

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

Université de Ghardaïa



جامعة غرداية

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences
Biologiques

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Biologiques
Spécialité : Ecologie

THEME

**Inventaire des scorpions de la région de Zelfana
(willaya de Ghardaïa)**

Présenté par

- MEKKI Kheira
- TEGGAR Soumia

Membres du jury

Grade

MEBARKI Mohammed Tahar	Maître-assistant A.	Président
SADINE Salah Eddine	Maître des Conférences A.	Encadreur
HADDAD Soumia	Maître des Conférences B.	Examinatrice

Juin 2019

Dédicace

Merci à Allah avant qui donner la force, Patience , volonté et mon succès à :

Ma mère, qui Qui a passé la nuit avec moi de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils,

l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude

Mon père, Qui m'a accompagné tout au long de ma carrière

Merci mes parents pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de vous.

Et mes chers frères Tahar, Mourad, sofiane, Hacene , Houari qui partageaient avec moi le fardeau de la vie

Et enfin, à ma grand-mère Kkeira

A toute ma famille et ma belle-famille réunies,(Seif elddin, Rawan, Maram,Djinan,Mohamed)

Je dédie ce travail

et tous les meilleurs amis Fatima, soumia

Je voudrais également remercier tous mes professeurs à tous les niveaux et tous ceux qui m'ont aidé dans mon travail.

Dédicace

Merci à Allah avant tout ; Donner mon succès à :

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Et mes chers frères qui partageaient avec moi le fardeau de la vie Karim, Souhila, Khaoula

Je le donne aussi à mon cher mari Azzedine qui m'a soutenu dans l'accomplissement de ce travail.

Et enfin, mes salutations et mon travail à mon grand-père Bakkar et Meloud (miséricorde de Dieu) et à ma grand-mère Aisha et Oum elkheir Et à toute mes tantes Massaouda, Fatiha, Hadda, Farida, et mon cher cousin Zineb, mon ancle Abderrahmane, ainsi qu'à toute la famille et tous les meilleurs amis Ali, Khiera, Tamador.

Je voudrais également remercier tous mes professeurs à tous les niveaux et tous ceux qui m'ont aidé dans mon travail.

Remerciements

Mes remerciements tout particulièrement notre encadreur Docteur SADINE Salah Eddine pour son suivi tout au long de ce travail avec ses conseils, et ses orientations.

Il est bien voulu diriger ce travail et pour ses remarques et critiques constructives.

Mr. MEBARKI Mohammed Tahar (Maître-assistant classe A) pour l'honneur qu'il a accepté de présider le jury.

Mme HADDAD Soumia pour avoir accepté d'examiner ce travail

Tous les enseignants de faculté S.N.V pour leurs aides et leurs conseils.

Tout le groupe de ramassage des scorpions

Tous les membres du club Amis de l'environnement

Tous les personnels administratifs de la faculté S.N.V, Département de

Biologie

Enfin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de

ce mémoire.

Liste des tableaux

N°	Titres	Page
01	Superficies des communes de la Wilaya de Ghardaïa	10
02	Répartition des scorpions selon les stations	19
03	Liste des espèces inventoriées dans les trois stations	20
04	Répartition des espèces selon les stations	21
05	Abondance relative des espèces de scorpions recensées dans la région de Zelfana	22
06	Richesse spécifique totale (S), indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale (H' max) et équirépartition (E) du peuplement scorpionique dans différents stations de la région de Zelfana	23

Liste des figures

N°	Titres	Page
01	Carte découpage administrative de la Wilaya de Ghardaïa .	11
02	Différentes stations d'étude	13
03	Répartition des scorpions selon les stations	19
04	Différentes espèces capturées dans les trois stations	20
05	Abondance relative des espèces de scorpions par biotope	22

Table des matières

Introduction	1
Chapitre I: Généralités sur les scorpions	
1. Historique	4
2. Morphologie du scorpion	4
2.1. Prosoma.....	4
2.2. Mésosoma.....	4
2.3. Métasoma.....	5
2.4. Appendices.....	5
2.4.1. Chélicères.....	5
2.4.2. Pattes mâchoires.....	6
2.4.3. Pattes ambulatoires.....	6
2.4.4. Opercule génitale et peignes.....	6
3. Alimentations et proies	6
4. Bionomie	7
5. Reproduction	8
6. Position systématique	8
Chapitre II Matériel et méthodes	
1. Présentation de zone d'étude	10
1.1. Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa.....	10
1.2. Présentation de la région de Zelfana.....	11
1.3. Stations retenues.....	12
1.3.1. Palmeraie	12
1.3.2. Erg.....	12
1.3.3. Reg	12
1.3.4. Lit d'Oued.....	12
2- Echantillonnages	13
2- 1- Méthodes.....	13
2-2- Matériel de capture.....	14
2-2-1- Pincés.....	14
2-2-2- Boîtes de ramassage.....	14
2-2-3- Gants et les bottes.....	14
2.2.4. Outils d'observations	14
2.2.5. Source lumineuse	14
3- Identification	14
4- Exploitation des résultats	15
4-1- Indices écologiques de composition	15
4-1-1- Richesse spécifique.....	15
4-1-1-1- Richesse totale (S).....	15
4-1-1-2- Richesse moyenne (Sm).....	15
4-1-2- Fréquence centésimale ou abondance relative (AR).....	16
4-2- Indices écologiques de structure	16
4.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	16
4.2.2. Indice de diversité maximale.....	17
4.2.3. Indice d'équirépartition ou d'équitabilité	17

Chapitre III : Résultats et discussion	18
1. Résultat d'échantillonnage	19
2. Identification	20
3. Exploitation des résultats	21
3.1. Indices écologiques de composition.....	21
3.1.1. Richesses totale et moyenne.....	21
3.1.2. Fréquence centésimale ou abondance relative.....	21
3.2. Indices écologiques de structure.....	23
Conclusion	24
Références bibliographiques	26
Résumé	

Introduction

Les scorpions sont des Arthropodes terrestres les plus anciennement connus. Ces arthropodes thermophiles ont franchi le cap de toutes les ères géologiques sans aucun changement de leur morphologie par leur adaptabilité et leur plasticité écologique (Vachon, 1952). Les scorpions sont des Arthropodes nocturnes, très résistants aux conditions sévère, sinon, ils s'adaptent à des milieux très variés, y compris anthropiques (Chippaux & *ol*, 2009).

