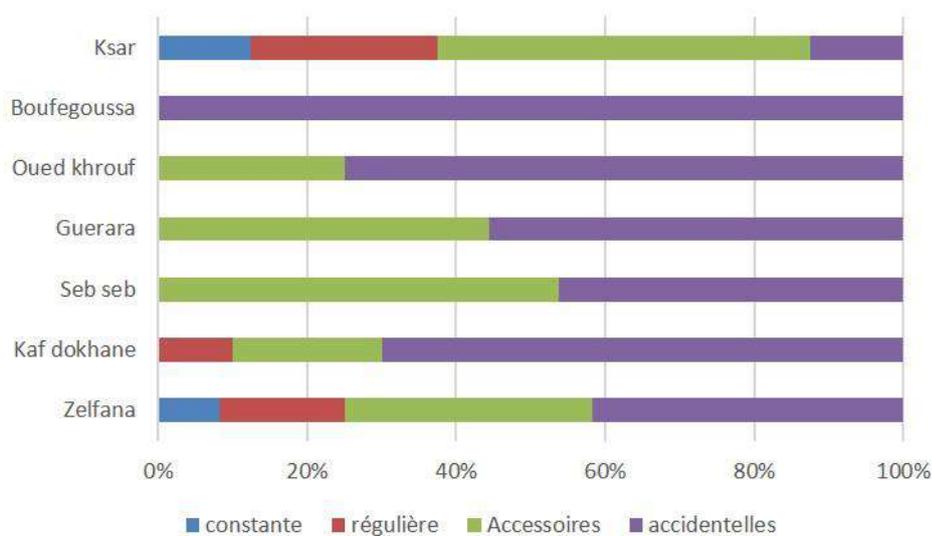


Figure 27 : Fréquence d’occurrence (Fo%) des espèces herpétofaunes dans différentes stations

Après l'analyse des occurrences nous avons observé que la station Boufegoussa présente une totalité des espèces de catégories accidentelles, ce qui prouve que c'est un milieu très perturbé en défaveur des reptiles.

Les stations Oued Khrouf (lit d'Oued), Guerarra (lit d'Oued et Sebseb) et Sebseb (Erg) présente seulement deux catégories (accessoire et accidentelle), ce qui reflète une image de présence non stables des espèces. Ces stations font parties des milieux naturels ouverts, qui présente une densité très faible de la strate arborescente, ce dernier critère écologique n'encourage pas les espèces herpétologiques à se stabiliser durant une longue période.

La station Kaf doukhane présente trois catégories (régulières, accessoire et accidentelle), Kaf Doukhane est une zone humide artificielle permanente située sur un lit d'Oued, une espèce arborescente domine la flore de cette station (*Nicotiana glauca*). La dominance de la strate arborescente la présence de l'herpétofaune durant une longue période de l'année.

Les stations Ksar Ouargla et la palmeraie Zelfana présente une variété de catégories des espèces, ce qui montre une stabilité de l'écosystème dans les deux stations.

Dans l'Erg oriental nous relevons que les familles les plus abondantes sont les Scincidae avec un taux de 37,5 % et les Lacertidae avec 36,47%. Les familles à faibles abondances sont : les Gekkonidae 1,78% ; les Chamaeleonidae (1,02%) et les Colubridae (1,27%), ceci revient à leur physiologie qui s'adapte au climat de l'Erg (climat local) (MOUANE, 2010).

D'après MOUANE (2020), après l'étude de l'écologie de l'herpétofaune du Sahara septentrional Est et dans le biotope palmeraie, deux 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.

3.2.4. Indices écologiques de structure

Dans cette partie nous avons utilisé les indices écologiques de structure suivants : l'indice de diversité de Shanon-Weaver, l'indice de la diversité maximale (H' max) et l'indice d'équitabilité (E) (Fig. 28).

Le calcul de la diversité de Shanon-Weaver (H') et la diversité maximal (H' max) dans différentes stations montre que les stations les moins diversifier se trouvent dans le biotope lit d'Oued comme Oued Khrouf ($H' = 0,41$; H' max = 2) et Guerrara ($H' = 1,83$; H' max = 3,17).

Ces stations montrent une faible densité des plantes spontanées, et présentes des espèces herpétologiques très faible en comparaison avec les autres stations. Les stations qui possèdent des sols sableux présente une diversité importante comme Zelfana ($H' = 2,96$; $H'max = 3,58$), Sebseb ($H' = 3,04$; $H'max = 3,70$) et Sidi Khouiled ($H' = 3,07$; $H'max = 3,46$). Ces stations sont situées dans des biotopes caractérisés par des sols sableux et une flore psammophile, aussi les espèces herpétologiques sont des espèces psammophile. Ces dernières sont adaptées à ces types des biotopes.

La valeur d'indice d'équitabilité varie entre 0,2 et 0,89 selon l'adaptation des espèces herpétologiques dans le milieu et leurs stabilités dans un biotope.

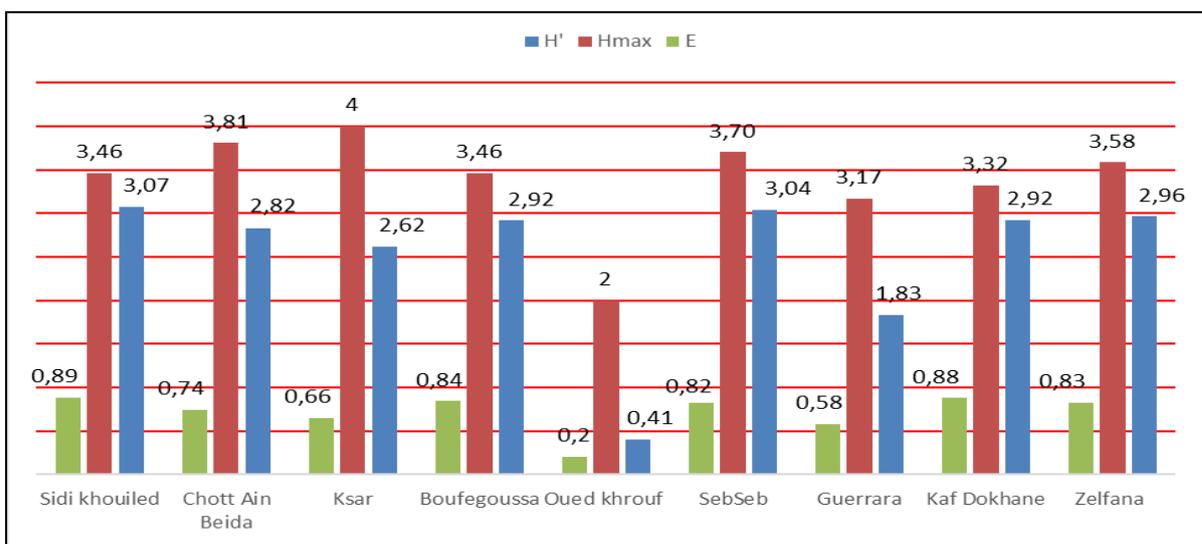


Figure 28 : Indices des diversités de l'herpétofaune du Sahara septentrional algérien

La station Oued khrouf malgré qu'elle présente une diversité florale importante avec une diversité des habitats qui lui donne une valeur écologique importante, cette station montre une valeur très faible de l'équitabilité ($E = 0,2$). La présence et la variation de niveau d'eau a influencé majoritairement sur l'équilibre et la stabilité des espèces dans ce biotope.

La valeur d'équitabilité dans la station Guerrara semble moyen ($E = 0,58$) et montre un équilibre réduit, cette station est située dans un milieu naturel ouvert.

La station de Ksar est une palmeraie traditionnel souffre de deux risques écologiques qui sont la remonté de la nape phréatique et l'envahissement du béton. Ces derniers interviennent au déséquilibre de l'agroécosystème ($E = 0,6$).

Les stations de Sidi khoiled ($E=0,89$), Kaf doukhane ($E=0,88$), Boufeuoussa ($E=0,84$), Zelfana ($E = 0,83$), Sebseb ($E= 0,82$) et Chott Ain Beida ($E = 0,74$) montrent des valeurs importantes de l'indice d'équitabilité ce qui prouve un équilibre dans ces biotopes, la présence permanente de l'eau est un facteur écologique commun entre ces stations

Selon MOUANE (2010), après l'inventaire de l'herpétofaune du Souf, les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 1,56 et 3,06 bits pour l'ensemble des habitats, l'herpétofaune de la palmeraie est plus diversifiée. En ce qui concerne les valeurs de l'indice l'équitabilité (équirépartition) en fonction des habitats ; celui-ci varie entre 0,69 et 0,76 ; donc elles tendent vers 1,0 et indiquent un certain équilibre entre les effectifs des populations. On observe que l'équitabilité dans le milieu naturel (Erg, Reg et Chott) est moins élevée, où les conditions de vie sont relativement peu retournables. La palmeraie est plus diversifiée en peuplement, et la plus grande valeur de l'équitabilité est notée dans la palmeraie 0,76.

Après l'inventaire de l'herpétofaune du Sahara septentrional Est ; la diversité maximale varie entre 3,2 bits (salin et site urbain) et 5 bits (Palmeraie), l'indice de Shannon-Weaver H' varie entre 2,3 bits (site urbain) et 3,7 bits (palmeraie) (MOUANE, 2020).

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 et une période d'activité interrompue par une diapause hivernale plus ou moins prolongée.

3.2.5. Exploitation des résultats par les analyses statistiques

Les résultats obtenus sont exploités par une analyse factorielle des correspondances selon les habitats et les espèces trouvées et une classification ascendante hiérarchique.

3.2.5.1. Analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances expose la répartition des espèces recensées selon les affinités aux habitats et aux saisons. Dans la figure 29 est exposé la répartition des espèces de reptiles.

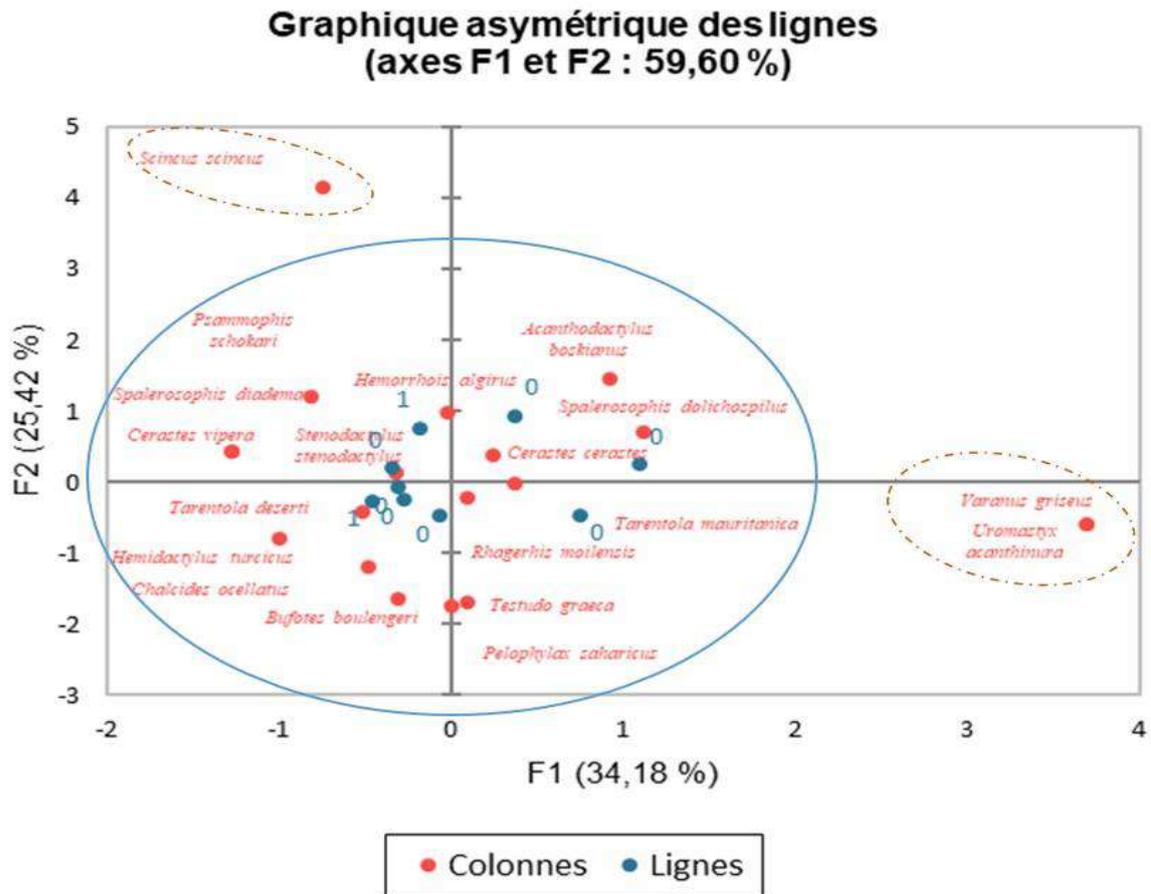


Figure 29 : Analyse factoriel des correspondances

L'illustration du nuage de points formés par l'AFC montre que la contribution globale des espèces et des habitats pour la construction des axes est égale à 34,18% pour l'axe 1 et 25,42% pour l'axe 2, ainsi le taux d'inertie globale est de l'ordre de 59,6% (Fig. 23). Les nuages du point, montrent l'existence des espèces caractéristiques des habitats prospectés. Dans l'erg se trouve la famille des Scincidae (*Scincus scincus*), cette espèce est psammophile ; la famille des Varanidae (*Varanus griseus*) et la famille des Agamidae (*Uromastix Acanthinura*), ces dernières espèces se trouvent dans des biotopes rocheux. Le reste des espèces peut s'adapter sur différents types d'habitats et qui est représenté par ; la famille des Geckonidae (*H. turcicus*), des Phyllodactylidae (*T. deserti* et *T. mauritanica*), des Scincidae (*C. ocellatus*), des Lacertidae (*A. boskianus*), des Colubridae (*H. algirus*, *S. diadema*, *S. dolichospilus*, *R. moilensis* et *P. schokari*), des Vperidae (*C. cerastes* et *C.*

vipera), des Testudinidae (*T. graeca*). Les amphibiens se trouvent uniquement dans les milieux humides où les conditions écologiques sont favorables comme dans les zones humides et les palmeraies où il existe des flacs d'eau stagnantes sur la surface. C'est le cas de *B. boulengeri* et *P. saharicus*.

3.2.5.2. Classification ascendante hiérarchique

L'analyse de la similitude entre les espèces et les stations est calculée également par l'indice de Jaccard et l'indice de Sorensen en utilisant la classification ascendante hiérarchique (CAH). La figure 24 montre deux groupes de stations (C1 et C2) qui présentent un niveau de similitude dépasse le 0,4.

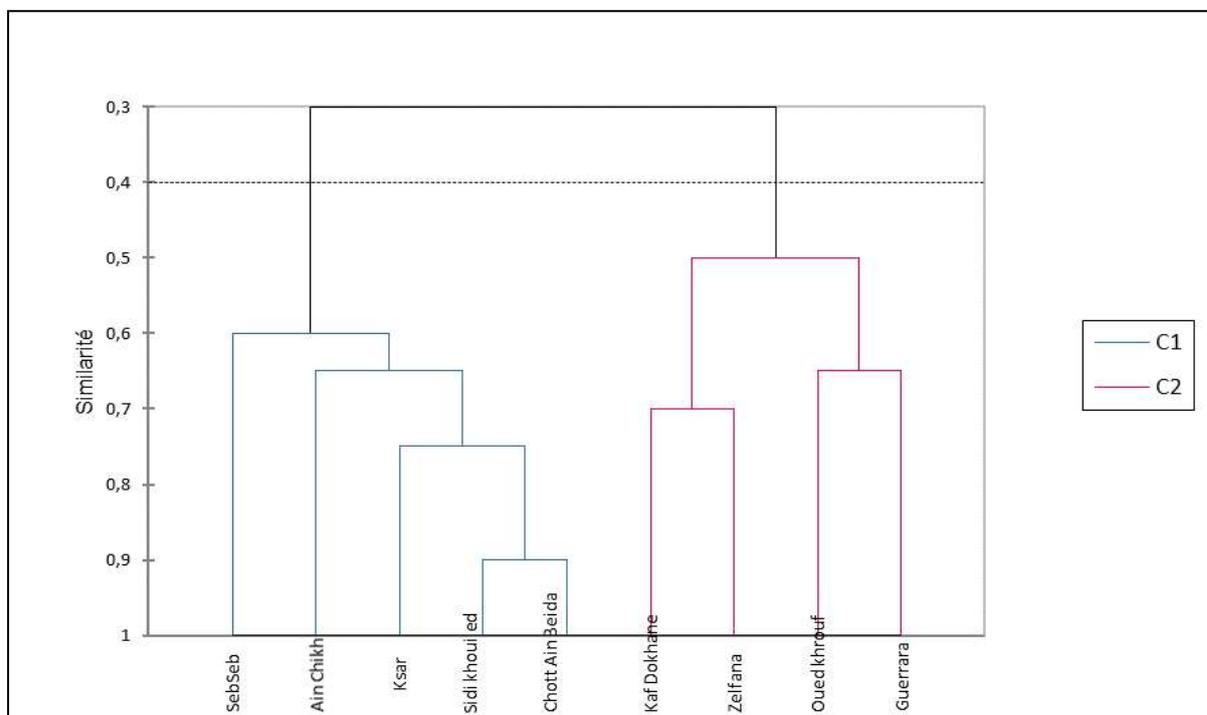


Figure 30 : Similitude spatio-temporelle entre les espèces de reptiles

Avec la configuration choisie (méthode d'agglomération et mesure de similarité ou dissimilarité), la troncature de ce dendrogramme ne peut donner qu'aux minimum 2 classes. Dans la classe C1 les stations Sidi khouiled et Ain Beida présentent une similitude très importante (0,9). Dans la classe C2 l'humidité du sol est la salinité des eaux de surface est supérieure à celle des stations regroupées dans la classe C1.