L'ordre des scorpions est numériquement peu important, environ 2100 espèces (Stockmann & Ythier, 2010) toutes venimeuses, un petit nombre d'entre elles (25 espèces) est très dangereux pour l'homme (Goyffon & Billiald, 2007 ; Selmane et *al*, 2014).

Les scorpions colonisent les milieux les plus divers: Forêts, Savanes, Littoral maritime et même les montagnes à plus de 5000m (Vachon, 1952). Ils considérés comme des représentants typiques de la faune des déserts chauds (Sahara), ils vivent tout aussi bien en savane (Afrique tropicale) qu'en zone tempérée chaude (Afrique du Nord) (Goyffon et El Ayeb, 2002).

Récemment, plusieurs travaux sur les scorpions du centre algérien ont s'enchaînent, portent généralement sur la biodiversité de cette faune. Durant la période allant de 2014 à 2017, la région de Ghardaïa a connu la découverte de cinq nouvelles espèces : *Lissothus chaambi* Lourenço & Sadine, 2014, *Buthacus samiae* Lourenço & Sadine, 2015, *Buthus saharicus* Sadine, Bissati & Lourenço, 2016, *Buthacus spinatus* Lourenço, Bissati & Sadine, 2016 et *Buthacus elmenia* Lourenço et Sadine, 2017. Cependant, une révision et une reconduction d'une espèce ancienne *Androctonus aeneas* (Koch, 1839). Bien que, Sadine et *al.*, (2014) ont publié un aperçu sur les scorpions de Ghardaïa, avec une liste de quatre espèces seulement.

Sadine (2018) à publier un nombre de 08 espèces pour la région de Ghardaïa avec une richesse moyenne de 5 espèces. La présente étude va contribuer à la connaissance de ces espèces dans la région de Zelfane (Ghardaïa) une région demeure peu exploré on se basant sur un ramassage orienté pendant huit mois de septembre 2018 au mois d'avril 2019.

Dans ce mémoire, nous avons abordé trois chapitres : le premier porté sur la connaissances des scorpions et leur morphologie, suivie par un deuxième chapitre où nous avons détaillé le matériel et les méthodes adoptés pour réaliser ce travail et un troisième chapitre résume tous les résultats et ces discussions, et en fin conclusion.

Chapitre I :

Généralités sur les scorpions

1. Historique

Les scorpions sont des Arthropodes Chélicérates les plus anciennement connus. Ils font leur apparition, en milieu aquatique au Silurien, il y a 450 millions d'années (Goyffon, 2002 ; Pisani et *al.*, 2004). La transition vers le milieu terrestre s'est effectuée entre le Carbonifère et le Dévonien (entre 380 millions et 350 millions d'années) (Dunlop & Webster, 1999). Actuellement, toutes les espèces sont terrestres (Brianna et *al.*, 2005).

2. Morphologie du scorpion

En général, les scorpions adultes ne dépassent pas 25cm, en particulier ceux de l'Afrique du Nord, variant entre 2 et 12cm (Vachon, 1952).

Le corps d'un scorpion se divise nettement en trois parties : le prosoma ou céphalothorax ou tête, le mésosoma ou préabdomen ou abdomen, le métasoma ou postabdomen ou queue. Les deux premières parties forment un ensemble couramment désigné sous le nom de tronc (Millot & Vachon, 1949).

2.1. Prosoma

Le céphalothorax est dorsalement recouvert d'un bouclier chitineux unique, mais représentant un certain nombre de plaques initiales fusionnées ; il ne porte aucun sillon transversal. La chitine est parfois lisse, mais souvent parsemée de granulations disposées en carènes. Ce bouclier céphalothoracique est généralement trapézoïdal, portant un pair des yeux médians, gros, foncés, bien visibles, alors que les yeux latéraux sont petites, ressemblent à des petites granulations noirâtres au nombre de deux, trois, quatre ou cinq situés aux angles antérieurs du céphalothorax (Millot & Vachon, 1949).

Ventralement, le céphalothorax est presque entièrement occupé par les hanches des pattes et leurs processus. Les hanches laissent entre elles un espace occupé par une plaque impaire qui est le sternum (Millot & Vachon, 1949; Vachon, 1952).

2.2. Mésosoma (Abdomen)

Le mésosoma est segmenté bien dorsalement que ventralement. On compte sept plaques dorsales, les antérieure rétrécies vers l'arrière en forme d'un trapèze isocèle ces

plaques parfois lisse et parfois portant des carènes ou des granulations. Ventralement, cinq plaques sont visibles généralement lisses portant chacune une paire de fentes stigmatiques sauf la dernière. En avant de ces plaques, les segments sont ventralement reconnaissables grâce à leurs appendices ou à leurs dérivés les peignes et l'opercule génital (Millot & Vachon, 1949; Vachon, 1952).

2.3. Métasoma (Queue)

En général, la queue d'un scorpion est un peu plus longue que le tronc. On compte toujours 5 segments pour tous les scorpions. Chaque segment ou anneau est indéformable par suite de l'absence de chitine pleurale. La forme, l'épaisseur, la longueur des divers anneaux varient beaucoup suivant les genres et même les espèces. Dans quelques cas, l'un des anneaux est nettement différent des autres. Le dernier anneau, qui presque toujours est le plus long, porte la vésicule à venin prolongée d'un aiguillon. L'anus débouche ventralement entre plusieurs papilles blanchâtres à travers la chitine reliant le 5^{ème} anneau et la vésicule à venin (Millot & Vachon, 1949).

Les mouvements que peut accomplir la queue sont puissants, car la chitine, entre chaque anneau, est résistante, et l'encoche articulaire profond ; mais ces mouvements sont limités. Le scorpion, ayant la queue horizontale, ne peut la courber que vers le haut en ramenant la vésicule à venin à la hauteur des chélicères: c'est là une attitude de défense ou de combat (Vachon, 1952 ; Polis, 1996).

2.4. Appendices

Ce sont les chélicères, les pattes-mâchoires et les quatre paires de pattes ambulatoires. Nous considérons également que l'opercule génital et les peignes comme étant des appendices abdominaux (Millot & Vachon, 1949).

2.4.1. Chélicères

Situées tout à l'avant du corps, elles sont petites, très mobiles et rétractées sous le céphalothorax. Elles sont utilisées à la place des dents pour broyer les proies (Millot & Vachon, 1949).

2.4.2. Pattes-mâchoires

Toujours très développées, elles possèdent six articles, qui diffèrent selon les espèces. A titre d'exemple, chez *Heterometrus*, quelques soies rigides et recourbées ornent la face coxale en contact avec les pattes 1 et, par frottement, serviraient à la production de sons. Enfin le trochanter, le pré fémur (avant-bras), le fémur (bras) du point de vue morphologique, n'offrent que peu de variations spécifiques ou sexuelles (Millot & Vachon, 1949).

Les pattes-mâchoires servent à la capture des proies et ne portent aucun organe venimeux (Millot & Vachon, 1949).

2.4.3. Pattes ambulatoires

Elles sont au nombre de huit. Les hanches des pattes 2 sont très développées, et présentent un long processus dirigé vers l'avant, formant la planche buccale qui sépare les hanches des pattes 1. Les hanches des pattes 3 et 4 sont obliques, nettement plus longues et plus étroites que celles des pattes antérieures. Les autres articles portent des poils ou soies, sauf le talon ou le tarse qui porte 2 griffes généralement courbées et fines, servant à l'escalade dans les endroits inclinés (Millot & Vachon, 1949).

2.4.4. Opercule génital et peignes

L'opercule génital est toujours formé de deux plaques qui sont réunies sur presque toute leur longueur et constituent un volet qu'il faut soulever pour dégager l'entrée de l'utérus. La forme de l'opercule varie selon les espèces et subit même des modifications d'ordre sexuel. Les peignes sont formés de trois séries longitudinales de pièces juxtaposées : les pièces dorsales ou manche du peigne, les peignes médians, sur lesquels viennent s'insérer les dents ou lamelles. A la base de chaque lamelle, de petites pièces arrondies appelées fulcres constituent la troisième série longitudinale (Millot & Vachon, 1949).

3. Alimentations et proies

Un scorpion ne se nourrit que de proies vivantes ou fraîchement tuées. Il n'absorbe aucune substance végétale si ce n'est accidentellement. Les proies utilisées sont très variable et dépendant du milieu dans l'quelle l'animal vit : Araignées, Opilions, Coléoptères, Ballâtes, Sauterelles, Papillons, Fourmis, Millepattes et dans quelques cas ils peuvent s'attaquer aux

petites souris (Sadine, 2005). Les cas de cannibalisme sont fréquents. Le scorpion, à l'approche d'une proie, ou recule ou attaque rapidement. La queue est redressée, la vésicule atteignant la hauteur des chélicères, si cette proie est petite, elle est ainsi dévorée ; mais si victime réagit, le scorpion la pique une ou plusieurs fois (Vachon, 1952).

Le scorpion n'est pas toujours patient et il lui arrive de lâcher des proies qui, vigoureusement, se défendent. La proie dilacérée par les chélicères, et dissociés par des liquides riche en diastase (vraisemblablement émises par l'intestin moyen) , la purée ainsi produite est aspirée par saccades, et ainsi l'intestin moyen se remplit : la digestion s'effectue par l'entremise des cellules sécrétrice de ferments et de cellule absorbantes ; l'intestin tubulaire ne sert qu'à conduire les substances et les achemine vers l'anus (Vachon, 1952)

4. Bionomie

Les scorpions vivent, en général, groupes et il faut voir là, non instinct social, mais le fait qu'une famille colonise peu une région dont elle s'éloigne difficilement. D'ailleurs, presque toujours les scorpions gisent seuls. On les trouve en des habitats divers et variant avec les régions, sous les pierres, dans les petites cavités de sol, dans le sable ou la terre même, ou ils creusent de véritable terriers (*Scorpio maurus* L par exemple), sous les écorces d'arbre ou dans l'humus. Les uns vivent dans des lieux très humides, d'autre dans les déserts ; certains préfèrent la forêt alors que d'autre vivent sur les rocailles aride et ensoleillées; il en est enfin qui affectionnent le voisinage des habitations (et y pénètrent même souvent décombres, les lieux sombre des murailles. (Vachon, 1952)

On peut, dans l'ensemble admettre, mais sans que cela soit absolument tranché, qu'il existe des scorpions xérophiles (*Androctonus* par exemple) et des scorpions hygrophile (*Euscorpius*). Mais et cela est important à retenir, cette distinction n'aura vraiment de valeur qu'une fois connues et analysée les caractéristiques du microclimat dans lequel espèces. En effet les composants d'un biotope, c'est-à-dire du lieu de vie de l'animal étudiée (température, hygrosopie....) sont parfois très déférents en valeur... (Vachon, 1952)

De plus, il est certain que les scorpions sont forts sensibles aux variations de micro climat et qu'une espèce déterminée semble devoir vivre et se reproduire en des lieux dont les caractéristique écologiques variant dans les faibles limites. Mais c'est là un domaine fort peu étudié. Dans l'état actuel de nos connaissances, il suffit de retenir ceci : la connaissance

précise des conditions de vie et d'habitat des espèces sera d'un grand secours dans la systématique et pourra guider utilement le déterminateur (Vachon, 1952)

5. Reproduction

Les scorpions sont ovovivipares, à gestation prolongée de 7 à 12 mois (Karren, 2001). On distingue deux types de reproductions :

- Sexuée : où l'accouplement est précédé par une danse appelée " courtship ". Cette danse change selon les espèces et dure de 24 à 36 heures (Peretti & Carrera, 2005 ; Lourenço, 2000a; Pinkston & Wright, 2001).
- Asexuée ou parthénogénétique : où la reproduction produit un nombre d'individus sans la présence du mâle. Dans ce cas, la population de scorpions est composée uniquement de femelles (Lourenço et Cuellar, 1995) et chacune peut produire des œufs qui éclosent pour donner un nouvel individu.

Une femelle peut produire de 14 à 100 jeunes scorpions appelés "pullus" (Pinkston & Wright, 2001). Ce nombre varie selon l'espèce (Vachon, 1952). Ces jeunes sont de couleur blanche, ils gardent cette couleur jusqu'à la première mue (Gouge et *al.*, 2001). Une fois libérés de leur sac, ils s'élèvent sur le dos de la mère et y restent sans nourriture pendant plusieurs jours. A cet endroit, ils subissent leur première mue et en quelques jours, ils quittent leur mère et commencent à se défendre eux même (Roger, 2005). Ils deviennent adultes un an après leur naissance (Pinkston & Wright, 2001).