Selon MOUANE, (2020) l'indice de similarité (l'indice de Jaccard et l'indice de Sorensen) appliqués aux différents types d'habitats, montre que le nombre d'espèces communes entre les biotopes varie d'un habitat un autre.

3.3. – Catalogue des espèces

Dans cette partie nous avons décrit 20 espèces herpétofaune du Sahara septentrional Est algérien la présence de ces espèces dans leurs écosystèmes.

D'après TLIDJANE *et al.* (2019), la Wilaya de Souk Ahras en compte 7, à savoir un Urodèle (*Pleurodeles nebulosus*) et 6 Anoures : *Hyla meridionalis*, *Bufo spinosus*, *Sclerophrys mauritanica* (anciennement *Bufo mauritanicus*), *Bufotes boulengeri*, *Pelophylax saharicus* et *Discoglossus pictus*.

3.3.1. – Caméléon commun *Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758)

La famille des Chameleonidae est représentée par une seule espèce qui est : *Chamaeleo chamaeleon* (LINNAEUS, 1758). Cette espèce a été capturée dans deux (02) stations sebseb et Ain Cheikh.

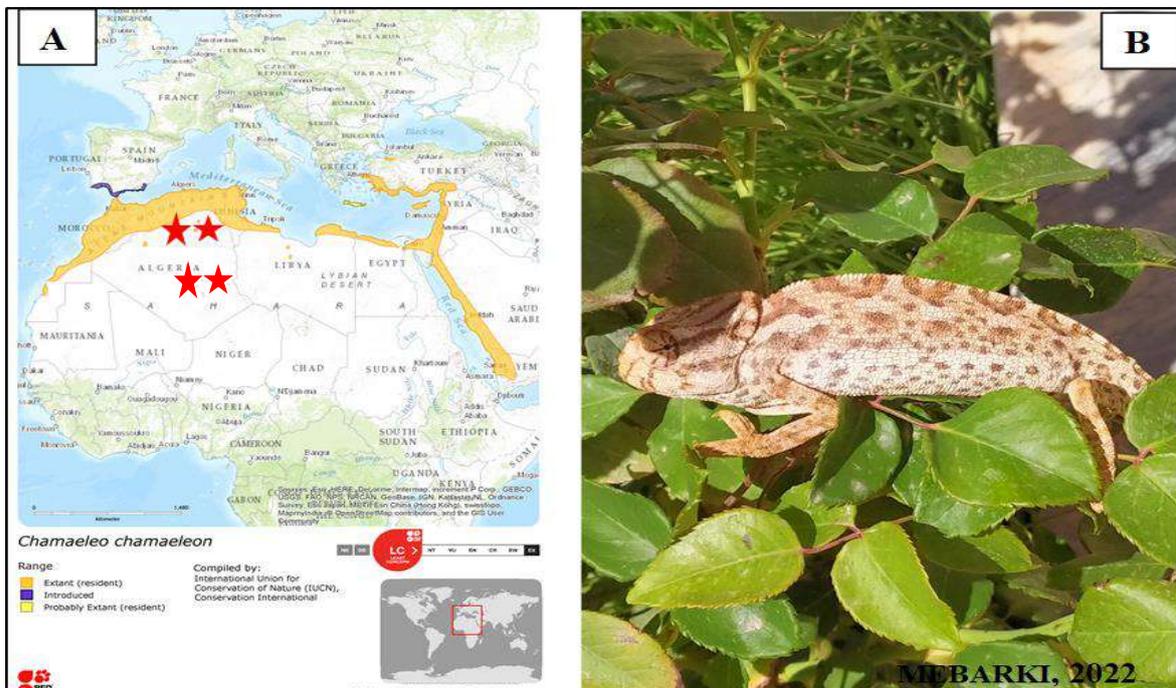


Figure 31 : Caméléon commun *Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758)

A. Répartition géographique du chamelon commun (VOGRIN *et al.*, 2012) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station Sebseb.

Le caméléon commun est une espèce protégée en Algérie suite au décret exécutif n° 12-235 au 24 mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées, D'après VOGRIN *et al.* (2012), cette espèce est signalée comme étant la moins préoccupante en raison de sa vaste aire de répartition, de sa tolérance à un certain degré de modification de l'habitat, de sa population présumée importante et du fait qu'il est peu probable qu'elle décline assez rapidement pour être admissible à l'inscription dans une catégorie menacée.

3.3.2.- Hémidactyle verruqueux *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758)

C'est une espèce qui appartient à la famille des Gekkonidae, une espèce insectivore qui consomme des insectes et autres invertébrés (Fig. 32).

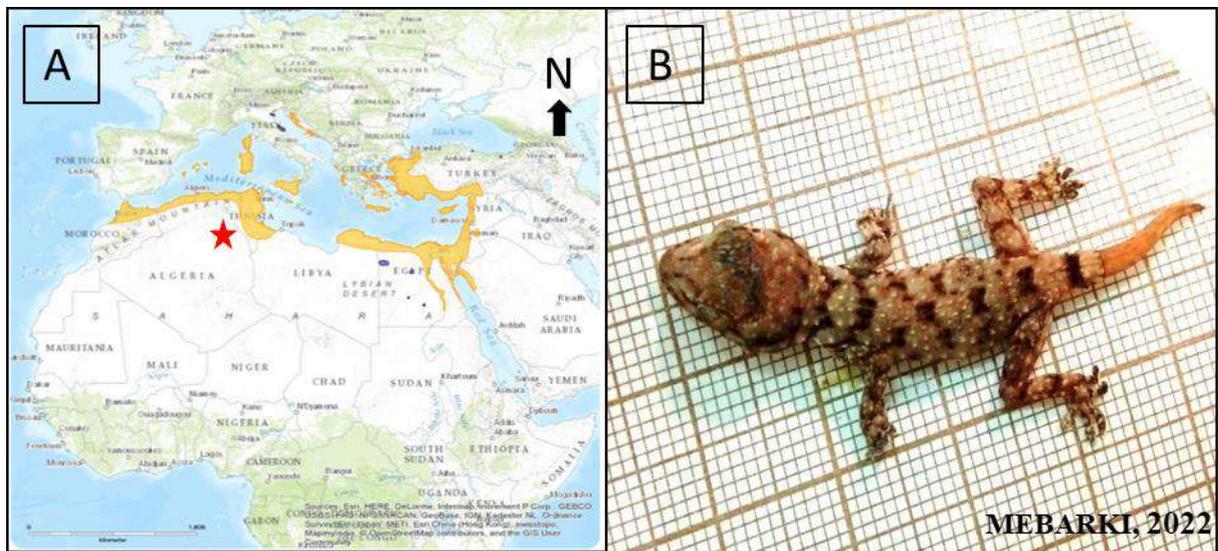


Figure 32 : Hémidactyle verruqueux *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758)

A. Répartition géographique du *H. turcicus* (ARAM AGASYAN *et al.*, 2009) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station Ksar palmeraie Ouargla.

Aucune référence n'a signalé cette espèce au Sahara algérien. *H. turcicus* est capturé dans différents biotopes tel que ; zones humides et palmeraie dont l'aire de répartition géographique de cette espèce est largement répandue dans le bassin méditerranéen. On le trouve dans les zones arbustives, rocheuses, marais salés, zones côtières, falaises, grottes, sur les murs de pierre dans les zones agricoles et il est commun dans les environnements urbains, y compris à l'intérieur des bâtiments. Il n'y a pas de menaces majeures pour cette espèce très adaptable.

Selon BAHA EL DIN (2006), il faut faire études taxonomiques supplémentaires sur cette espèce, en particulier pour les populations des parties orientales et arabe de son aire de répartition. BEZAZ *et al.* (2021) ont identifié cette espèce dans la région nord-est de l'Algérie et mentionné que c'est une espèce insectivore de répartition nord Saharien.

3.3.3 – Le sténodactyle élégant *Stenodactylus stenodactylus* (Lichtenstein, 1823)

Cette espèce est capturée souvent le soir ou la nuit, elle fréquente les sols sableux ou l'ensablement dans différents biotopes (palmeraie, zones humides, reg et erg) (Fig. 33).

C'est un gecko de taille moyenne, avec la queue plus courte que le corps, le dos et le ventre sont couverts de petites granules juxtaposées (LE BERRE, 1989).

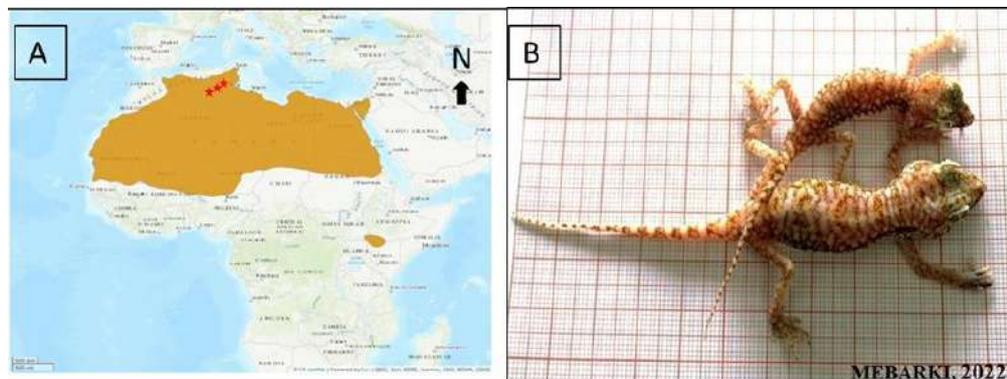


Figure 33 : Le sténodactyle élégant *Stenodactylus stenodactylus* (Lichtenstein, 1823)
 A. Répartition géographique du sténodactyle élégant (Baha El Din *et al.* 2021) modifiée
 B. Photos de spécimen capturé dans la station Sebseb.

L'espèce s'étend sur une large aire de répartition de la Mauritanie, du Sahara Occidental et du sud et de l'est du Maroc, à travers la majeure partie de l'Algérie (sauf certaines parties du nord), le nord et le centre du Mali, le Niger et la majeure partie de la Tunisie (y compris les îles des archipels de Djerba et Kerkennah) (TLILI *et al.*, 2012).

Cette espèce se trouve principalement sur des terrains durcis dans des zones semi-arides à hyperarides (parfois sans végétation), dans des déserts pierreux ou rocheux, près de dunes de sable, dans des plaines côtières sableuses, dans de courtes prairies et des steppes. Se trouve à de faibles densités de population dans les régions du désert hyperaride (TRAPE *et al.*, 2012). Il colonise surtout des milieux à terrains sablonneux tels que les Ergs et les Oueds (GAUTHIER, 1967). MOUANE (2010) a identifié *Stenodactylus petri* dans un site urbain (région de Souf).

3.3.4. – Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)

Dans la figure 34, un individu capturé dans la palmeraie Ksar ouargla identifié comme *T. mauritanica*, cette espèce est capturée dans différents types de biotope (zone humide, erg, reg et palmeraie). C'est une espèce insectivore et présente un phénomène d'autotomie pour fuir loin des prédateurs ou du danger.

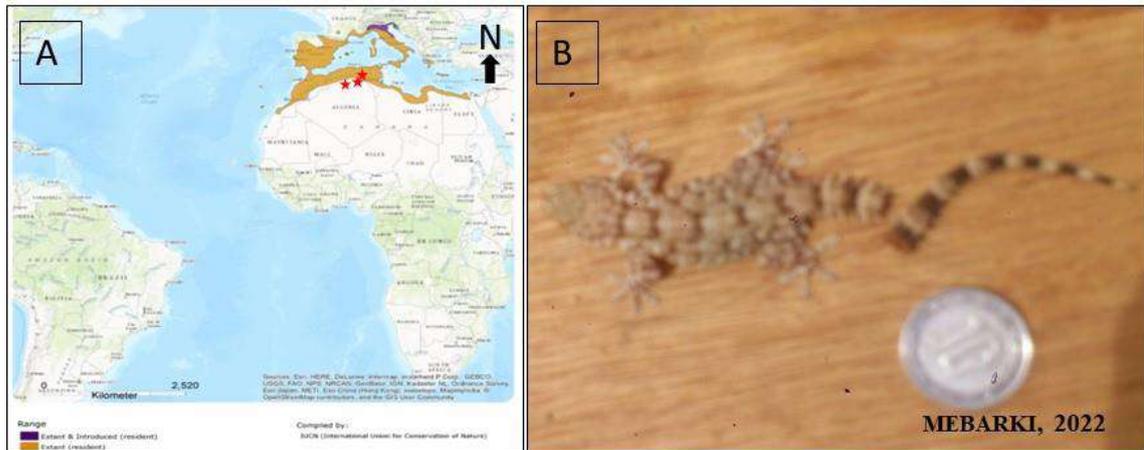


Figure 34 : Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)

A. Répartition géographique du Tarente de Maurétanie (Vogrin et al., 2017) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station Ksar palmeraie Ouargla.

La Tarente de Mauritanie présente un corps trapu et aplati (FRETEY, 1987). La face dorsale porte un dessin plus foncé, réticulé ou en forme de W qui évolue en bandes transversales sur la queue (LE BERRE, 1989).

Selon VOGRIN et al. (2017), *T. mauritanica* est une espèce qui occupe une grande partie de la région méditerranéenne. Les populations d'Europe continentale sont réparties du Portugal (sauf le nord-ouest), de l'Espagne (absente de la majeure partie du nord) et de la France méridionale, principalement dans les régions côtières de l'Italie, du sud de la Slovénie, du nord de la Croatie et du sud-ouest de la Grèce. En Afrique du Nord, l'espèce s'étend du nord de l'Égypte, en passant par le nord de la Libye, le nord et le centre de la Tunisie, et le nord de l'Algérie jusqu'à la majeure partie du Maroc et du nord-ouest du Sahara Occidental. Il y a une population introduite isolée dans le sud du Sahara Occidental. Elle est présente sur de nombreuses îles méditerranéennes dont la Corse (France), la Sardaigne, la Sicile, Pantellaria et Lampedusa (toutes en Italie). C'est une espèce principalement insectivore dont les proies les plus consommées sont les arachnides et les coléoptères, alors que les insectes sociaux, fourmis (ARAB, 1994). On le trouve dans divers habitats, et on l'a observé dans des zones rocheuses, des falaises, des murs en pierre, des ruines, des murs de construction et à l'intérieur de maisons. Elle n'est généralement pas présente dans les zones boisées, bien que les animaux grimpent souvent dans les arbres. Ils peuvent être posés en commun, généralement sous des pierres, dans des fissures et dans des arbres creux (LE BERRE, 1989). En Algérie cette espèce a une large répartition dans son aire de répartition naturelle (CHEDAD et al. 2018, BEDDEK, 2017 ; BEZAZ et al. 2021 ; MOUANE et al., 2020 ; MEBARKI 2012 ; ARAB et DOUMANDJI 2013 ; ARAB, 1994).

3.3.5. - Tarente du désert *Tarentola deserti* (Boulenger, 1891)

La tarente de désert est capturée dans deux biotopes différents (palmeraies et zones humides). Ce sont des biotopes qui hébergent une importante densité des arthropodes (Fig. 35).

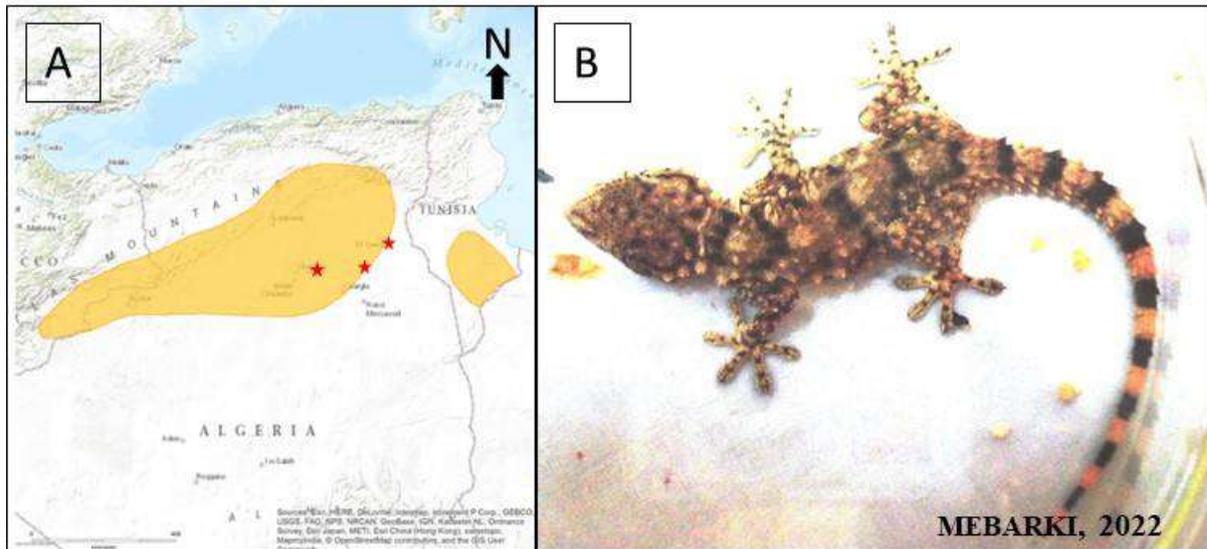


Figure 35 : Tarente du désert *Tarentola deserti* (Boulenger, 1891)

- A. Répartition géographique du Tarente de du désert (JOGER et *al.*, 2006) modifiée
 B. Photos de spécimen capturé dans la station Zelfana (palmeraie).