6. Position systématique

Les scorpions sont regroupés en 6 familles, 70 genre et plus de 2000 espèces (Stockmann & Ythier, 2010). un petit nombre d'entre elles est dangereux pour l'homme (Goyffon & Billiard, 2007).

Chapitre II:

Matériel et méthodes

Dans ce chapitre, nous détaillerons les matériels et méthodes utilisés pour effectuer ce travail, à savoir : le ramassage, identification ainsi l'exploitation des données.

1. Présentation de la zone d'étude

1.1. Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa

La wilaya de Ghardaïa, se situe à 600 Km au sud d'Alger dans la partie centrale du nord du Sahara algérien aux portes du désert à 32° 30' de latitude Nord et à 3° 45' de longitude (Atlas, 2004). Le territoire de la wilaya abrite 309.740 habitants répartis sur 86.560 Km² de surface, elle compte 9 daïras et 13 communes (A.N.R.H, 2007). Ses principales agglomérations sont Berriane, Guerrara, Ghardaïa, Zelfana, Metlili, Hassi F'Hel et El-Goléa (Maksoud & Abdou, 2008). La wilaya du Ghardaïa joue le rôle de jonction entre la zone des hauts plateaux et le grand sud (Ben Semaoune, 2008)

Tableau 01. Superficies des communes de la Wilaya de Ghardaïa (Benkenzou, 2009).

Communes	Superficies (Km ²)
Ghardaïa	300
El-Ménéa	27000
Daya Ben Dahoua	2.175
Berriane	2.250
Metlili	7.300
Guerrara	2.900
Al- Atteuf	750
Zelfana	2.220
Sebseb	5.640
Bounoura	810
Hassi El Fhel	6.715
Hassi El Gara	22.000
Mansoura	6.500
Total	86.560

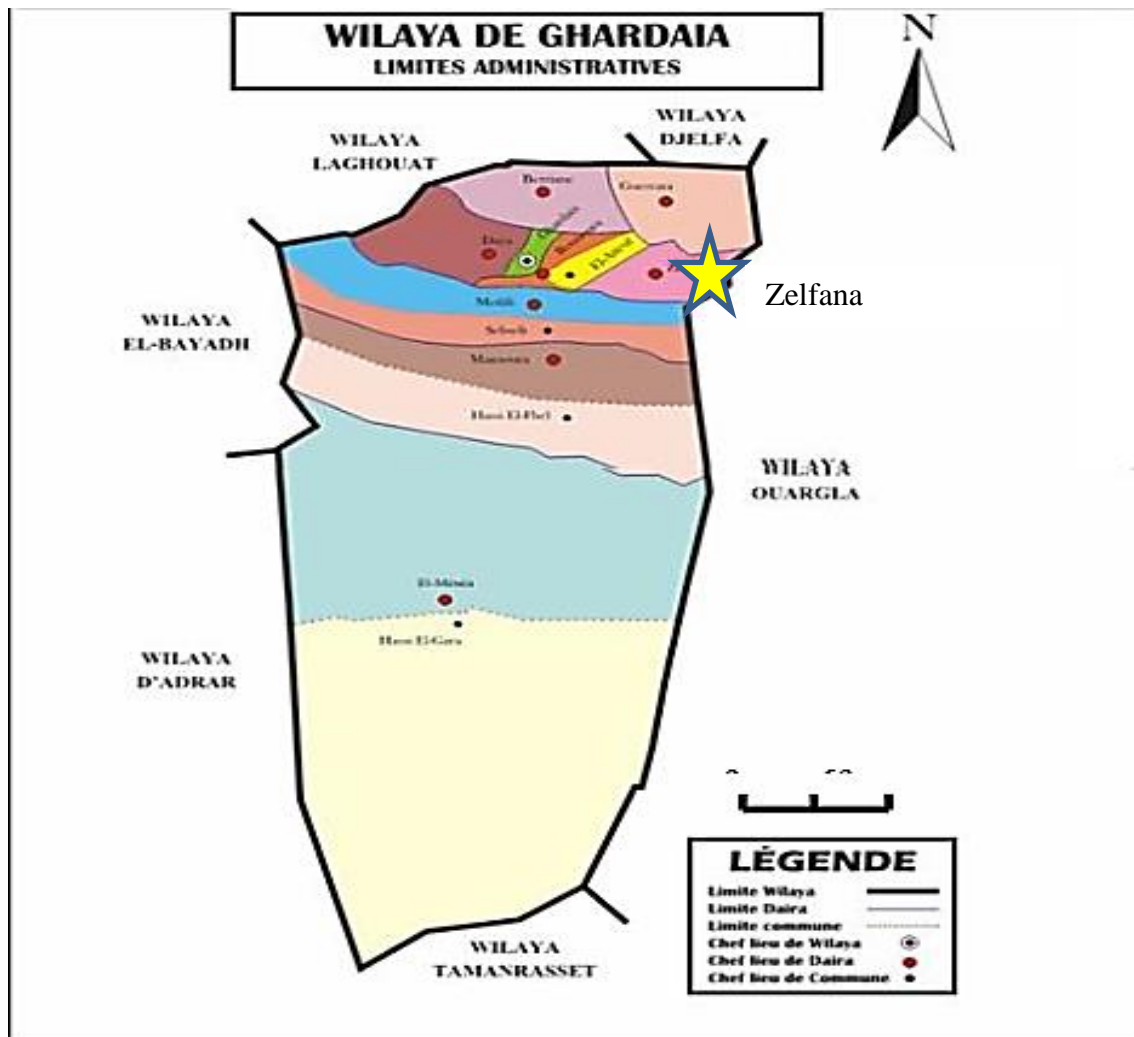


Figure 01. Carte découpage administrative de la Wilaya de Ghardaïa (ATLAS, 2005).

1.2. Présentation de la région de Zelfana

Avant son urbanisation, la région de zelfana était pratiquement le seul point de rencontre reliant le sud-est, au sud-ouest et le centre. Elle était le carrefour de toutes les caravanes qui se dirigeant vers n'importe quelle direction. Après le forage du premier puits en 1947.

Zelfana a connu une gronde activité urbaine, ou se sont fixés les habitants venus des villes avoisinantes : Metlili, Ghardaïa et Ouargla, composés surtout de fellahs et d'éleveurs pour s'adonner à leurs fonction dont la principal est la culture des palmiers. La répartition de zelfana s'est faite en grande partie autour de ses sources thermales et de leurs eaux hautement curatives. La ville de zelfana a été promue au rang de commune en 1985 et au rang de daïra en 1991(A.P.S., 2011).

1.3. Stations retenues

Une station d'étude est une circonscription d'étendue quelconque, représentant un ensemble complet et définit des conditions d'existence nécessaires aux espèces qui l'occupent (Daget et Godron, 1982). Dans notre travail nous avons choisi quatre biotopes (stations) à savoir:

1.3.1. Palmeraie

La palmeraie est un biotope à la fois diversifié par la richesse de la flore et de la faune (Ould El-Hadj, 2006).

1.3.2. Erg

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

1.3.3. Reg

Ce sont des plaines de graviers et de fragments rocheux. Au Sahara, ils occupent des surfaces démesurées (Monod, 1992). Les Regs sont le résultat de la déflation éolienne, cette région occupée par les communes de Zelfana. (Beleragueb, 1996).

1.3.4. Lit d'Oued

Lit : désigne tout l'espace occupé, en permanence ou temporairement, par un cours d'eau. Oued : terme d'origine arabe désignant un cours d'eau temporaire dans les régions arides ou semi-arides. Son écoulement dépend des précipitations et il peut rester à sec pendant de très longues périodes (Verniers, 1995)

Les différentes stations d'étude dans les figures suivant :



A : Palmeraie



B : Erg



C : Reg



D : Lit d'oued

Figure 02. Différentes stations d'étude

2- Echantillonnages

2- 1- Méthodes de capture :

Pour la présente étude, un échantillonnage au hasard ou aléatoire est adopté, durant huit mois (de septembre 2018 jusqu'à avril 2019). Les individus collectés auprès de différents micro-habitats sont conservés dans des flacons en plastique ou en verre contenant l'alcool à 70°, sur laquelle sont mentionnées les informations essentielles (lieu de capture, date).

2-2- Matériel de capture

Afin de réaliser la capture des scorpions, le matériel utilisé est le suivant:

2-2-1- Pinces

- Pinces de longueur 20 à 30cm: pour la capture des grands individus.
- Pinces de longueur moyenne de 15 cm pour la capture des petits individus.

2-2-2- Boîtes de ramassage

Généralement hermétiques, aérées, en matière solide inoxydable et de dimensions différentes, elles assurent une bonne sécurité du ramasseur.

2-2-3- Gants et les bottes

Ce sont des moyens de protection, généralement fabriqués en caoutchouc ou en cuir. Les gants mesurent au moins 30 cm de longueur (doivent couvrir la main et l'avant-bras).

2.2.4. Outil d'observation

Pour l'observation, nous avons utilisé plusieurs matériels, à savoir :

- Microscope optique.
- Loupe

2.2.5. Source lumineuse

Pour la prospection nocturne, nous avons utilisé un projecteur à lumière ultra violette, selon le modèle proposé par Graeme et *al.* (2003). Cette lumière fait apparaître les scorpions fluorescents. Il faut noter que l'utilisation d'une source lumineuse de type tungstène provoque l'excitation des individus et les fait fuir.

3. Identification

Les individus de scorpions sont recueillis à travers les quatre biotopes, puis ramenés au laboratoire pour identification. Les spécimens, mis à mort, sont identifiés et conservés étiquetés après confirmation.

L'identification des espèces a été effectuée au niveau du laboratoire de zoologie de l'université de Ghardaïa.

4- Exploitation des résultats

4-1- Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition exploités dans ce travail sont la richesse spécifique (richesse totale et moyenne) et la fréquence centésimale ou abondance relative.

4-1-1- Richesse spécifique

La richesse est l'un des paramètres fondamentaux, caractéristiques d'un peuplement (Ramade 1984). Elle est composée de la richesse totale et de la richesse moyenne.

4-1-1-1- Richesse totale (S)

D'après Blondel (1979), la richesse totale est le nombre d'espèces d'un peuplement, contactées au moins une fois sur N relevés. Elle permet de déterminer l'importance numérique des espèces présentes. Celles-ci, plus elles sont nombreuses et plus les relations existant entre elles et avec le milieu seront complexes (Baziz, 2002).

4-1-1-2- Richesse moyenne (Sm)

Selon Blondel (1979), la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Plus la variance de la richesse moyenne sera élevée plus l'hétérogénéité sera forte (Ramade, 1984).

Dans le cas de notre étude, la richesse spécifique sera calculée par biotopes, tandis que la richesse moyenne par région.

$$S_m = \frac{\text{Nombre total d'espèces recensées lors de chaque relevé}}{\text{Nombre de relevés réalisés}}$$

4-1-2- Fréquence centésimale ou abondance relative (AR)

Blondel (1979) précise que la diversité n'exprime pas seulement le nombre d'espèces mais aussi leur abondance relative. Faurie et *al.* (2003) signalent que l'abondance relative s'exprime en pourcentage (%) par la formule suivante :

$$AR = n / N \cdot 100$$

Elle permet de préciser la place occupée par les effectifs de chaque espèce trouvée dans les biotopes.

n = nombre total des individus d'une espèce i prise en considération.

N = nombre total des individus de toutes les espèces présentes.

4-2- Indices écologiques de structure

Ces indices sont représentés par l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

4-2-1- Indice de diversité de Shannon-Weaver

Il est parfois, incorrectement appelé indice de Shannon-Weaver (Krebs, 1989 ; Magurran, 1988). Selon Veira Dasilva (1979), l'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé selon la formule suivante :

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

H' : est l'indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en unités bits.

q_i: est la fréquence relative d'abondance de l'espèce i prise en considération.

Cet indice renseigne sur la diversité des espèces d'un milieu étudié. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. Selon Magurran (1988), la valeur de cet indice varie généralement entre 1,5 et 3,5, et dépasse rarement 4,5. Cet indice, indépendant de la taille de l'échantillon, tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèce (Dajoz, 1975). Dans la présente étude, l'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé afin de mettre en évidence la diversité des

espèces de scorpions par biotope. Si la valeur de l'indice de Shannon-Weaver est égale à 0 bits, tous les scorpions de ce biotope appartiennent à la même espèce. Lorsque cet indice est élevé, on conclut que ce biotope abrite plusieurs espèces différentes de scorpions.