Cette grosse tarente rosée, caractérisée par des tubercules dorsaux très marqués et l'iris ocre jaune (BONS & GENIEZ, 1996), Les tubercules dorsaux sont particulièrement robustes et paraissent piquants ; ils sont constitués d'une grande écaille carnée, et de deux écailles carénées latérales, plus petites. Une rosette d'écailles entoure les tubercules. Les autres écailles dorsales sont petites, la tête est large et plate, dans les deux sexes (LE BERRE, 1989).

Cette espèce s'étend de l'est et du sud-est du Maroc, en passant par l'Algérie jusqu'au centre et au sud de la Tunisie. Il est soupçonné de se produire dans le nord-ouest de la Libye, bien que sa présence ici n'ait pas été confirmée. Il est trouvé jusqu'à 1300 m asl. Les pays d'origines sont l'Algérie, le Maroc et la Tunisie (JOGER et *al.*, 2006).

En Algérie *T. deserti* est identifié dans le Sahara algérien dans des milieux urbains (MOUANE, 2010), dans la palmeraie (MEBARKI, 2012) et dans le site urbain et palmeraie (MOUANE et *al.*, 2021). Selon BONS (1996), ce gecko est distribué dans la partie nord du Sahara depuis l'ouest de la Tunisie jusqu'au Tafilalet marocain, en passant par l'Algérie.

3.3.6. - Scinque ocellé *Chalcides ocellatus* (Forskal, 1775)

Le scinque ocellé est une espèce à tendance psammophile capturée souvent dans des endroits ensablés, consomme des invertébrés (Fig. 36).

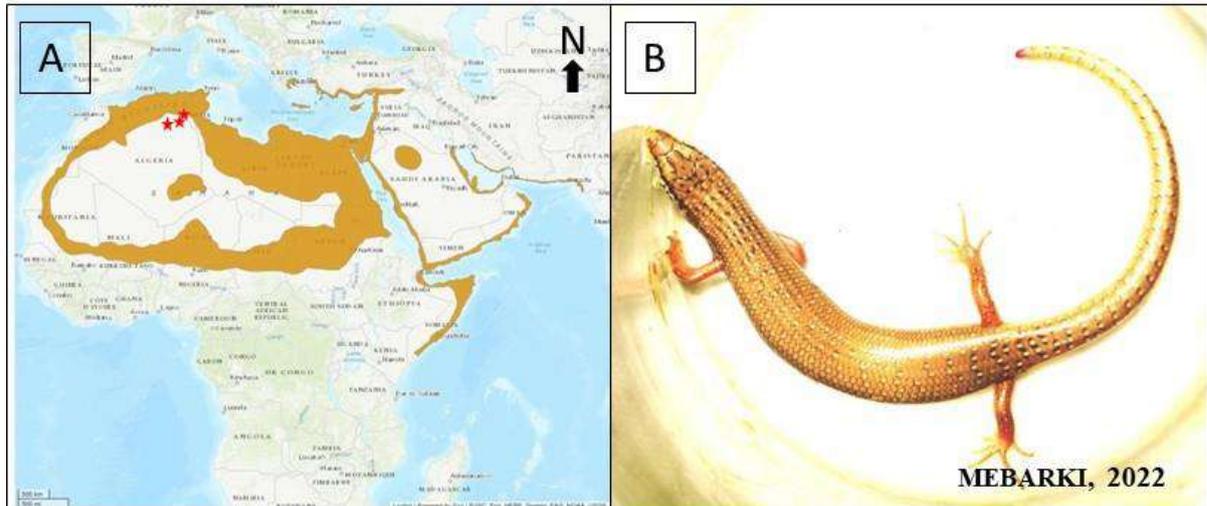


Figure 36 : Scinque ocellé *Chalcides ocellatus* (Forskal, 1775)

A. Répartition géographique du Scinque ocellé (WILMS et al., 2021) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station Ksar palmeraie Ouargla.

L'aire de répartition géographique de cette espèce très répandue est présente dans le nord et le nord-est de l'Afrique et en Asie de l'Ouest, ainsi que dans quelques parties du sud de l'Europe. En Afrique, il s'étend de la Mauritanie centrale et du Sahara Occidental (WILMS, et al. 2021). La face dorsale est colorée en brun olivâtre, brun jaunâtre ou beige, se dégradant sur les flancs pour passer au blanc crème sur le ventre. La face supérieure porte 6 à 8 rangées d'ocelles noires à centre blanc, régulièrement dispersées sur le dos et la queue (LE BERRE, 1989). Il s'agit d'une espèce très adaptable qui est souvent associée à des zones sablonneuses arides à humides, à des zones ouvertes ou à des endroits avec un broussaillage clairsemé. On le trouve dans les dunes côtières et les dunes végétalisées stabilisées plus à l'intérieur des terres, ainsi que dans les vergers, les vignobles, les champs, les oasis, les jardins ruraux et les zones urbaines. Cette espèce terrestre se trouve près de la couverture terrestre, comme les pierres et la végétation et dans les zones les plus humides du Sahara, dans les zones à végétation relativement dense. *C. ocellatus* est souvent nocturne en été et diurne en hiver (TRAPE et al. 2012).

En Algérie est une espèce à large répartition souvent citée dans les références qui portent sur l'herpétofaune dans différents écosystèmes dans le parc national d'el Kala (ROUAG & BENYACOUB 2006), dans la basse vallée de la Soummam (DAHMANA et al.,

2006), à Oum El Bouaghi (BEZAZ *et al.*, 2021), dans le souf (MOUANE, 2010 et 2020 ; MOUANE *et al.*, 2021), en palmeraie (MEBARKI, 2012).

3.3.7. - Poisson de sable *Scincus scincus* (LINNAEUS, 1758)

Le poisson de sable est une espèce typique d'erg ils s'enfouissent dans le sable pour se protéger au danger et prédateurs (Fig. 37).

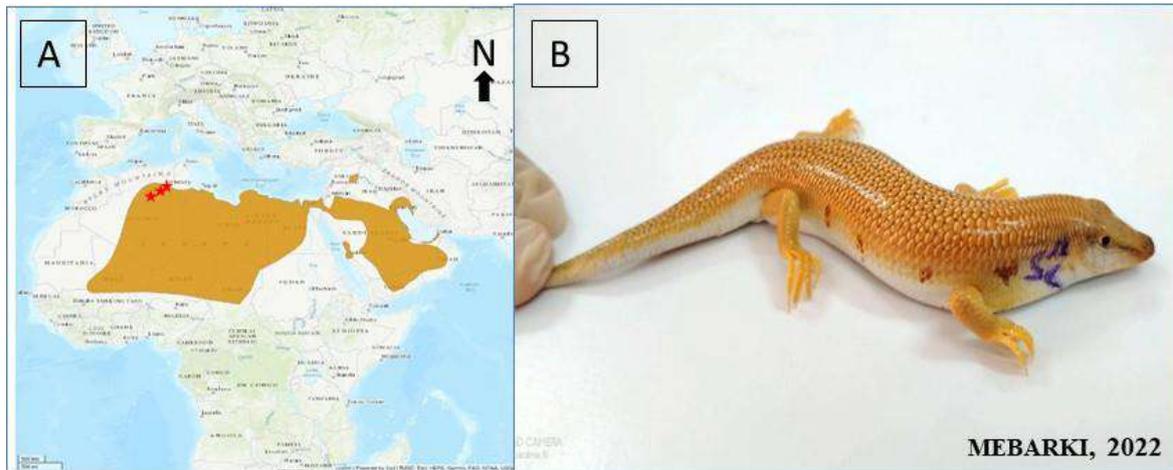


Figure 37 : Poisson de sable *Scincus scincus* (LINNAEUS, 1758)

- A. Répartition géographique du Poisson de sable (AL JOHANY *et al.*, 2021) modifiée
 B. Photos de spécimen capturé dans la station Sebseb.

L'espèce s'étend du sud-est de la Mauritanie, en passant par le Mali, l'Algérie, le Niger, le sud de la Tunisie, la Libye, le Tchad, le Soudan et l'Égypte, la péninsule arabique (Arabie saoudite, Yémen, Émirats arabes unis et Koweït), l'Irak et l'Iran. Il varie du niveau de la mer à au moins 100 m d'altitude (AL JOHANY *et al.* 2021).

Cette espèce se trouve dans les dunes mobiles et stabilisées des basses terres et dans le désert sableux. Elle creuse dans les dunes de sable (LE BERRE, 1989). Espèce psammophile, passe la plupart de son temps sous le sable à la recherche de petits arthropodes principalement des insectes et arachnides (Schleich *et al.*, 1996).

MOUANE *et al.* (2022) ont signalé dans le contenu stomacal de 28 spécimens de scinque commun la présence de fragments de scorpion dans l'alimentation de 3 femelles adultes.

Selon TOUMI *et al.* (2016), il ressort que la viande de poisson de sable tient une place très importante dans l'alimentation des « Souafa ». Elle est très appréciée non seulement pour ses propriétés organoleptiques mais également pour ses vertus et son pouvoir aphrodisiaque (non scientifiquement démontré). Il ressort de l'étude que la viande et la farine

du scinque officinal ou poisson de sable présentent des valeurs nutritionnelles de qualité remarquable ce qui justifie les motivations de la consommation de ce lézard par les consommateurs (acides aminés et protéines plus de 46,3 %) (TOUMI *et al.*, 2017).

3.3.8. – Le fouette-queue épineux *Uromastix acanthinura* (BELL, 1825)

Cette espèce est capturée dans deux stations (Guerara et Zelfana). Et se trouve en activité surtout le printemps (Fig. 38).

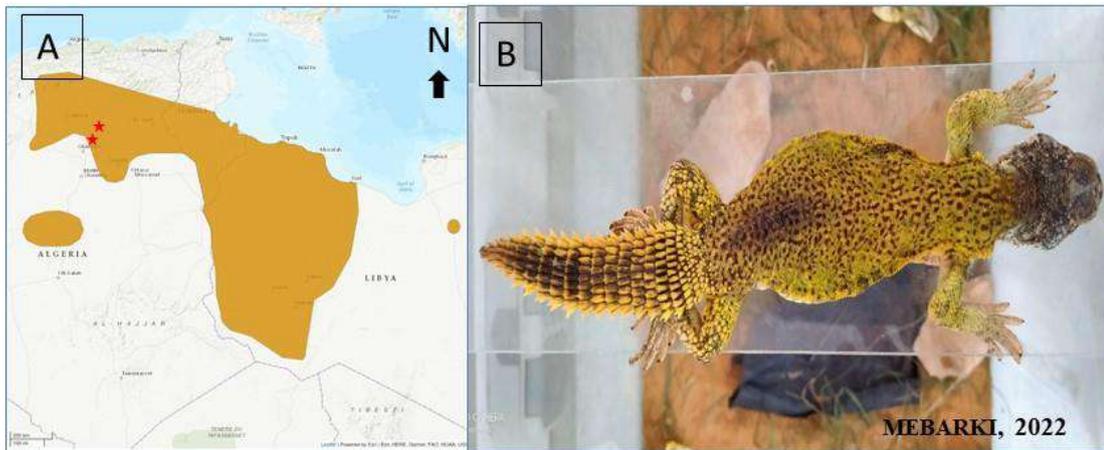


Figure 38 : Fouette-queue épineux *Uromastix acanthinura* (BELL, 1825)

- A. Répartition géographique du fouette-queue épineux (WAGNER *et al.* 2021) modifiée
 B. Photos de spécimen capturé dan la station Guerrara.

Uromastix acanthinura Bell, 1825 est une grande herbivore d'agamidé (300-770 g) que l'on peut trouver dans certaines des régions les plus sèches du désert nord-africain. (BRADSHAW, 1997). Dans le Reg, il existe des espèces spécifiques qui se retrouvent uniquement dans ce type de milieu comme *Uromastix acanthinura* (MOUANE, 2010). Le Fouette queue est très connu au Sahara, mais c'est un animal surtout répandu dans les falaises, les djebels et se trouve sur la hamada (GAUTHIER, 1967). Ils se prélassent et se nourrissent à proximité immédiate de l'ouverture du terrier et deviennent extrêmement nerveux à n'importe quelle distance du terrier (ZOFFER., 1996). *U. acanthinura* utilise des coups de langue pour détecter et distinguer les aliments. Aussi une expérience sur *U. aegyptius* indiquent que les muscles de la mâchoire sont rapides et forts, ce qui leur permet de mastiquer la nourriture (HERREL *et al.*, 1999).

Cette espèce est en déclin important en raison d'une forte exploitation, principalement pour l'alimentation et la médecine traditionnelle, et bien qu'elle soit au moins commune localement, elle est présente à des densités relativement faibles dans la seule zone à partir de laquelle des données récentes existent, mais les données de référence ne sont pas suffisantes pour conclure que ce déclin a dépassé 30 % sur trois générations et que la longueur des générations de l'espèce n'est pas claire. Il est donc proche de se qualifier pour Vulnérable en appliquant le Critère A (WAGNER *et al.* 2021). Le braconnage est lourd en Tunisie, où il est

le seul membre du genre, et il pourrait avoir diminué récemment dans ce pays en raison de cette exploitation, bien qu'il demeure l'un des lézards les moins étudiés en Afrique du Nord dans son aire de répartition, on pense qu'il risque de connaître un déclin grave (KECHNEBBOU et *al.*, 2019). Cette espèce répandue s'étend du centre de l'Algérie, du centre et du sud de la Tunisie à l'ouest de la Libye (WILMS et BÖHME, 2001 ; BAUER et *al.*, 2017).

3.3.9. – L'Acanthodactyle rugueux *Acanthodactylus boskianus* (DAUDIN, 1802)

Acanthodactylus boskianus est capturé dans différents types de biotopes (palmeraie, Erg, Reg et zones humides), ses mouvements sont très rapides durant la journée, mais la capture est facile tôt le matin ou bien le soir (Fig. 39).

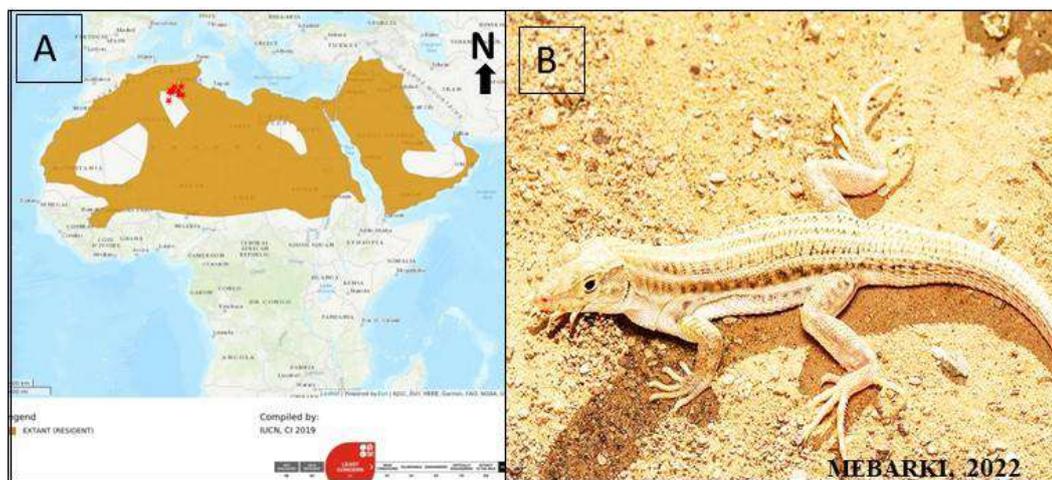


Figure 39 : L'Acanthodactyle rugueux *Acanthodactylus boskianus* (DAUDIN, 1802)
 A. Répartition géographique de l'Acanthodactyle rugueux (Wagner et *al.* 2021) modifiée
 B. Photos de spécimen capturé dans la station Sidi Khouiled.

D'après ROUAG (2012), l'Acanthodactyle de Bedriaga préfère surtout les sols pierreux avec une couverture végétale clairsemée. Ce lézard ne fréquente pas les zones dunaires. Cette espèce est endémique dans le Nord-Est de l'Algérie. Elle se trouve jusqu'à 1000 m d'altitude. Selon SCHLEICH et *al.* (1996), *Acanthodactylus bedriagai* est une espèce qui affectionne les milieux ouverts rocheux, sableux ou argileux à végétation naine, composée de palmier et de jujubier et même les forêts de chaîne. La présence de cette espèce dans un milieu est conditionnée par le type de substrat (sols sableux) (FAHD, 1993).

L'Acanthodactyle de Bedriaga se nourrit essentiellement des insectes et leurs larves, mais également des arachnides, des vers ou des mollusques. À l'occasion, il peut dévorer un jeune lézard (SANTIANI, 2002). Il mange des arthropodes, ainsi qu'une petite quantité de végétaux (ARNOLD et OVENDEN, 2004).

Cette espèce répandue s'étend du Sahara Occidental et de la Mauritanie, à travers une grande partie du Sahara et Afrique du Nord (à l'exception des régions au nord de la chaîne des montagnes de l'Atlas au Maroc et au nord de l'Algérie) jusqu'en Égypte, au Soudan, en Érythrée et peut-être en Éthiopie. De l'Égypte en Syrie et dans le sud de la Turquie, la plupart de l'Irak, l'Iran, l'Arabie saoudite, Oman et les Émirats arabes unis. Il va du niveau de la mer à 1600 m d'altitude dans le Sinaï (Wagner et *al.*, 2021).