4-2-2- Indice de diversité maximale

Blondel (1979) exprime la diversité maximale par la formule suivante :

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

H'_{\max} : diversité maximale

S : richesse totale

4-2-3- Indice d'équirépartition ou d'équitabilité

L'équitabilité est un indice complémentaire à l'étude de la diversité spécifique, Il permet de comparer la diversité des peuplements.

Selon Blondel (1979), l'équirépartition est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale.

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

E est l'équirépartition.

H' est l'indice de diversité observée.

H'_{\max} est l'indice de diversité maximale.

Ramade (1984) signale que l'équitabilité varie entre 0 et 1. Lorsqu'elle tend vers zéro, cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Barbault, 1993).

Chapitre III :

Résultats et discussion

1. Résultat d'échantillonnage

L'étude sur le terrain a été réalisée de septembre 2018 à avril 2019, nous avons pu récolter 168 scorpions (Tableau 02.).

Tableau 02. Répartition des scorpions selon les stations.

Stations	Nombre de scorpions
Palmeraie	60
Erg	08
Reg	47
Lit d'Oued	53
Total	168

D'après le tableau ci-avant, il est visible que le nombre des scorpions est très variable selon les stations. Dont, la palmeraie est la plus riche en scorpions (60 individus).

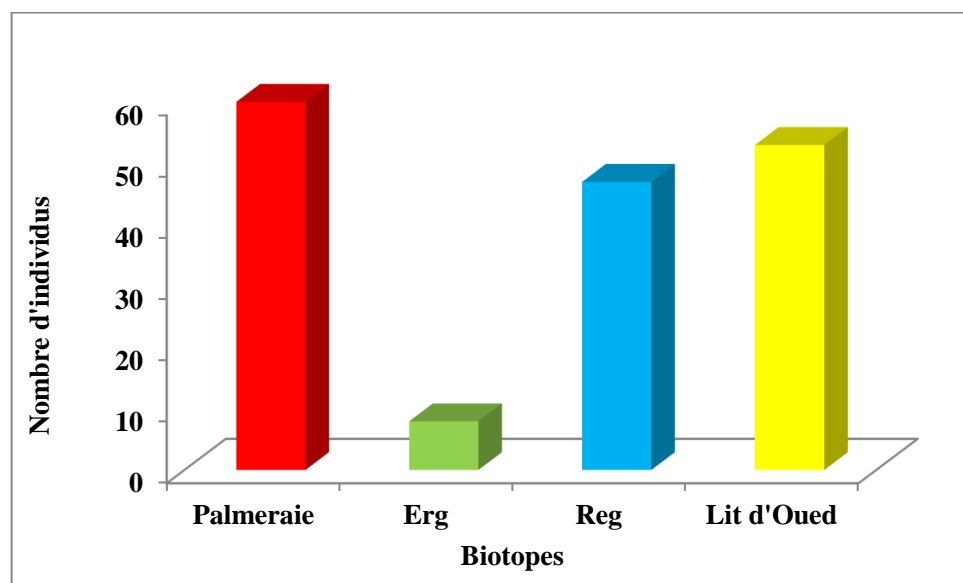


Figure 03. Répartition des scorpions selon les stations

D'après les résultats représentés dans la figure 03, les biotopes palmeraie, Lit d'oued et Reg sont les plus riches en scorpion comparativement au milieu Erg. Ils sont représentés par des nombres au voisinage des 50 individus par biotope.

De même, Lahrach & Souilem (2017) et Bengaid (2018) ont trouvés presque les mêmes résultats dans la région de Ghardaïa. Ainsi, Sadine (2012) a indiqué dans les trois régions Ghardaïa, Ouargla et El-oued que le erg est le plus pauvre.

2. Identification

L'identification des espèces a révélé que tous les individus capturés appartiennent à la même famille de Buthidae. Regroupés en deux genres : *Androctonus* et *Buthacus*.

La liste des espèces inventoriées est représentées dans le tableau suivant:

Tableau 03. Liste des espèces inventoriées dans les trois stations

Famille	Genres	Espèces
Buthidae Koch, 1837	<i>Androctonus</i> Ehrenberg, 1828	<i>A. amoreuxi</i> (Audouin, 1826)
		<i>A. australis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>A. aeneas</i> Koch, 1839
	<i>Buthacus</i> Birula, 1908	<i>B. samiae</i> Lourenço & Sadine, 2015
		<i>Buthacus</i> sp.

C'est résultats de 5 espèces dans quatre stations sont plus ou moins fiable, elle représente plus de 70% des espèces scorpioniques identifiées pour toute la région de Ghardaïa.



A : *Androctonus amoreuxi*



B : *Androctonus aeneas*



C : *Androctonus australis*



D : *Buthacus samiae*



E : *Buthacus* sp.

Figure 04. Différentes espèces capturées dans les trois stations

3. Exploitation des résultats

Les résultats relatifs à l'étude des scorpions sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

3.1. Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition, utilisés dans la présente étude concernent la richesse totale et moyenne et la fréquence centésimale ou l'abondance relative.

3.1.1. Richesses totale et moyenne

Dans la région de Zelfana nous avons pu identifier 05 espèces, dont la répartition par station est présentée dans le tableau 04.

Tableau 04. Répartition des espèces selon les stations

Station	<i>A. amoreuxi</i>	<i>A. australis</i>	<i>A. aeneas</i>	<i>B. samiae</i>	<i>Buthacus sp</i>	S	Sm
Palmeraie	+	+	-	-	-	2	2.75
Erg	+	+	-	+	-	3	
Reg	+	+	-	-	+	3	
Lit d'oued	+	+	+	-	-	3	

D'après les résultats représentés dans le tableau 04, on note l'existence de trois espèces de scorpion pour la majorité des stations (Erg, Reg, Lit d'oued), sauf la palmeraie elle est représentée par deux espèces, soit moyennement 2.75 espèce pour la région d'étude (Zelfana). C'est le cas pareil trouvé par Lahrech et Souilem (2017) dans la région de Ghardaïa et Kaurim (2017) dans la région de Tamanrasset. Or, Bengaid (2018) annonce qu'il y a seulement deux espèces dans les différents biotopes étudiés pour la région de Ghardaïa.