3.3.10. – Le varan du désert *Varanus griseus* (DAUDIN, 1803)

L'espèce la plus grande des lézards qui existe en Afrique et en Asie, nous avons capturé cette espèce dans deux stations (Guerara et Zelfana). Et se trouve en activité surtout le printemps et l'été (Fig. 40). Une espèce diurne et la densité de population de ce lézard est généralement faible, est le prédateur principal dans les écosystèmes désertiques (STAMPS, 1977 ; ALBABA, 2016). Quand la température ambiante est élevée, cela reste actif la nuit. Cependant, une diapause est observée en hiver (BONS et GENIEZ, 1996).

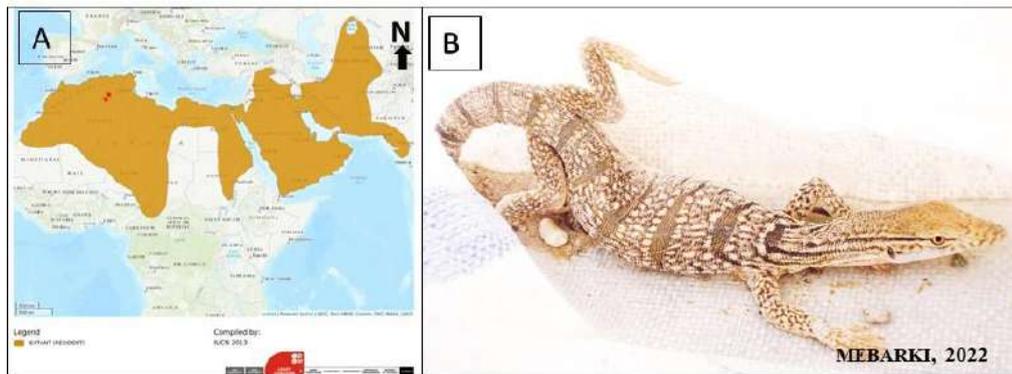


Figure 40 : Le varan du désert *Varanus griseus* (DAUDIN, 1803)

A. Répartition géographique du varan du désert (SOORAE et *al.*, 2021) modifiée
B. Photos de spécimen capturé dans la station Zelfana.

Malgré sa protection par la loi (décret N° 83 du 20 Aout 1983 relatif aux espèces non domestiques protégées en Algérie), cette espèce est mise en vente au marché des animaux pour objectif thérapeutique ou pour loisir (MEBARKI, 2012). Cette espèce se trouve dans les zones sableuses (erg, lit d'oued), mais aussi parfois, dans des zones caillouteuses (dayas, gassi) (LE BERRE, 1989 ; GAUTHIER, 1967).

D'après STANNER (2004) et BAYLESS, (2002), cette espèce est divisée en trois sous-espèces qui occupent des régions géographiques distinctes et peuvent être identifiées par la taille, la forme de la queue et le nombre de bandes sur le corps et la queue. *Varanus griseus griseus* a une queue arrondie et le plus grand nombre de bandes (afrique du nord), *Varanus*

griseus caspius atteint la plus grande taille et a une queue comprimée latéralement (de l'Iran vers Turkmenistan), tandis que *Varanus griseus koniecznyi* est la plus petite sous-espèce et a le moins de bandes (de Pakistan vers Karachi). Le type de proie le plus approprié sont les rongeurs, les serpents et les vipères dans l'erg, et nids de certains oiseaux dans les vallées fluviales (LOSOS & GREENE, 1988 ; TSELLARIUS, 1997).

3.3.11. – Le couleuvre d'Algérie *Hemorrhois algirus* (JAN, 1863)

La couleuvre d'Algérie *H. algirus* est capture dans une large game de biotopes (palmeraie, erg, reg et zones humides). Individue écrasé sur une piste agricole dans la palmeraie de Zelfana (Fig. 41).

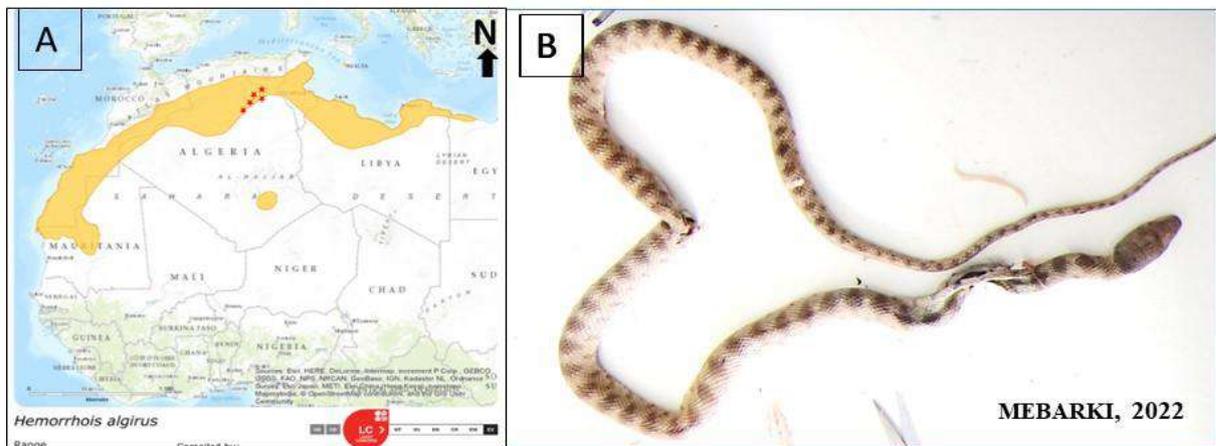


Figure 41 : Le couleuvre d'Algérie *Hemorrhois algirus* (JAN, 1863)

- A. Répartition géographique de la couleuvre d'Algérie (WAGNER, et WILMS, 2013) modifiée
 B. Photos de spécimen capturé dans la station Zelfana.

Coluber algirus (SCHLEICH et al., 1996) est l'ancien synonyme de cette espèce. Une population isolée d'*Hemorrhois algirus* du sud de l'Algérie signalée par TRAPE et MANE (2006). Cette espèce d'Afrique du Nord s'étend du centre de la Mauritanie (montagnes Adrar), à travers le Sahara Occidental, le sud du Maroc, le nord-centre de l'Algérie (avec une seule localité enregistrée du sud-centre de l'Algérie, le centre de la Tunisie, jusqu'au nord-est de la Libye et Marsa Matruh en Égypte (BAHA EL DIN, 2000). En Europe, il est limité à Malte où il aurait pu être introduit, mais ce statut n'a pas été confirmé. Il se trouve jusqu'à 1600 m d'altitude.

Ce serpent se trouve dans les zones sèches et rocheuses du Sahara avec une végétation clairsemée. Il peut être trouvé dans le sous-bois ouvert, semi-désertique, les zones

de steppe, les terres arables, les oliveraies, les fossés secs, les murs de pierre, et les bâtiments anciens (y compris les ruines) (TRAPE & MANE, 2006).

En Algérie est signalé dans la région de Oum El Bouaghi (Nord Est Algérie) (BEZAZ *et al.*, 2021), dans le souf Taibat et Tougourt (MOUANE, 2010 et 2020 ; MOUANE *et al.*, 2021) et dans la palmeraie d'Ouargla (MEBARKI, 2012).

3.3.12. – La couleuvre à diadème *Spalerosophis diadema* (Schlegel, 1837)

Cette couleuvre est capturée dans différents milieux (erg, palmeraie et zones humides), Ce serpent de grande taille atteint 130 cm de longueur (MOUANE, 2010), 150 cm, parfois jusqu'à 200 cm (GRUBER, 1992), 180 cm (LE BERRE, 1989) (Fig. 42).



Figure 42 : La couleuvre à diadème *Spalerosophis diadema* (Schlegel, 1837)

A. Répartition géographique de la couleuvre à diadème (ELS, *et al.*, 2021) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station Sidi khouiled.

Cette espèce répandue s'étend du Maroc, de la Mauritanie, du Sénégal et du Sahara occidental vers l'est en passant par l'Afrique du Nord, à l'Égypte et au Soudan du Nord. De la péninsule du Sinaï (Égypte) il s'étend vers le nord à travers la région du Levant au sud de la Turquie (Vilayet Sanliurfa), et vers l'est en Iran et en Irak, la péninsule arabique, et en Asie centrale (ANANJEVA *et al.*, 2006).

Selon LE BERRE (1989), cette espèce se rencontre dans les endroits arides, plutôt pierreux ou rocaillieux, elle n'est pas commune dans les Daïat. Il se nourrit de lézards, de petits rongeurs et d'oiseaux (TRAPE *et* MANE, 2006).

En Algérie cette espèce vivent dans des palmeraies à Ouargla qui sont entourées par des dunes (MEBARKI, 2012). Dans le souf Taibat et Tougourt (MOUANE, 2020 ; MOUANE et al., 2021).

3.3.13. – La couleuvre à Diadèmes du Maghreb *Spalerosophis dolichospilus* (F. Werner, 1923)

L'espèce *S. dolichospilus* est un serpent de grand tail capturés dans différents station (erg, reg palmeraie et zones humides). Cet individu est capturé dans la station Guerrara (Fig. 43).

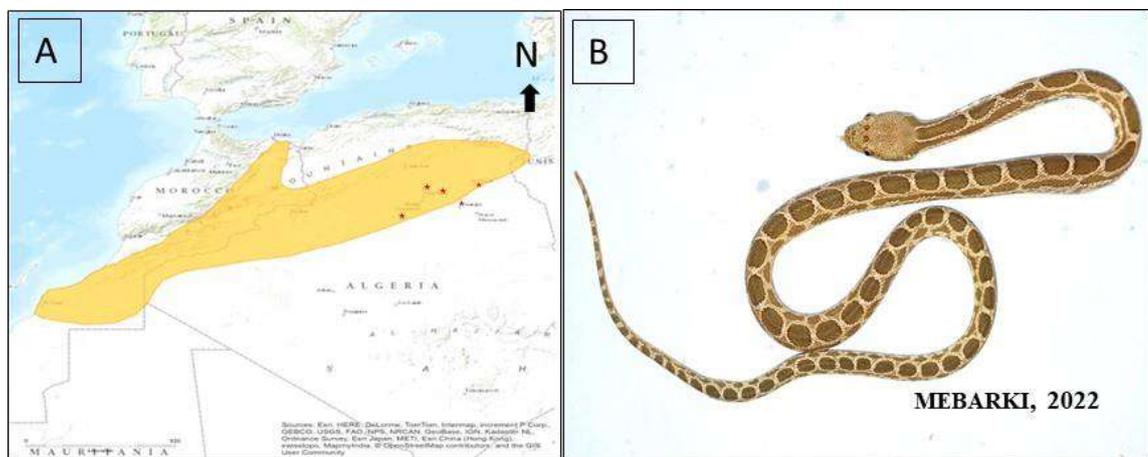


Figure 43 : La couleuvre à Diadèmes du Maghreb *Spalerosophis dolichospilus* (F. Werner, 1923)

A. Répartition géographique de la couleuvre à diadèmes du Maghreb (MIRAS, al., 2006) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station Guerrara.

L'un des plus beaux serpents d'Afrique du Nord, évoquant au premier coup d'œil un Python royale miniature. Longueur moyenne de 120-130 cm, rarement plus. Tête allongée et élargie en arrière, bien distincte du cou. Yeux de taille moyenne, à pupille ronde légèrement elliptique, finement cerclées de blanchâtre, iris gris clair à orangé (GENIEZ, 2015).

Cette espèce est présente dans les zones présahariennes et arides du sud-ouest, du sud et de l'est du Maroc, du centre-nord de l'Algérie et de l'ouest de la Tunisie. Il peut également se trouver au Sahara Occidental, mais il est nécessaire de confirmer sa présence ici. Il se trouve jusqu'à 1000 m d'altitude (MIRAS al., 2006).

Cette espèce est présente dans les régions à faible intensité d'agriculture traditionnelle. On le trouve souvent caché dans des tas de pierres ou dans des terriers, Les menaces qui pèsent sur cette espèce rare sont mal connues. Il peut être localement menacé par

les accidents sur les routes, (MIRAS *al.*, 2006). Cette espèce vit dans des palmeraies abandonnées et présente des plans d'eau permanent (amphibiens = proie), ce qui montre sa présence dans la palmeraie de Chott (MEBARKI, 2012).

3.3.14. – Couleuvre de Moïla *Rhagerhis moilensis* (Reuss, 1834)

Cette espèce est présente dans plusieurs biotopes (erg, Reg, palmeraie et zones humides). La capture à la main de cette espèce présente un danger de morsure sur les doigts puisque ce genre présente des crochets venimeux placés en arrière de la mâchoire (opisthognathes) (Fig. 44).



Figure 44 : Couleuvre de Moïla *Rhagerhis moilensis* (Reuss, 1834)

A. Répartition géographique de : Couleuvre de Moïla (Wagner, P. *et al.* 2021) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station Kaf Dokhane.

Cette espèce est largement connue sous le nom générique de Malpolon Böhme et de PURY (2011) ont ressuscité le genre *Rhagerhis* pour ce taxon, un nom auparavant (et erronément) considéré comme indisponible. Les rhagerhis semblent nicher à Malpolon (FIGUEROA *et al.* 2016). Chez ce serpent de taille moyenne, à queue assez effilée (LE BERRE, 1989), la tête est peu distincte du cou, le corps allongé. Le museau est anguleux, avec une mâchoire supérieure nettement plus longue que la mâchoire inférieure et il existe une nette concavité entre l'œil et narine, l'œil est grand. La pupille est ronde (GRUBER, 1992).

Il s'agit d'une espèce de régions désertiques ouvertes, de steppes, de zones semi-désertiques pierreuses et de zones côtières sablonneuses. Il se trouve à proximité de villages et de terres agricoles. Il est absent des grands champs dunaires (ergs). Il se nourrit de proies vertébrées variées qui comprennent des reptiles, des rongeurs et de petits oiseaux (TRAPE *et* MANE, 2006).

En Algérie cette espèce est signalée sous le synonyme *Malpolon moilensis* (REUSS, 1834) ; dans les palmeraies à Ouargla (MEBARKI, 2012) et dans la région du Souf (MOUANE, 2010).

3.3.15. – La Couleuvre de Forsskal *Psammophis schokari* (FORSKAL, 1775)

Cette espèce présente dans les milieux à sols arable (palmeraies, zones humides, erg et Reg) et absent dans les milieux rocheux (Fig. 45).



Figure 45 : Couleuvre de Forsskal *Psammophis schokari* (FORSKAL, 1775)

A. Répartition géographique de la couleuvre de (Wilms, T. et *al.* 2021) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station (palmeraie) Ksar Ouargla.

C'est un serpent de grand taille (MEBARKI, 2012). La longueur totale est 80 à 110 cm (SCHLEICH et *al.*, 1996), 100 à 120 cm (GRUBER, 1992). CORKILL et COCHRANE (1965) qui tirent le nom *schokari* de l'arabe 'shigari', ce qui signifierait 'des arbres'. Cette espèce désertique répandue s'étend du Maroc, du Sahara Occidental et de la Mauritanie vers l'est à travers l'Afrique du Nord en passant par l'Égypte, le Soudan et l'Érythrée, avec une limite méridionale dans le nord-est de l'Éthiopie et le nord de la Somalie (LARGEN et RASMUSSEN, 1993 ; LARGEN, 1997). Cette espèce diurne se trouve dans des habitats arides et semi-arides avec un peu d'eau (HELLYER et ASPINALL, 2005), y compris dans les régions côtières et certaines régions montagneuses du nord-ouest de l'Afrique. On le trouve généralement dans les localités sablonneuses avec quelques arbustes. Il se nourrit principalement de lézards et de rongeurs (ATAYEV, 1985).

En Algérie cette espèce est signalé dans le Souf dans l'erg oriental (MOUANE, 2010) et en palmearie à Ouargla (MEBARKI, 2012).

3.3.16. – Vipère de l'erg *Cerastes vipera* (Linnaeus, 1758)

Cette vipère est capturée dans des endroits ensablés brevetés par des arbustes (erg et zones humides) (Fig. 46).

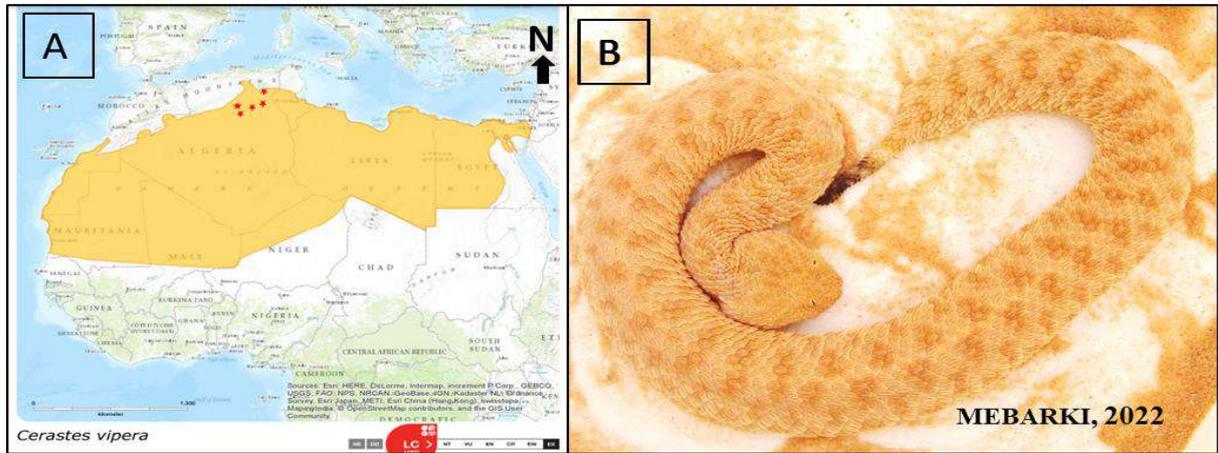


Figure 46 : la vipère de l'erg *Cerastes vipera* (Linnaeus, 1758)

- A. Répartition géographique de la vipère de l'erg (WILMS *et al.*, 2012) modifiée
- B. Photos de spécimen capturé dans la station (palmeraie) Ksar Ouargla.