On note aussi, que l'*A. amoreuxi* et *A. australis* sont présentes dans les quatre biotopes, par contre Bengaid (2018) a trouvé que *A. australis* est absent dans le Reg de Zelfana.

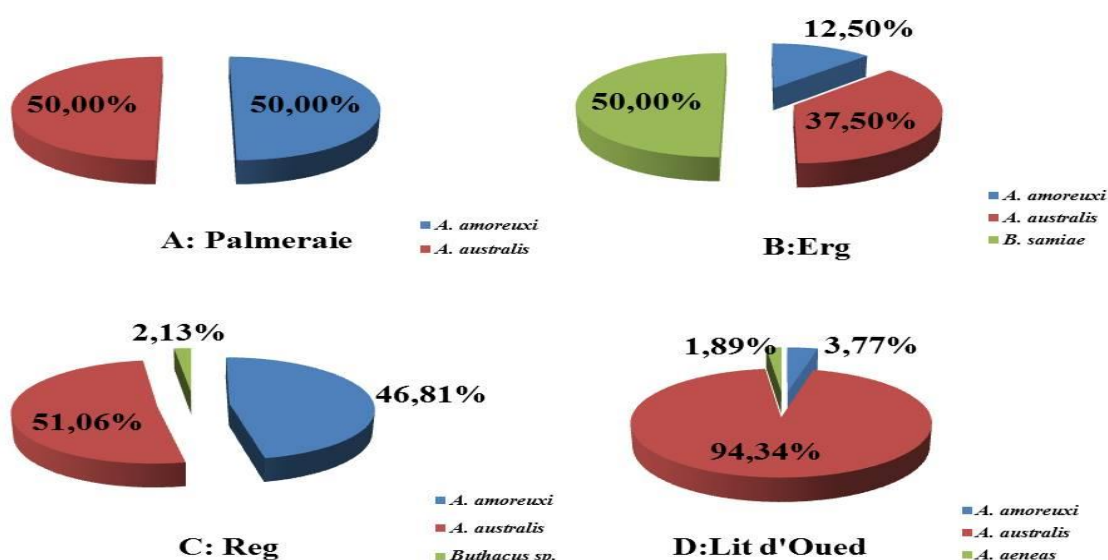
3.1.2. Fréquence centésimale ou abondance relative

Les valeurs de la fréquence centésimale des cinq espèces scorpioniques trouvées dans les quatre stations sont mentionnées dans le tableau 05.

Tableau 05. Abondance relative des espèces de scorpions recensées dans la région de Zelfana

Espèces	Ni	AR (%)
<i>A. amoreuxi</i>	55	32.74
<i>A. australis</i>	107	63.69
<i>A. aeneas</i>	1	0.60
<i>B. samiae</i>	4	2.38
<i>Buthacus sp.</i>	1	0.60
05 espèces	168	100

Le tableau 5 montre que l'abondance relative des espèces capturées dans la région de Zelfana est très variable.

**Fig 05.** Abondance relative des espèces de scorpions par biotope

D'après la figure 05 qui illustre l'abondance relative des scorpions dans la région de Zelfana ; *A. australis* est l'espèce la plus dominante dans tous les biotopes, dont entre lit d'oued, le reg et la palmeraie représente respectivement 94%, 51% et 50%. Suivi par L'*A. amoreuxi* qui contribuant dans la palmeraie et le reg par un pourcentage au voisinage de 50%.

B. samiae a été retrouvé que dans l'erg et *A. aeneas* seulement dans le lit d'oued. *Buthacus sp* (projet de nouvelle *sp*). bien qu'il est représenté par un seul individu, reste difficile à confirmer. Alors, Kaurim (2017) a trouvé le taux de présence *A. australis* est plus faible dans la région de Tamanrasset (Algérie)

En revanche, plusieurs travaux sur les scorpions au Sahara algérien ont montré que l'*A. australis* et *A. amoureuxi* sont les plus abondantes (Sadine et al. 2011 ; Sadine, 2012 ; Sadine & Bissati, 2014 ; 2015 ; Sadine, 2018).

3.2. Indices écologiques de structure

Ces indices a pour objectif de décrire la structure des peuplements scorpioniques inventoriés. A cet effet, nous allons évaluer les paramètres écologiques suivants : la richesse totale (S), l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H' max), et l'équirépartition (E).

Le tableau 06 représente les différents indices écologiques de structure calculés pour les différentes stations de la région de

Tableau 06. Richesse spécifique totale (S), indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale (H' max) et équirépartition (E) du peuplement scorpionique dans différents stations de la région de Zelfana

Biotope	ni	S	H'(bits)	Hmax	E
Palmeraie	60	2	1,00	1,00	1,00
Erg	8	3	1,41	1,58	0,89
Reg	47	3	1,13	1,58	0,71
Lit d'Oued	53	3	0,37	1,58	0,23
Total	168	5	1,16	2,32	0,50

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 0.37 et 1,41 bits dans les quatre biotopes qui reflètent une diversité faible dans la région d'étude. Le biotope erg demeure le plus diversifié avec une valeur de 1.41 bits.

Par contre, les valeurs de l'indice d'équitabilité (équirépartition), comme étant ayant tendance à la valeur 1 pour la majorité des biotopes échantillonné, indique un équilibre l'effectif des différentes populations.

Lahrech & Souilem (2017) et Belgaid (2018) ont trouvé que la diversité est plus ou moins faible avec une valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver au voisinage de 1.3 bits et l'absence d'équilibre entre l'effectif de différentes espèces.

Sadine (2012) a signalé que dans la région d'Ouargla le biotope le plus diversifié c'est la palmeraie avec 1.58 bits, et dans la région d'El-Oued c'est l'Erg et la palmeraie qui sont les plus

diversifiés avec des valeurs de 2.04 et 1.91 bits respectivement. Encore, une étude comparative entre quatre palmeraies de Biskra, d'El-Oued, de Ouargla et de Ghardaïa a montré que la palmeraie d'El'Oued est la plus diversifiée (Sadine & Bissati, 2014).