C'est espèce typique de l'erg on la trouve dans aucun autre biotope, même très sableux. Cette petite espèce, déserticole et psammophile, est présente sur tous les Erg du Sahara (GAUTHIER, 1967). Elle se trouve dans l'ensemble du Sahara, dunes vives et autres zones fortement ensablées. Cette espèce est distribuée de la Mauritanie, du Sahara Occidental et du sud du Maroc, à l'est de l'Afrique du Nord au Moyen-Orient (TRAPE et MANE, 2006).

Cette espèce désertique se trouve exclusivement sur les sols sablonneux, y compris les dunes de sable à végétation clairsemée ou non, les lits d'oueds sableux, les zones sablonneuses de massifs rocheux, et les régions sablonneuses avec broussailles méditerranéennes dans les zones côtières. Il est principalement actif pendant la saison chaude. Il chasse la nuit des rongeurs, lézards et proies d'oiseaux. Il est ovovivipare (GAUTHIER, 1967 ; LE BERRE, 1989).

En Algérie peu d'étude ont cité la présence de cette espèce : dans les palmeraies ensablées (MEBARKI, 2012) ; dans l'erg oriental algérien (MOUANE, 2010, 2020).

3.3.17. – Vipère à cornes *Cerastes cerastes* (Linnaeus, 1758)

La vipère à corne est le serpent le plus dangereux dans le Sahara algérien, il fréquente tous types de biotopes (erg, reg, palmeraie et zones humides).

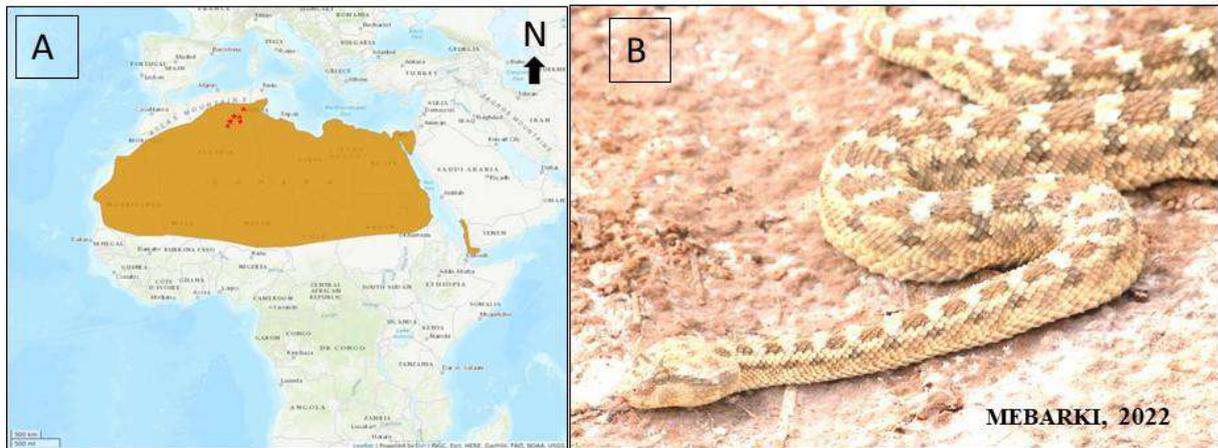


Figure 47 : la Vipère à cornes *Cerastes cerastes* (Linnaeus, 1758)

A. Répartition géographique de la vipère à cornes (WAGNER et al., 2021) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station (palmeraie) Ksar Ouargla.

Selon CHIPPAUX, (2006) la vipère à corne a une tête triangulaire bien distincte du corps. L'œil est petit avec une pupille verticale. La queue est courte et préhensile. Selon LE BERRE, (1989) d'une homochromie très marquée avec son environnement, cette espèce désertique fréquente des milieux très différents ; regs, hamadas, les Dayas, les dunes non vives, etc. Nocturne et erratique l'été, sédentaire en hiver elle utilise les divers refuges (de surface comme de profondeur, terriers par exemple) pour s'abriter et régler sa température. Elle passe la journée sous une couche de sable. Selon BONS (1967), cette vipère nocturne passe la journée dans des terriers ou sous des éboulis. Il se nourrit de reptiles, d'oiseaux, de rongeurs et de grands insectes.

En Algérie plusieurs études sont entamées sur la fonction venimeuse de la vipère à corne, par contre peu d'études sont entamées pour l'étude de son écologie, des études d'inventaire de l'herpétofaune ont citées cette espèce dans différentes régions en Algérie ; en palmeraie à Ouargla (MEBRKI, 2012) ; dans l'erg oriental (Souf) algérien (MOUANE, 2010, 2020), à Chott Chergui (région d'El Bayadh : Sud-ouest algérien) (DELLAOUI, 2016) ; dans la basse vallée de la Soummam (DAHMANA et al., 2006).

3.3.18. – La Tortue mauresque du Maghreb *Testudo graeca* (Linnaeus, 1758)

Cette espèce n'est capturée que dans la palmeraie, son aire de répartition est loin de la zone d'étude, ce sont des individus importés par les agriculteurs pour le loisir (Fig. 48).

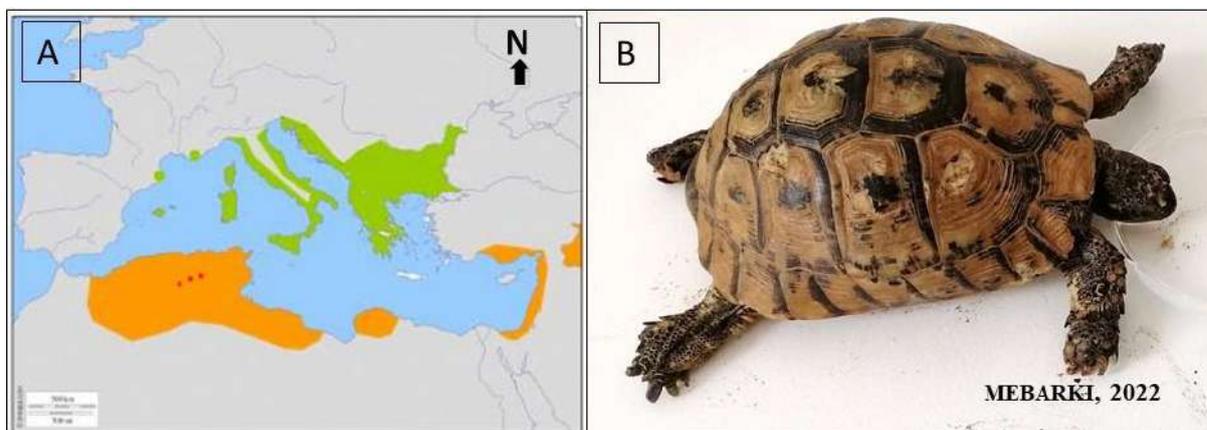


Figure 48 : la Tortue mauresque du Maghreb *Testudo graeca* (Linnaeus, 1758)

A. Répartition géographique de la Tortue mauresque (KWET, 2009) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station (palmeraie) Ksar Ouargla.

Malgré sa protection par la loi (décret N° 83 du 20 août 1983 relatif aux espèces non domestiques protégées en Algérie), cette espèce est exposée dans les marchés des animaux domestiques.

Cette tortue est de taille moyenne, à pattes cylindriques terminées par cinq fortes griffes à l'avant et quatre, à l'arrière. Souvent la dossière est vert foncé à brune ou jaunâtre à olive pâle avec des dessins foncés au milieu et sur la périphérie des écailles. Le plastron est clair au centre et foncé aux bordures (LE BERRE, 1989). Selon KWET (2009), la tortue *Testudo graeca* Linnaeus 1758., aime les habitats arides ouverts ou à végétation éparse, pourvue de zones ensoleillées et ombragées, mais aussi les champs et les jardins. C'est un reptile chélonien phytophage.

En Algérie les études sur la diversité ont signalé la présence de cette espèce ; dans un maquis dunaire du parc national d'El-Kala (Wilaya d'El-Tarf) (ROUAGUE, 2016) ; à Chott Chergui (Région d'El Bayadh : Sud-ouest algérien) (DELLAOUI, 2016) ; dans la basse vallée de la Soummam (DAHMANA et al., 2006). En palmeraie à Ouargla (MEBRKI, 2012) ; dans l'erg oriental (Souf) algérien (MOUANE, 2010, 2020).

3.3.19. – La Grenouille saharienne *Pelophylax saharicus* (Hartert., 1913)

Cette espèce est capturée dans deux biotopes qui présente l'eau stagnante (palmeraie et chotte), les amphibiens préfèrent les zones humides pour se nourrir ou se reproduire (Fig. 49).

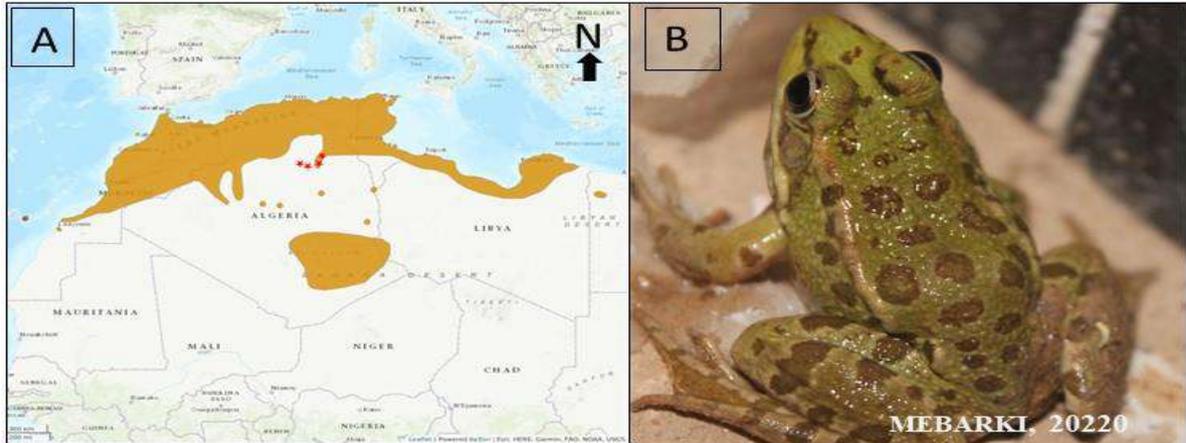


Figure 49 : La Grenouille saharienne *Pelophylax saharicus* (Hartert., 1913)

A. Répartition géographique de la Grenouille saharienne (IUCN 2021) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station (palmeraie) Ksar Ouargla.

D'après BEZAZ (2021), dans l'inventaire de l'herpétofaune des hauts plateaux de l'Est Algérien ; l'espèce d'amphibien la plus présente est la grenouille du Sahara (*Pelophylax saharicus*). Cette espèce vit dans des eaux naturelles ou artificielles comme les lacs, les étangs, les flaques d'eau, les ruisseaux et les rivières même polluées. Dans les régions désertiques, elle est rencontrée dans palmeraies et zones humides (réservoirs, canaux et fossés d'irrigation, lacs, Chotts et Sebkhass) (BONS et GENIEZ, 1996 ; SCHLEICH, 1996 et O'SHEA & HALLIDAY, 2001).

Une diversité cryptique existe peut-être dans la sous-population libyenne (IBRAHIM, 2013). NICOLAS *et al.* (2014) ont trouvé que les populations échantillonnées du Maroc et d'Algérie sont génétiquement distinctes, ce qui suggère une divergence le long de la vallée de la rivière Moulouya datant d'environ 2,6 millions d'année.

En Algérie les études sur la diversité ont signalé la présence de cette espèce ; à chott Chergui (Région d'El Bayadh : Sud-ouest algérien) (DELLAOUI, 2016) ; dans la région du Souf algérien (MOUANE, 2020) ; à Oum El Bouaghi (Nord Est Algérie) (BEZAZ *et al.* 2021).

3.3.20. – Le Crapaud vert africain *Bufo boulengeri* (Lataste, 1879)

Ce crapaud est capturé dans les palmeraies et zones humides, la reproduction se fait sur les flacs d'eau au sein des stations inventoriées, ce qui facilite le repérage et la capture (Fig. 50).

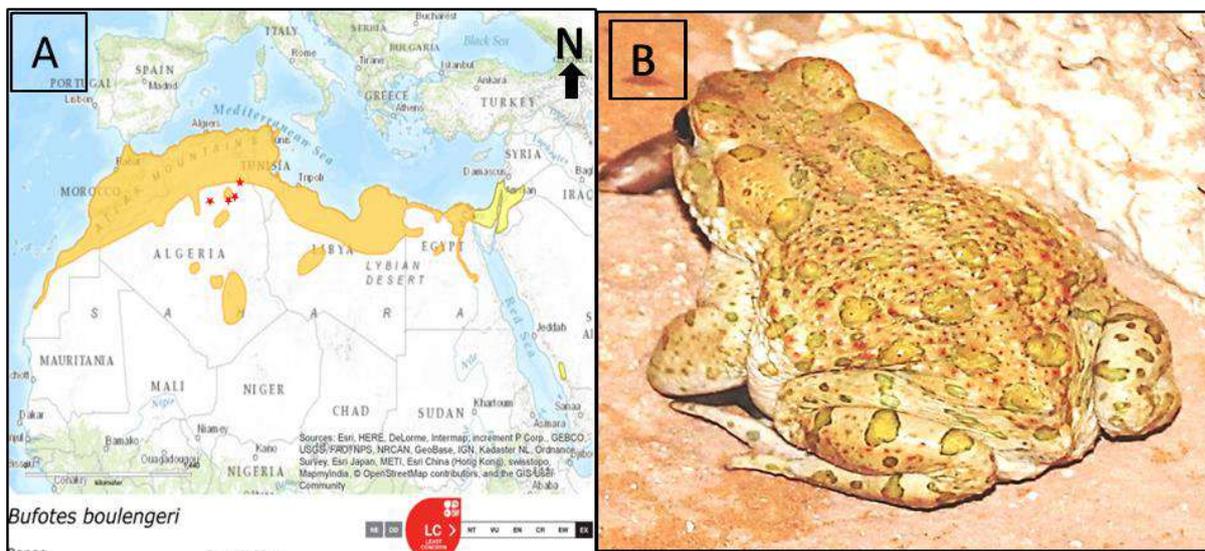


Figure 50 : Le Crapaud vert africain *Bufo boulengeri* (Lataste., 1879)

A. Répartition géographique du Crapaud vert africain (MARTINEZ-SOLANO et al., 2015) modifiée

B. Photos de spécimen capturé dans la station (palmeraie) Zelfana.

Cette espèce souvent citée au synonyme *Bufo viridis*. D'après LE BERRE (1989), il se reproduit dans des eaux légèrement salées. C'est une espèce largement d'Afrique du Nord se trouve sous forme de populations fragmentées du Sahara Occidental et du Maroc à l'est en passant par l'Algérie, la Tunisie et la Libye, jusqu'en Égypte. Elle a été enregistrée sur l'île de Lampedusa en Italie (MARTINEZ-SOLANO et al., 2015).

En Algérie ; d'après MEBARKI, (2012) la présence des amphibiens dans les palmeraies est très réponde grâce à la présence de l'eau à la surface du sol (eaux stagnantes, bassins et planche d'irrigation), il est vraisemblablement en mesure de s'adapter à certaines modifications de l'habitat, surtout lorsque les programmes d'irrigation augmentent la disponibilité d'habitats. Les anoues occupent les points d'eau et les Oueds à l'exception de minuscules ruisseaux temporaires (BONS et GENIEZ, 1996).

3.4. Régime alimentaire de la vipère à corne

Cette partie porte sur l'exploitation et l'interprétation des résultats portant sur le régime alimentaire de la vipère à corne.

3.4.1. Effort d'échantillonnage

L'échantillonnage se fait la nuit par la capture directe des vipères, des sorties nocturnes (trois personnes) se sont déroulées entre le 10 juin 2016 et le 2 juillet 2016, après la capture (Tab.9), les échantillons sont conservés et laissés au laboratoire pendant 72 heures afin de récupérer leurs fèces (Fig. 51).

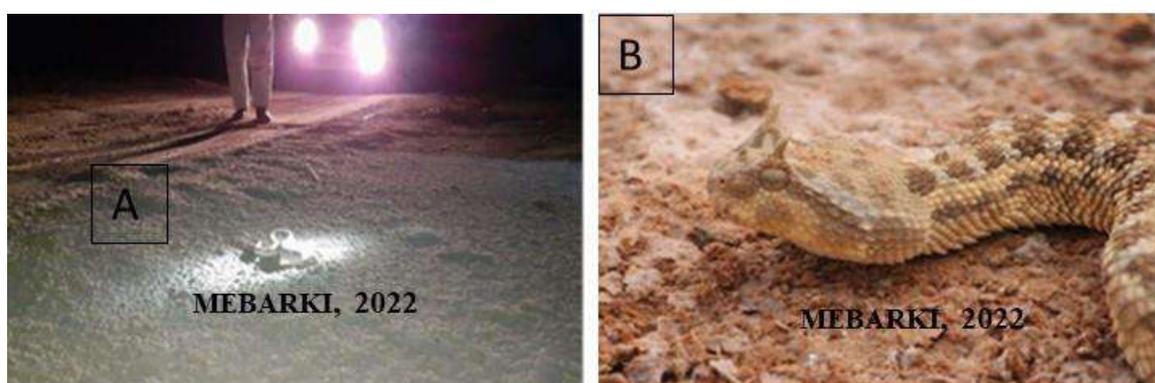


Figure 51 : Vipère à cornes du Sahara. A. un individu retrouvé récemment. B. vue latérale de la tête de *Cerastes cerastes*

TABLEAU 9: Sites d'échantillonnage de la vipère a corne

Sites	Altitude	Longitude	Latitude
1	-9	33°49'41,8	006° 01'02,1"
2	-13	33°50'28,9"	06°01'01"
3	23	33°49'01,6"	E006°01'22,5"
4	00 m	33°47'02,1"	E006°02'30,4
5	01m	33°45'48,9"	E006°02'38,3"
6	4m	33°46'30,8"	E006°03'06,8"

Cette vipère est un véritable serpent du désert nocturne et / ou crépusculaire et préfère les sols sablonneux avec un peu de végétation comme abris (HEATWOLE & DAVISON, 1976 ; LE BERRE & CHEVALLIER, 1989 ; AL-SADOON & PARAY, 2016).

Toutes nos sorties d'échantillonnage ont été nocturnes en les recherchant entre herbes ou en traquant leurs traces (Fig. 52).



Figure 52 : Travail de terrain : Trace de vipère à cornes sahariennes lors d'un voyage d'échantillonnage nocturne

3.4.2. Sex-ratio

La vipère à cornes est une espèce caractérisée par l'activité nocturne. La présence des mâles et femelles dans l'échantillonnage montre que la période d'échantillonnage se coïncide avec la saison de reproduction de cette espèce (Fig.53).

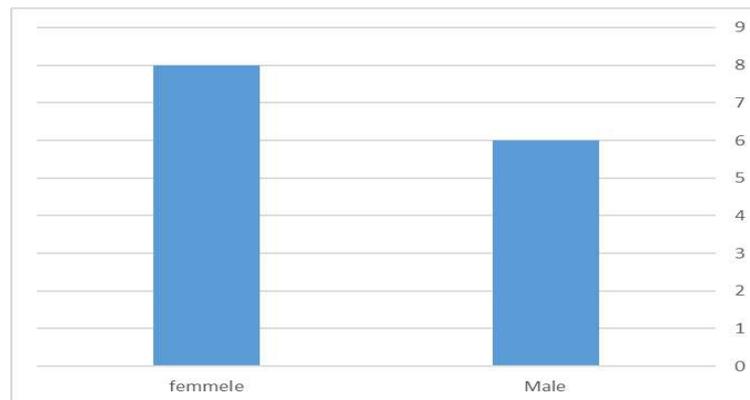


Figure 53 : Sex ratio des vipères capturées sur le terrain et examinées au laboratoire

Pendant l'échantillonnage nous avons capturé des mâles solitaires qui se promènent à la recherche de partenaires femelles, ou un mâle qui ne se trouve pas loin de deux ou trois femelles. Ces résultats montrent que la sex-ratio est d'un mâle pour deux ou trois femelles.

Selon AL-SADOON et KANDEAL (2015), le poids corporel de graisse a été considérablement augmenté juste avant le pic de l'activité reproductrice, puis a commencé à diminuer en juin. On pourrait conclure que les conditions difficiles du désert et des environnements similaires affectent certainement l'activité reproductrice des reptiles, y compris les serpents. Le poids corporel moyen a commencé à augmenter en automne (septembre-octobre), cette augmentation concide à la saison de reproduction qui a commencé en avril et mai, puis le poids a manifestement diminué durant l'été (juin-juillet), le déclin étant beaucoup plus marqué chez les femelles que chez les mâles en raison de l'utilisation des graisses dans la formation du jaune des ovules.

3.4.3. Biométrie des fèces

La mensuration se fait par papier millimétrique (longueurs, largeur et poids), au laboratoire nous avons pris les mesures et le poids de chaque fèces (Tableau 10) (Fig. 54).

TABLEAU 10: Biométrie des fèces de la vipère à corne

	Biométrie des Fèces		
	Poids de la crotte (g)	Longueur (mm)	Largeur (mm)
Maximum	2,19	46	24
Minimum	0,14	14	6
Moyenne	0,73	31,14	16,00
Ecart-type	0,48	10,87	4,99

Des spécimens de serpents ont été gardés au laboratoire de Zoologie (Université de Ghardaïa, Algérie) privés de nourriture pendant une longue période (plus d'un mois) afin de récupérer leurs déjections. Toutes les matières fécales sont collectées et soigneusement analysées à l'aide d'un stéréo-microscope après trempage dans de l'éthanol (70%).



Figure 54 : Biométrie des fèces au laboratoire

DOMERGUE (1960) a noté que la durée des phénomènes digestifs de la vipère à corne nécessite un temps de 5 à 22 jours. Des échantillons fécaux peuvent être prélevés relativement facilement sur des serpents en massant doucement la partie postérieure de l'abdomen (FITCH, 1987), il s'agit donc d'un moyen pratique d'identifier les aliments chez ces animaux (MCDIARMID et *al.*, 2012).

3.4.4. - Richesse

Grâce à l'étude de 14 échantillons de *Cerastes cerastes* qui ont été maintenus à jeun en laboratoire plus d'un mois, nous avons collecté 14 boules fécales dont la taille est comprise entre 3 et 5 cm (Fig. 55).

Les résultats de l'identification montrent une richesse importante de 13 espèces de proies ingérées par la vipère à corne dans la station Oued Khrouf et une richesse moyenne de $Sm=2$. L'originalité dans cette étude est l'identification des fragments de Solifugae retrouvés dans les matières fécales de vipère à cornes du Sahara (Fig. 49).

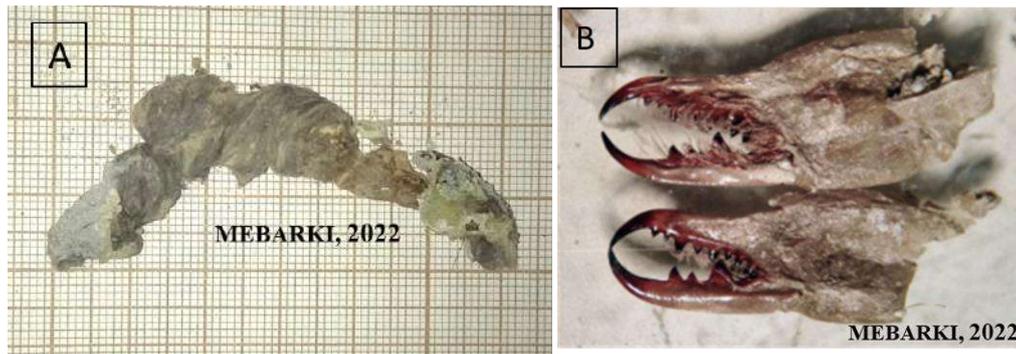


Figure 55 : Analyse des matières fécales. A. boule fécale de vipère à cornes du Sahara. B. fragments extraits (Chélicères) de *Galeodes* sp. (Original)

Les résultats ont montré la présence de fragments de Solifugae composés essentiellement de chélicères. Sur la base des dents chélicérales (Fig. 49).

Les solifugae sont enregistrés pour la première fois comme proies de vipères à cornes sahariennes.

La proie des Solifugae peut être identifiée comme *Galeodes* sp., Famille Galeodidae (BIRD et al., 2015). Malgré tout, ces arachnides sont peu étudiés dans le monde (HARVEY, 2002) et pareil en Algérie (SADINE & EL BOUHISSI, 2019).

Le genre *Galeodes* a été cité comme une espèce largement distribuée en Algérie (EL-HENNAWY, 1999 ; HARVEY, 2013).

On note également que, l'activité d'élevage de vipère à corne à proximité des zones humides sahariennes nécessite un maximum d'énergie, provenant principalement d'une alimentation variée et riche en protéines. Cela dépend également fortement des proies nocturnes actives, y compris les Solifugae, car la matière animale (arthropodes terrestres) est énergétiquement gratifiante (HERRERO et al., 2006).

3.4.5. Abondance relative

Après l'analyse des fèces au laboratoire, des pourcentages des composants sont calculées. La figure 56 montre les différentes compositions du régime alimentaire de la vipère à corne.

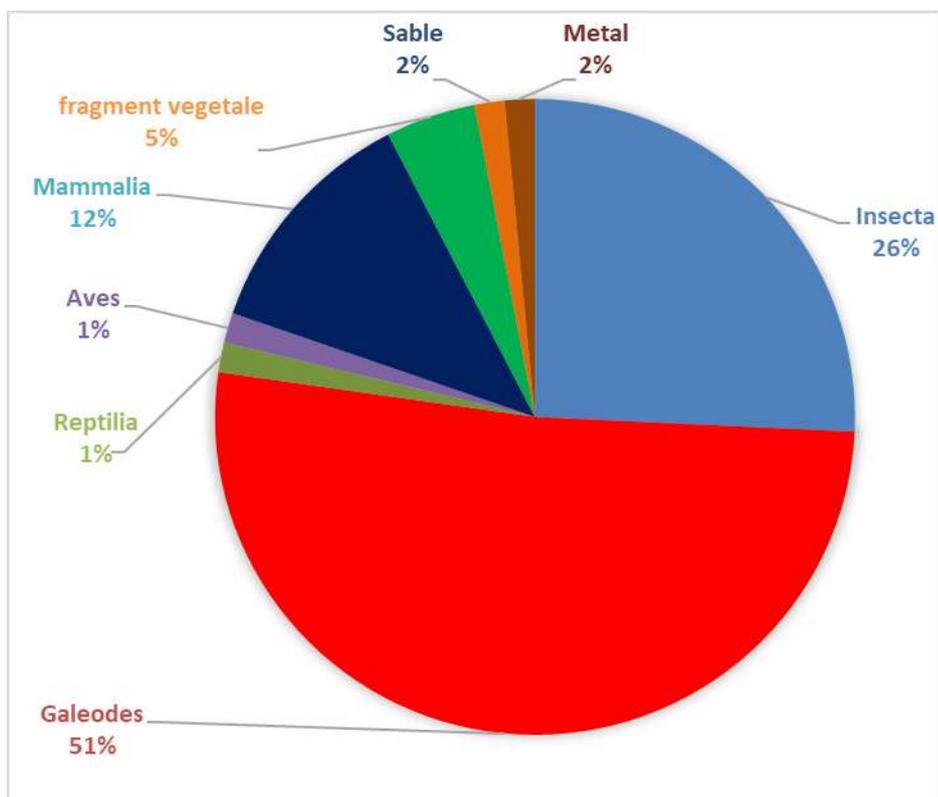


Figure 56 : Composition du régime alimentaire de la vipère à corne du Sahara

L'étude de régime alimentaire de *C. cerastes* dans le bas Sahara septentrional Est montre qu'il est composé de 13 espèces animales, notamment une espèce de solifuge *Galeodes* sp., mentionnée pour la première fois dans le régime alimentaire de *C. cerastes* qui présente une abondance importante dans le régime (AR% = 51%). Aussi nous citons la classe des Insecta (AR% = 26%), des Mammalia (AR% = 12%) et autres composants tel que des fragments végétale (5%), sable (2%), métale (2%), Reptelia (AR% = 1%) et Aves (AR% = 1%).

La vipère à cornes du Sahara est classée comme prédateur opportuniste (AL-SADOON & PARAY, 2016) avec des régimes alimentaires variés composés principalement de lézards, de petits rongeurs et d'oiseaux (DOMERGUE, 1960 ; CAMPBELL & LAMAR,

2004 ; AL-SADOON & PARAY, 2016). Les solifugae sont enregistrés pour la première fois comme proies de vipères à cornes sahariennes et comme une espèce constante dans le régime alimentaire de ce Viperidae.

3.4.6. Occurrence des classes

L'étude de la fréquence d'occurrence du régime alimentaire de la vipère à corne a montré une dominance remarquable du *Galeodes* dont les fragments de Solifuge ont été observés dans 10 boules fécales (51,52%), elle est qualifiée d'espèce constante dans l'alimentation de *C. cerastes* durant notre période d'étude (Fig. 57).

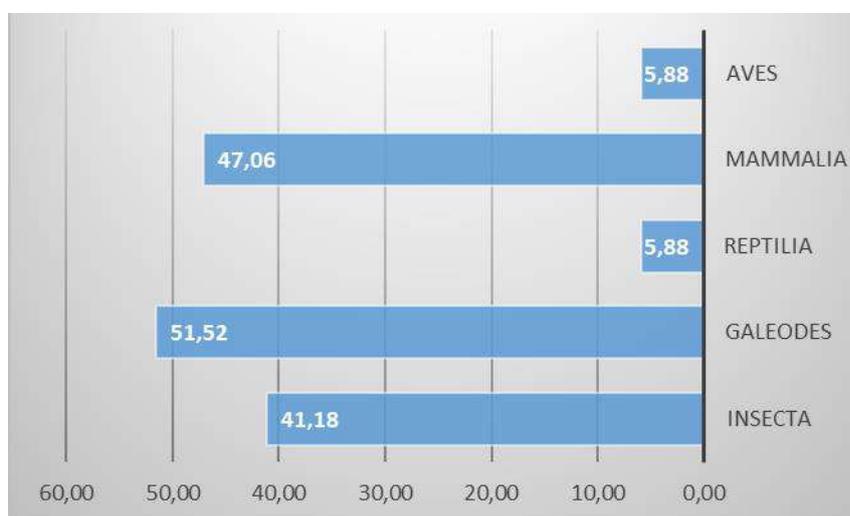


Figure 57 : Fréquence d'occurrence du régime de la vipère à corne

Un important cas de prédation sur les Solifuges (Galeodidae) par la vipère à corne saharienne *Cerastes cerastes* (Linnaeus, 1758) (Squamata, Viperidae), d'après la présence de fragments de Solifugae dans les fèces de ces serpents prélevés dans le Sahara algérien. Ce serpent est classé comme prédateur opportuniste avec des régimes alimentaires variés composés principalement de petits rongeurs (Fo% = 47,06), d'insectes (Fo% = 41,18), d'oiseaux (Fo% = 5,88), et lézards (Fo% = 5,88).

L'analyse du contenu stomacal de *C. gasperettii* donnée par LEVITON & ANDERSON, 1967 a montré que la nourriture préférée est principalement les rongeurs, les arthropodes et les lézards (CAMPBELL & LAMAR, 2004 ; AL-SADOON & PARAY, 2016). Tandis que les petits rongeurs, lézards et petits oiseaux sont considérés comme la principale nourriture des *Cerastes gasperettii* (Gasperetti, 1988). Les arthropodes (coléoptères

essentiellement) composent 15% du total des proies trouvées dans le contenu intestinal de *Cerastes gasperettii* (AL-SADOON & PARAY, 2016).

Dans le contenu des fèces nous avons identifié des crochets venimeux de vipères avec une présence d'une paire dans quatre ou six fèces, puisque la vipère régénère ses crochets venimeux de 1/4 à 1/6 du repas, la vipère perd ses anciens et les renouvelle par l'apparition de nouveaux crochets (Fig. 58).

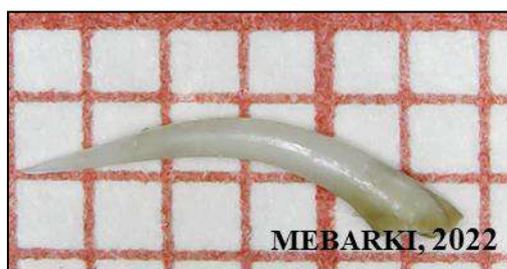


Figure 58 : Dimension des crochets venimeux de *C. cerastes*

Après des recherches sur une large gamme de documentation d'écologie trophique des serpents nous n'avons pas trouvé de documents qui portent sur la perte des crochets ou le renouvellement des crochets ou dent chez les serpents.

3.4.7.- Indice de la diversité Shannon-Weaver

Nous avons utilisé trois indices écologiques de structure afin de les appliquer à l'étude du régime alimentaire de la vipère à corne en l'occurrence l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'indice diversité maximale et l'équitabilité.

Le calcul de l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' est de 2,86 bits, ce qui montre une diversité moyenne du régime de cette espèce. La diversité maximale H_{max} est de 3,7 et l'équitabilité est de 0,77 (tend vers 1) ce qui reflète une bonne stratégie d'adaptation de cette vipère dans son écosystème.

Le régime alimentaire des vipères à cornes du Sahara reste inconnu (AL-SADOON & PARAY, 2016). Bien que certains serpents soient des spécialistes des régimes alimentaires étroits, beaucoup présentent une variation substantielle du régime alimentaire au niveau individuel et au niveau de la population (GREENE, 1997).

Conclusion
&
perspectives

Conclusion et perspectives

Notre étude est réalisée dans le but de la connaissance de la diversité de l'herpétofaune dans le bas Sahara septentrional et le régime alimentaire de la Vipère à corne. C'est à travers cette étude nous avons effectué un inventaire, une étude de régime alimentaire en effectuant des analyses coprologiques et mesurer les caractères morphologiques.

Au cours de 24 mois (d'octobre 2016 jusqu'au octobre 2018) d'échantillonnage, un total de 286 individus de reptiles amphibiens sont capturés dans 9 stations situées dans trois régions. Les mois de juin 2016 et juillet 2017 sont caractérisés par des abondances remarquables. La classe des adultes est la plus importante, alors que les âgés et les juvéniles sont les moins abondants.

La liste globale des espèces de l'herpétofaune contient 18 espèces appartient à la classe des reptiles et 2 espèces à la classe des amphibiens. Cette liste contient des espèces menacées à différents degrés. Les reptiles présentent une diversité majeure (S= 18 espèces) ; en parallèle les amphibiens présentent une richesse de 2 espèces. Ces espèces se répartissent entre deux classes les amphibiens et reptiles. Les reptiles comprennent deux ordres, Squamates et Testudines. Ce dernier est représenté par une espèce appartient à la famille des Testunidae. Parmi les squamates, il y a 10 espèces de sauriens répartis entre 5 familles : Chamaeleonidae (une espèce), Gekkonidae (2 espèces) Phyllodactylidae (2 espèces) Scincidae (2 espèces), Lacertidae ou vrais lézards (1 espèce), Agamidae (1 espèce) et Varanidae (1 espèce). Au total 7 espèces d'ophidiens ont été enregistrées, dont 3 espèces de Colubridae, 2 espèces de Lamprophiidae et 2 espèces de Vipéridés. Parmi les Amphibiens, 2 espèces d'anoures appartenant chacune à une famille (Bufonidae et Ranidae).

Pour ce qui concerne l'étude de régime alimentaire de *C. cerastes* dans le bas Sahara septentrional Algérien, les disponibilités alimentaires établies dans la région d'étude ressortent la présence de plusieurs espèces animales, 13 espèces animales sont identifier, notamment :

Une espèce de solifuge *Galeodes* sp., mentionnée pour la première fois dans le régime alimentaire de *C. cerastes* qui présente une abondance importante dans le régime (AR% = 51%), aussi une abondance de la classe des Insecta (AR% = 26%) et Mammalia (AR% = 12%), autres composants tel que des fragments végétales (5%), sable (2%), métal (2%), Reptelia (AR% = 1%) et Aves (AR% = 1%).

En perspectives, il est nécessaire de faire des études sur régime alimentaire espèce par espèce aussi parasitologie de ces espèces puisque selon nos enquête ces animaux parfois

quelques rentre au repas des citoyens de la région d'étude. Aussi la composition floristique consommées par l'animale peut donner le même effet de remède aux citoyens attendues par consommation de cet animal. Dans ce cas on donne des solutions pour la conservation de ces animaux protéger par la loi (liste des espèces protégé en Algérie 2012).

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

1. ALBABA I., 2016. The herpetofauna of Palestine: A preliminary checklist. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(4), 123-128.
2. BAHA EL DIN, S., BÖHME, W., MATEO, J.A., DISI, A.M., SPAWLS, S. & MALONZA, P., 2021. *Stenodactylus sthenodactylus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T198513A2527957. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T198513A2527957.en>
3. WAGNER, P., WILMS, T., SLIMANI, T., EL MOUDEN, E.H., MATEO, J.A., GENIEZ, P. & NOUIRA, M.S., 2021. *Uromastix acanthinura*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T198535A2531202. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T198535A2531202.en>
4. ADAMOU-DJERBAOUI M, DENYS1 C, CHABA H, Seid M.M, DJELAILA Y, LABDELLI F, ADAMOU M.S., 2013. Etude du régime alimentaire d'un rongeur nuisible (*meriones shawiiduvernoy*, 1842, mammalia, rodentia) en Algérie. *Lebanese Science Journal*.
5. AL-GHAMDI M S A D, JONES J F X, TAYLOR1 E W., 2001. Evidence of a functional role in lung inflation for the buccal pump in the agamid lizard *uromastixaegyptiusmicrolepis*. *The Journal of Experimental Biology* ; 204 : 521–531.
6. AL-HAZMI., 2001. Feeding Behaviour and Food Selection of Dhab *Uromastix microlepis* From Wild Vegetation. *Qatar Univ. Sci. J* ; 21: 65-73.
7. AL-SADOON, M.K. & AL-OTAIBI, F.S., 2014. Ecology of the Sand Boa, *Eryx jayakari* in Riyadh region of Saudi Arabia. *Saudi J. Biol. Sci.*, 21: 391-393.
8. AL-SADOON, M. K., & KANDEAL, S. A., 2015. Reproductive biology of the horned viper, *Cerastes cerastes gasperettii* in the central region of Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22(3), 351-357.
9. AL-SADOON, M.K. & PARAY, B.A., 2016. Ecological aspects of the horned viper, *Cerastes cerastes gasperettii* in the central region of Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 23: 135-138.

Références bibliographiques

10. ANANJEVA NB, ORLOV NL, KHALIKOV RG, DAREVSKY IS, YABOV SA, BARABANOV AV., 2006. The reptiles of northern eurasia taxonomic diversity, distribution, conservation status. Bulgaria : Pensoft Publishers.8p.
11. ANDI. Agencenationale pour le développement des investissements.
12. ANANJEVA, N.B., ORLOV, N.L., KHALIKOV, R.G., DAREVSKY, I.S., RYABOV, I.S. AND BARABANOV, A.V., 2006. An Atlas of the Reptiles of North Eurasia. Taxonomic Diversity, Distribution, Conservation Status. Pensoft Series Faunistica.
13. 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.
14. 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.
15. ARAM AGASYAN, AZIZ AVCI, BORIS TUNIYEV, JELKA CRNOBRNJA ISAILOVIC, PETROS LYMBERAKIS, CLAES ANDRÉN, DAN COGALNICEANU, JOHN WILKINSON, NATALIA ANANJEVA, NAZAN ÜZÜM, NIKOLAI ORLOV, RICHARD PODLOUCKY, SAKO TUNIYEV, UĞUR KAYA, MILAN VOGRIN, CLAUDIA CORTI, VALENTIN PÉREZ MELLADO, PAULO SÁ-SOUSA, MARC CHEYLAN, JUAN PLEGUEZUELOS, SHERIF BAHA EL DIN, C. VAROL TOK. 2009. *Hemidactylus turcicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T157261A5063993. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T157261A5063993.en>
16. ARNOLD, N., OVENDEN, D., 2004. *Le guide herpéto, 199 amphibiens et reptiles d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. 288 p.
17. BAHA EL DIN, S.M. 2000. A new addition to Egypt's herpetofauna: *Coluber algirus* (Jan, 1863). *Herpetological Bulletin* 72: 2-3.
18. BAHA El DIN S., 2006. *A Guide to the Reptiles and Amphibians of Egypt*. Oxford University Press.
19. BATTANDIER A., TRABUT L., 1898. L'algerie"le sol et les habitants "flore, faune, géologie, anthropologie ressources agricoles et économiques, Paris, 158 p.

Références bibliographiques

20. BAUER, A.M., DEBOER, J.C. AND TAYLOR, D.J., 2017. Atlas of the Reptiles of Libya. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 64(8): 155-318.
21. BAYLESS, M.K., 2002. Monitor lizards : a pan-African check-list of their zoogeography (Sauria: Varanidae: Polydaedalus). *Journal of Biogeography*, 29(12), 1643-1701.
22. BEN SEMAOUNE Y., SENOUSSE A., FAYE B., 2011. Les Parcours Sahariens : Contraintes Majeures et Processus de Dégradation Cas de la Région de Ghardaïa posture.
23. BEREĆ M, STARÁ Z, POLÁKOVÁ S., 2014. Relation between body-size and thermoregulation behavior: postprandial thermophily in spiny-tailed agama, *Uromastix acanthinura* bell. *Polish Journal of Ecology* 62 : 139–145.
24. BEZAZ, Y. I., HADJAB, R., KHAMMAR, H., REDJAIMIA, L., & SAHEB, M., 2021. First data on the diversity of the herpetofauna of the Oum El Bouaghi Region (Northeast of Algeria).
25. BIRD, T.L., WHARTON, R.A. & PRENDINI, L., 2015. Cheliceral morphology in Solifugae (Arachnida): primary homology, terminology, and character survey. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 394: 1-191.
26. BRADSHAW D., 1997. Le Fouette-Queue (*Uromastix acanthinurus*) and the Varanid *Varanus griseus*. *Homeostasis in Desert Reptiles*: 58-65.
27. BUTET A., 1985. Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758) par analyse microscopique des fèces, n°4, 457.
28. CAMPBELL, J.A. & LAMAR, W.W., 2004. *Venomous reptiles of the Western Hemisphere*, 2 Volumes. Cornell University Press, USA.
29. CHARRE Joël. Dessine-moi un climatque penser du diagramme ombrothermique, p. 29.
30. CHEDAD A., BOUZID A., SAMRAOUI B., 2022. First successful nesting of the Little Egret *Egretta garzetta* in Ghardaïa (Algerian Sahara).
31. CHEDAD, A., GUEZOUL, O., BENDJOUDE, D., SOUFFI, I., HORO, A., & TIR, I. 2018. Commensalisme entre la Tarente de mauritanie *Tarentola mauritanica* et le Traquet à tête blanche *Oenanthe leucopyga leucopyga* en Algérie/Commensalism between common

Références bibliographiques

wall gecko *Tarentola mauritanica* and White-crowned wheatear *Oenanthe leucopyga leucopyga* in Algeria.

32. CHEHMA A., 2006. Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien, 12-73.
33. CORKILL, N. L., COCHRANE, J.A., 1965. The snakes of the Arabian Peninsula and Socotra. *J. Bombay nat. Hist. Soc.* 62 (3): 475-506.
34. COOPER JS, POOLE DFG., 1972. The dentition and dental tissues of the agamid lizard, *Uromastyx*. *J. Zool., Lond* ; 169 : 85-100.
35. Cortin, A. (1969). Réaménagement de mise en valeur d'Oued-Righ. Etude SOGETHA et SOGREAH, 201p.
36. COX N, CHANSON J, Stuart S. *statut de conservation et répartition géographique des reptiles et amphibiens du bassin méditerranéen UICN.*
37. 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.
38. DELLAOUI, B. 2016. Cartographie et inventaire de l'herpétofaune du chott chergui (Région d'El Bayadh: Sud-Ouest algérien) (Doctoral dissertation).
39. DERVIN G., 1992 : Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. Ed. I.T.C.F., Paris, 72 p.
40. DJILI B., 2004. Etude des sols alluviaux en zones arides. Cas de la Dayad'El-Amied (région de Guerrara), essaimorphologique et analytique. Mémoire magister, université de ouargla.
41. DOMERGUE, C.A. 1960. Observations sur le régime alimentaire de la vipère à corne. *Bulletin de la Soc. des Sciences Naturelles de Tunisie*, 9-10: 81-83.
42. Dubief, J. (1963). Contribution au problème des changements de climat survenus au cours de la période couverte par les observations météorologiques faites dans le nord de l'Afrique. In UNESCO, Arid zone research, 20 (pp. 75-79).
43. EL-HENNAWY, H.K. 1999. Sun-spiders of the Arab countries (Arachnida : Solpugida). *Serket*, 6(3): 73-104. et mise à jour. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, 5 : 819-828

Références bibliographiques

44. FAHD S., 1993. Atlas préliminaire des reptiles du Rif (Nord du Maroc) Thèse troisième cycle. Univ. Abdel Malek Essaâdi, Tétouan. 166 p.
45. FITCH, H.S. 1987. Collecting and life- history techniques. Pp. 143-164. In R.A. Seigel, J.T. Collins & S.S. Novak (eds.), *Snakes: Ecology and Evolutionary Biology*. Macmillan, New York.
46. GASPERETTI, J. 1988. The Snakes of Arabia. *Fauna of Saudi Arabia*, 9: 169-450.
47. GAUTHIER, R., 1967. La faune herpétologique du Sahara nord-ouest algérien. Addition
48. GREENE, H.W. 1997. *Snakes, The evolution of mystery in nature*. Berkeley: University of California Press, xiii+351 pp.
49. GENIEZ PH, 2015. *Serpents d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé SA, Paris. 380 p.
50. GRENOT C. Etude comparative de la resistance a la chaleur d'*Uromastix acanthinurus* et de *Varanus griseus*. 390-109.
51. GUEZOUL O, 2011. *Importance des dégâts du Moineauhybride dans différentes régions agricoles d'Algérie*. Thèse.
52. 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.
53. HARVEY, M.S. 2002. The neglected cousins: what do we know about the smaller arachnid orders? *Journal of Arachnology*, 30(2): 357-372.
54. HARVEY, M.S. 2013. Solifuges of the World, version 1.0. Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/solifuges>.
55. HEATWOLE, H. & DAVISON, E. 1976. A review of caudal luring in snakes with notes on its occurrence in the Saharan sand viper, *Cerastes vipera*. *Herpetologica*, 32(3): 332-336.
56. HERREL A, AERTS P, FRET J, VREE F., 1999. Morphology of the Feeding System in Agamid Lizards: Ecological Correlates. *The anatomical record* ; 254: 496–507 .
57. HERREL A, AERTS P, FRET J, VREE F., 1999. Morphology of the Feeding

Références bibliographiques

58. HERREL A, TIMMERMANS JP, VREE F., 1998. Tongue Flicking in Agamid Lizards: Morphology, Kinematics, and Muscle Activity Patterns. *The anatomical record* ; 252:102–116.
59. HERRERO, J., GARCÍA-SERRANO, A., COUTO, S., ORTUÑO, V.M. & GARCÍA-GONZÁLEZ, R. 2006. Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. *European Journal of Wildlife Research*, 52: 245-250.
- 60.
61. Hafouda, L. (2005). Caractérisation et quantification de la salinité du sol et de la nappe dans la vallée de l’oued Righ. Mem. Magist. Inst. Nat. Agron., El-Harrach (Alger). (KHERRAZ et al, 1997).
62. IÑIGO MARTINEZ-SOLANO, ROBERTO SINDACO, ANTONIO ROMANO. 2015. *Bufo* *boulengeri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T153568A74497730. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-1.RLTS.T153568A74497730.en>
63. IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2021. *Pelophylax saharicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T58707A89704628. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T58707A89704628.en>
64. JOGER, U., SLIMANI, T., EL MOUDEN, H. & GENIEZ, P. 2006. *Tarentola deserti*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61576A12494982. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61576A12494982.en>
65. KHADRAOUI, A. (2006). Eaux et sols en Algérie gestion et impact sur l’environnement. p 392.
66. KECHNEBBOU M, CHAMMEM M, JARRAY M, KARSSENE Y., 2017. Ecologie d’une population de Fouette queue d’Afrique du Nord “*Uromastyx acanthinurus*” à BéniKhédache, Tunisie : Habitat, dimorphisme sexuel et régime alimentaire. *Revue des Régions Arides* ; n° 42 :131-144.
67. KECHNEBBOU, M., CHAMMEM, M., BELLIURE, J., ABDELLI, F. AND NOIRA, S. 2019. Body size, food habits, and burrow distribution and orientation on the North African Spiny-tailed lizard *Uromastyx acanthinura* in Tunisia. *Herpetological Review* 50(3): 484-489.

Références bibliographiques

68. KHERRAZE M., LAKHDARI K., KHERFI Y., BENZAOUI T., BERROUSSI S., BOUHANNA M., SEBAA A., 2010. Atlas floristique de la vallée de l'ouedrih par écosystème.
69. LAKHDARI, F. (1980). Influence de l'Irrigation goutte à goutte et par rigole sur l'évolution de la salinité dans le sol, le rendement et la qualité des dattes «Deglet-Nour». Mémoire d'ing. agr., Inst. nat. agro., El-Harrach.
70. LE BERRE M, LE GUELTE Louis, 1989. Peuplement animal et refuges altitudinaux au Sahara. N°4.P768-767.
71. LE BERRE, M. & Chevallier, J. 1989. *Faune du Sahara*. Lechevalier-R. Chabaud.
72. LUCH P., 2010. Le Saharien. *revue. Editée par la rahla*. N°193. 2° trimestre. P69-68. locations in the Mzab valley, Septentrional Sahara, Algeria. *J. Insect Biodiversity*, 009 (1): 018–027.
73. LOSOS, J. B., & GREENE, H. W. 1988. Ecological and evolutionary implications of diet in monitor lizards. *Biological Journal of the Linnean Society*, 35(4), 379-407.
74. MANDRET G., 1989. Régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcoursnaturelssahéliens et soudano-sahéliens.III. Caractèresépidermiques des principalesespècesvégétalesconsommées au pâturage: constitution d'un atlas de référenceen vue de l'étude du régime alimentaire.
75. MIRAS, J.A.M., JOGER, U., PLEGUEZUELOS, J. & SLIMANI, T. 2006. *Spalerosophis dolichospilus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61570A12517933. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61570A12517933.en>
76. MCDIARMID, R.W., FOSTER, M.S., GUYER, C., GIBBONS, J.W. & CHERNOFF, N. 2012. *Reptile biodiversity: standard methods for inventory and monitoring*. Univ. of California Press. 424 pp. 5
77. MEBARKI, M. 2012. Inventaire de l'herpétofaune de la palmeraie de Ouargla. Mém Magister Agronomie. Université Ouargla.
78. MOUANE, A. 2020. *Contribution à l'étude de l'écologie de l'herpétofaune du Sahara septentrional Est*. Doctoral dissertation, Université Mohamed Khaider-Biskra.
79. MOUANE, A. 2010. *Contribution à la connaissance des Amphibiens et des Reptiles de la région de l'Erg Oriental (Souf, Taibet et Touggourt)*. Thèse de Magister, Univ. Biskra.

Références bibliographiques

80. MOUANE, A., BACHIR, A.S., GHENNOUM, I., & HARROUCHI, A. 2013. Premières données sur la diversité de l'Herpétofaune de l'Erg oriental (Région du Souf - Algérie).
81. MURPHY JB, SCHLAGER N., 2003. Angleheads, calotes, dragon lizards, and relatives (Agamidae). *Grzimek's Animal Life Encyclopedia* ;7: 209-222.
82. OPVM : Office De Protection Et De Promotion De La Vallée Du M'zab.
83. OZENDA P, 1977. Flore du sahara. Centre national de la recherche scientifique. Deuxième édition. Paris. P14-16.
84. Ozenda, P. (1991). Les relations biogéographiques des montagnes sahariennes avec la région méditerranéenne. *Revue de géographie alpine*, 79(1), 43-53.
85. RAMSAR 2001. Fiche descriptive Ramsar, Chott Merrouane et Oued Khrouf (Algérie). 15 p.
https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/DZ1054RIS_1804_fr.pdf?language=fr (accessed on: September 15, 2021).
86. 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.
87. ROUAG R., 2012. Biodiversité de l'herpétofaune algérienne. Office National de l'Environnement et du Développement Durable.
88. ROUAG, R., & BENYACOUB, S. 2006. Inventaire et écologie des reptiles du Parc national d'El Kala (Algérie). *Bull. Soc. Herp. Fr*, 117, 25-40.
89. Bazin, M. (1977). Rouvillois-Brigol (Madeleine), Le pays de Ouargla (Sahara algérien): variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique. *Revue Géographique de l'Est*, 17(1), 110-110.
90. SADINE, S.E. & EL BOUHISSI, M., 2019. Ecological considerations on *Paragaleodes occidentalis* (Simon, 1885) in Algeria (Arachnida:Solifugae). *Serket*, 17(1):1-6.
91. SANTIANI, M., 2002. *Amphibiens et reptiles*. Edition Artémis, 127 p.

Références bibliographiques

92. SAVEY C., 2009. *Les affections des lézards liées aux conditions de captivité*. Doctorat vétérinaire. École nationale vétérinaire d'Alfort.
93. SAYAH LEMBAREK, M., 2008. *Etude hydraulique du canal Oued Righ détermination des caractéristiques hydrauliques*. Doctoral dissertation, Ouargla, Université Kasdi Merbah. Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur).
94. SCHLEICH, H. H., W. KÄSTLE & K. KABISCH, 1996. *Amphibians and Reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein. 630 pp.
95. SCHUMACHER J., 2001. Advanced Radiography and Ultrasonography in Reptiles. *Avian and Exotic Pet Medicine* ;10(4) :162-168.
96. SOGETHA-SOGREAH., 1970. Participation à la mise en valeur de l'Oued Rhir. Etude agro-pédologique. (Manuscript).
97. SOORAE, P., EID, E.K.A., BEHBEHANI, S.J.Y., AL JOHANY, A.M.H., AMR, Z.S.S., EGAN, D.M., ELS, J., BAHHA EL DIN, S., BÖHME, W., ORLOV, N.L., WILKINSON, J., TUNIYEV, B., LYMBERAKIS, P., AGHASYAN, A., COGALNICEANU, D., ANANJEVA, N.B., DISI, A.M., MATEO, J.A., SATTOROV, T., NURIDJANOV, D. & CHIRIKOVA, M. 2021. *Varanus griseus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T62252A3110663. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T62252A3110663.en>
98. SOUSSIA L, KROUMA A., 2014. The comportment, morphology and body growth of the juvenile specimen of the herbivorous lizard *Uromastix aegyptius microlepis*. *Life Science Journal* 11(5): 234-237 System in Agamid Lizards: Ecological Correlates. The anatomical record ; 254:496 507 .
99. STAMPS, J.A. 1977. Social behavior and spacing patterns in lizards. In: C. Gans and D.W. Tinkle (eds), *Biology of the Reptilia*, Vol. 7, pp. 265-334. Academic Press, New York.
100. TAMAR K et al., 2018. Evolutionary history of spiny-tailed lizards (Agamidae: *Uromastix*) from the Saharo-Arabian region. *Zoologica Scripta* 47:159–173.
101. TLIDJANE, A., MENAA, M., REBBAH, A. C., TELAILIA, S., SEDDIK, S., CHEFROUR, A., & MAAZI, M. C. (2019). La richesse et la distribution des Amphibiens dans la région de Souk Ahras (Nord-Est de l'Algérie). *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 144(4).

Références bibliographiques

- 102.** TLILI, W., OUNI, R. AND NOUIRA, S. 2012. New distribution records of the genus *Stenodactylus* (Reptilia, Sauria) in Tunisia (North Africa). *Herpetology Notes* 5: 413-418.
- 103.** TOUMI, I., ADAMOUC, A., & BECILA, S. 2017. La consommation du poisson de sable (*Scincus scincus*) dans la région du Souf (Erg oriental, Algérie): motivation et modalités de préparation. *Cahiers de nutrition et de diététique*, 52(1), 41-44.
- 104.** TSELLARIUS, A. Y., TSELLARIUS, E. Y., & MEN'SHIKOV, Y. G. 1997. Notes on the diet and foraging of *Varanus griseus*. *Russian Journal of Herpetology*, 4(2), 170-181.
- 105.** TRAPE GF, TRAPE S, CHIRIO L., 2012. *Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara*. Marseille, Institut de recherche pour le développement, 24 p.
- 106.** VITT LJ, CALDWELL GP., 2009. Ch, 20 Tuataras and Lizards. *Herpetology*. 512-549.
- 107.** VOGGRIN, M., CORTI, C., PÉREZ MELLADO, V., BAHA EL DIN, S. & MARTÍNEZ-SOLANO, I. 2017. *Tarentola mauritanica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T61578A63716927. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T61578A63716927.en>
- 108.** VOGGRIN, M., CORTI, C., PEREZ MELLADO, V., SA-SOUSA, P., CHEYLAN, M., PLEGUEZUELOS, J., BAHA EL DIN, S. & AL JOHANY, A.M.H. 2012. *Chamaeleo chamaeleon*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T157246A743434. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T157246A743434.en>
- 109.** WAGNER, P., WILMS, T., ALOUFI, A.A.H., AL JOHANY, A.M.H., ANDERSON, S., BAHA EL DIN, S., PLEGUEZUELOS, J., DISI, A.M., BÖHME, W., MATEO, J.A., PAPENFUSS, T. & SPAWLS, S. 2021. *Rhagerhis moilensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T164566A1058442. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T164566A1058442.en>
- 110.** WAGNER, P., WILMS, T., NIAGATE, B., JOGER, U., GENIEZ, P., MATEO, J.A., EL MOUDEN, E.H., SLIMANI, T., NOUIRA, M.S., BAHA EL DIN, S., BUSAIS, S.M.S. & AL JUMAILY, M.M. 2021. *Cerastes cerastes*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T197465A2486896. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T197465A2486896.en>.
- 111.** WAGNER, P., WILMS, T., NIAGATE, B., ELS, J., AL JOHANY, A.M.H., AMR, Z.S.S., ALOUFI, A.A.H., SINDACO, R., KUMLUTAŞ, Y., BAHA EL DIN, S., BÖHME, W., DISI, A.M., MATEO, J.A., KASKA, Y. & AVCI, A. 2021. *Acanthodactylus boskianus*.

Références bibliographiques

The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T164610A1061146. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T164610A1061146.en>

112. WAGNER, P., WILMS, T., NIAGATE, B., ELS, J., AL JOHANY, A.M.H., AMR, Z.S.S., ALOUFI, A.A.H., SINDACO, R., KUMLUTAŞ, Y., BAHA EL DIN, S., BÖHME, W., DISI, A.M., MATEO, J.A., KASKA, Y. & AVCI, A. 2021. *Acanthodactylus boskianus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T164610A1061146. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T164610A1061146.en>

113. WAGNER, P. & WILMS, T. 2013. Hemorrhoids algirus. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T183197A1733182. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T183197A1733182.en>

114. WILMS T, BÖHME W, WAGNER P, LUTZMANN N, SCHMITZ A., 2009. On the Phylogeny and Taxonomy of the Genus *Uromastix* Merrem, 1820 (Reptilia: Squamata: Agamidae: Uromastycinae) – Resurrection of the Genus *Saara* Gray, 1845. *Bonner zoologische Beiträge* ; 56(1/2) : 55–99.

115. WILMS T, BÖHME W., 2007. Review of the taxonomy of the spiny-tailed lizards of Arabia (Reptilia: Agamidae: Leiolepidinae: *Uromastix*). *Fauna of Arabia* 23: 435–468.

116. WILMS T, WAGNER T, SHOBRAK P, LUTZMANN N, BÖHME W., 2010. Aspects of the ecology of the Arabian spiny-tailed lizard (*Uromastix aegyptia microlepis* Blanford, 1875) at Mahazat as-Sayd protected area, Saudi Arabia. *Salamandra* ; 46(3) : 131–140.

117. WILMS, T. AND BÖHME, W. 2001. Revision der *Uromastix acanthinura* - Artengruppe, mit Beschreibung einer neuen Art aus der Zentralsahara (Reptilia: Sauria: Agamidae). *Zoologische Abhandlungen - Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden* 51(8): 73-104.

118. 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. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20131.RLTS.T178210A15636436.en>

119. Wilms, T., Wagner, P., Els, J., Al Johany, A.M.H., Amr, Z.S.S., Orlov, N.L., Shafiei Bafti, S., Baha El Din, S., Mateo, J.A., Geniez, P., Böhme, W., Hraoui-Bloquet, S.,

Références bibliographiques

Papenfuss, T., Ananjeva, N.B., Borkin, L., Milto, K., Golynsky, E., Rustamov, A., Nuridjanov, D. & Munkhbayar, K. 2021. *Psammophis schokari*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T164704A1069614. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T164704A1069614.en>

120. WILMS, T., WAGNER, P., NIAGATE, B., ELS, J., EGAN, D.M., AMR, Z.S.S., AL JOHANY, A.M.H., BEHBEHANI, S.J.Y., EID, E.K.A., SINDACO, R., BAHÁ EL DIN, S., EL MOUDEN, E.H., MATEO, J.A., ORLOV, N.L., WILKINSON, J., COGĂLNICEANU, D., AGHASYAN, A., LYMBERAKIS, P., TUNIYEV, B., ANANJEVA, N.B., SLIMANI, T., JOGER, U., GENIEZ, P., TOK, C.V., SHESTOPAL, A., DUJSEBAYEVA, T., NURIDJANOV, D., GOLYNSKY, E., BORKIN, L., MILTO, K. & PAPPENFUSS, T. 2021. *Chalcides ocellatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T157283A748508. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T157283A748508.en>

121. ZITTEL K.A.V., 1893. Handbuch der paleontologie abt. 1 Paleozoologie. Bd. 4: Vertebrata (Mammalia. Munich; Oldenbourg. 1-799. Zoology and Ecology 32(1), 68–73. <https://doi.org/10.35513/21658005.2022.1.8>

122. ZOFFER D., 1996. Agamid lizards. United States of America : t.f.h. publications, INC.

Site internet :

- <https://fr.mapsofworld.com/afrique/algerie> consulté le ; 14 mars 2021.

Herpétofaune du Sahara septentrional algérien : diversité et écologie trophique

Résumé :

Notre étude est réalisée dans le but de connaître la diversité de l'herpétofaune et l'écologie trophiques des reptiles et amphibiens dans le Sahara Algérien, Au cours de 25 mois (d'octobre 2016 jusqu'au octobre 2018) d'échantillonnage. Un total de 1516 individus appartenant à 18 espèces de reptiles et deux espèces des amphibiens sont capturés dans neuf stations réparties dans trois régions à savoir Ghardaïa, Ouargla et Oued Righ. La station de la palmeraies Ksar de Ouargla est la plus riche en espèces (16 espèces), elle est suivie par Chott Ain Beida avec une richesse de 14 espèces. Par contre la station d'Oued Khrouf présente la plus faible richesse (3 espèces). Pour ce qu'est de l'abondance, on note que la station de la palmeraies de Ksar de Ouargla est la plus abondante avec une abondance relative égale à 65,18%, elle est suivie par la station de Chott Ain Beida avec une abondance de 37,95%. Alors que la station de Ain cheikh enregistre les valeurs de l'abondance la plus faible (2,89%). En termes des espèces, *Bufotes boulengeri* est la plus abondante avec un taux égal à 49,16%, elle est suivie par *Pelophylax saharicus* (27,23%), et *Cerastes cerastes* avec une valeur égale à 22,41%. Par contre *Chamaeleo chamaeleon* présente des chiffres les plus faibles avec un taux égal à 0,24%.

Le régime alimentaire de *C. cerastes* est constitué d'un repas varié et équilibré ($E = 0,77$), le solifuge est la plus consommée avec un taux égal à 51%, elles sont suivies par les insectes avec des valeurs égales à 21%. Alors que les oiseaux et les reptiles sont les moins consommés avec un taux égal à 1%. On note la présence des fragments des végétaux dans le régime alimentaire de *C. cerastes*. Une espèce de solifuge *Galeodes sp.*, mentionnée pour la première fois dans le régime alimentaire de *C. cerastes*.

Mots-clés : Ecologie trophique, Herpétofaune, *C. cerastes*, *Uromastix acanthinura*, *Bufotes boulengeri* et Sahara.

Herpetofauna of the northern Algerian Sahara: diversity and trophic ecology

Abstract:

Our study is carried out with the aim of discovering the diversity of herpetofauna and trophic ecology of reptiles and amphibians in the Algerian Sahara, during 25 months of sampling (from October 2016 to October 2018). A total of 1,516 individuals belonging to 18 reptile species and two amphibian species are captured at nine stations in three regions: Ghardaia, Ouargla and Oued Righ. The Ksar of Ouargla palm grove is the richest in terms of species (16 species), followed by Chott Ain Beida with an abundance of 14 species. On the other hand, the region of Oued Khrouf has the lowest abundance (3 species). In terms of abundance, we note that the Ksar of Ouargla palm grove is the richest with a relative abundance that equals to 65.18%, followed by the Chott Ain Beida region with an abundance of 37.95%. While the region of Ain sheikh recorded the lowest abundance values (2.89%). In terms of species, *Bufotes boulengeri* is the richest with a rate of 49.16%, followed by *Pelophylax saharicus* (27.23%), and *Cerastes cerastes* with a rate of 22.41%. On the other hand, *Chamaeleo chamaeleon* has the lowest figures with a rate of 0.24%.

The diet of *C. cerastes* consists of a varied and balanced meal ($E = 0.77$), the solifuge is the most consumed with a rate of 51%, followed by insects with a rate of 21%. While birds and reptiles are the least consumed with a rate of 1%. Plant fragments are found in the diet of *C. cerastes*. A type of solifuge *Galeodes sp.*, is mentioned for the first time in the diet of *C. cerastes*.

Keywords: Trophic ecology, Herpetofauna, *C. cerastes*, *Uromastix acanthinura*, *Bufotes boulengeri* and Sahara.

جرد الزواحف والبرمائيات في الصحراء الشمالية: تنوع بيولوجي، علم البيئة الغذائية

الملخص:

أجريت دراستنا بهدف معرفة تنوع مجتمعات الزواحف والبيئة التغذوية للزواحف والبرمائيات في الصحراء الجزائرية الشمالية، خلال 25 شهراً (من أكتوبر 2016 حتى أكتوبر 2018) لأخذ العينات، التي كانت بمجموع 1516 فرداً ينتمون إلى 18 نوع من الزواحف ونوعين من البرمائيات في تسع محطات موزعة في ثلاث مناطق هي: غرداية ورقلة ووادي ريغ. وجد ان محطة بساتين نخيل القصر بورقلة هي الأغنى بالأنواع (16 نوعاً)، تليها شط عين البيضاء 14 نوعاً. من ناحية أخرى، تمثل محطة واد خروف أقل ثراء (3 أنواع). ومن حيث الوفرة نلاحظ أن محطة نخيل قصر ورقلة هي الأكثر وفرة بنسبية 65.18% تليها محطة شط عين البيضاء بنسبة 37.95%. بينما سجلت محطة عين الشيخ أقل قيمة (2.89%). من حيث الأنواع، فإن *Bufotes boulengeri* هو الأكثر وفرة بمعدل 49.16%، يليه *Pelophylax saharicus* (27.23%)، ثم *C. cerastes* بنسبة 22.41%. من ناحية أخرى، تقدم *Chamaeleo chamaeleon* أدنى الأرقام بمعدل 0.24%.

يتكون غذاء *C. cerastes* من وجبة متنوعة ومتوازنة ($E = 0.77$) يعتبر عنكبوت الجمل (solufuge) الأكثر استهلاكاً بنسبة 51%، تليها الحشرات بـ 21%. بينما الطيور والزواحف هي الأقل استهلاكاً بنسبة 1%. نلاحظ وجود أجزاء نباتية في النظام الغذائي لافعى المقرنة *C. cerastes*. توصلنا في هذه الدراسة الى ان عنكبوت الجمل *Galeodes sp.* اكتشف لأول مرة في النظام الغذائي لـ *C. cerastes*.

الكلمات المفتاحية: علم البيئة الغذائية، زواحف وبرمائيات، *C. cerastes*, *Uromastix acanthinura*, *Bufotes boulengeri* والصحراء.