Conclusion

Ce travail a été mené sur la connaissance de la faune scorpionique de la région de Zelfana à Ghardaïa (Algérie). Durant 8 mois de prospection auprès de quatre biotopes à savoir : palmeraie, erg, reg et lit d'oued, nous avons ramassé 168 scorpions, répartis en 5 espèces appartenant à la même famille de Buthidae.

Il ressort de cette étude que l'*A. australis* est l'espèce la plus abondante dans la région de Zelfana (63.69%). Suivie par *A. amoreuxi* avec 32.74%. Tandis que les trois autres espèces *Buthacus samiae*, *A. aeneas* et *Buthacus sp.* présentent des taux très faibles ne dépassent pas 3%.

Les résultats relatifs à l'abondance relative des espèces de scorpions recensées par stations, a révélé que *A. australis* est l'espèce la plus dominante dans tous les biotopes. Par contre, les autres espèces *A. aeneas*, *B. samiae* et *Buthacus sp.* sont plus ou moins rare dans notre étude.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 0.37 et 1,41 bits dans les quatre biotopes, reflètent ainsi une diversité faible dans la région d'étude. Le biotope erg avec une valeur de 1.41 bits demeure le plus diversifié. Néanmoins, les valeurs de l'équirépartition tendent vers 1 pour la majorité des biotopes échantillonnés, indique un équilibre l'effectif des différentes populations.

Bien que ce travail est une contribution à l'étude des scorpions dans la région de Zelfana et vu le faible nombre des scorpions échantillonnés 168 individus dans quatre biotopes. Nous avons atteint la richesse totale signalée par la majorité des travaux ultérieurs (Lahrech & Souilem, 2017 ; Belgaid, 2018). Mais d'autres espèces sont échappées notre échantillonnage tel que : *Buthacus spinatus* Lourenço, Bissati et Sadine, 2016, *Buthus saharicus* Sadine, Bissati et Lourenço, 2016 et *Lissothus chaambi* Lourenço et Sadine, 2014.

Le *Buthacus* que nous avons capturé dans l'erg de Zelfana signalé comme inconnu mérite une autre investigation vu la possibilité de trouver des espèces nouvelles dans la région de Ghardaïa en particulier et le centre de l'Algérie d'une manière générale.

Références bibliographiques

- A.N.A.R.H., 2007**– Note relative aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa. Ed. Agen. Nati. Alg. Ress. Hydr. 19p.
- ATLAS, 2004**- Agriculture de la wilaya de Ghardaïa. Ed. D.S.A., 22p.
- ATLAS, 2005**- Agriculture de la wilaya de Ghardaïa. Ed. D.S.A., 20p.
- Audouin V., 1826**- Planche 8. Scorpions, Pinces, Solifuges. In Explication sommaire des planches d'Arachnides de l'Egypte et de la Syrie publiées par J.C. Savigny. Description de l'Egypte ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Egypte pendant l'expédition de l'Armée française. Histoire naturelle. Histoire naturelle, I. Paris, C.L.P. Panekoucke, 22 : 409-412. (Texte publié en 1826, planches en 1812). (Réédité par *Serket*, 1993, vol.3, part 4)
- Barbault R. 1993**- *Abrégé d'écologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère*. Maison d'édition Masson, Paris, 272 p.
- Baziz B., 2002**– Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen -duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'Etat sci. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.
- Ben Abd El-Hadi Y., 2013**- Inventaire de l'arthropodafaune dans une palmeraie de la région de Sebseb (Ghardaïa). Mémoire Master Protection des végétaux. Université de Ghardaïa. 72p.
- Ben Semaoune Y., 2008** – Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale: contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.), thèse de Magistère, Univ. Ouargla 105 p.
- Bengaid Y., 2018**. Composition et structure de peuplement scorpionique dans la région de Ghardaïa (Algérie). Université de Ghardaïa. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention d'un diplôme master en écologie et environnement. Université de Ghardaïa. 51p.
- Benguedda C., Laraba-Djebari F., Ouahdi M., Hellal H., Griene L., Guerenik M., Laid Y. et CNLES (membres du comité national de lutte contre l'envenimation scorpionique), 2002**- Expérience de quinze années de lutte contre l'Envenimation Scorpionique en Algérie. *Bull Soc Pathol Exot*, 95, 3, 205-208.
- Benkenzou D., 2009** – Annuaire statistique – 2009, Volume I et II, 131 p.
- Blondel J., 1979** – Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- Brianna L., David W., Olga Z., Peter J., Roger D. & Glenn F., 2005**- Were arachnids the first to use combinatorial peptide libraries? *Peptides*, 26: 131-139.
- Broglio N. et Goyffon M., 1980**- Les accidents d'envenimation scorpionique. Le Concours Médical, 102 (38) : 5615-5622.

- Chippaux J.P., Massougbojji A., Stock R. P., 2009-** Clinical trial of a F(ab')₂ polyvalent equine anti venom for African snakebites in Benin. *Am J Trop Med Hyg.* 77(3):538-46.
- Daget P. & Godron M., 1982-** Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés. Ed. Masson, Paris, 163 p.
- Dajoz R., 1975-** Percis d'écologie. Troisième Ed. Dunod, Paris, 549p.
- Dunlop J.A. et Webster M., 1999-** Fossil evidence, terrestrialization and arachnid phylogeny. *The Journal of Arachnology*, 27: 86-93.
- Dupré G., 2012-** Annotated Bibliography on African scorpions from ANTIQUITY to ... 2nd edition (December, 31, 2012) (Systematic, faunistic).117p. URL: http://afra.ufs.ac.za/dl/userfiles/documents/bib%20Africa%2031_12_12.pdf
- Ehrenberg C. G. In Hemprich F.W. & Ehrenberg C. G., 1828-** Arachnoidea. Plates I+II. In *Symbolae Physicae seu Icones et Descriptiones Animalium Evertibratorum sepositis Insectis quae ex itinere per Africam borealem et Asiam occidentalem.* Friderici Guelmi Hemprich et Christiani Godofredi Ehrenberg, studio novae aut illustratae redierunt. Percensuit editit Dr. C. G. Ehreberg. Decas I. Berolini ex officina Academica, venditur a Mittler: Index and plates.
- Faurie C., Ferra CH., Medori P., Devaux J. & Hemptienne J-L., 2003-** Ecologie, Approche scientifique et pratique. 5^{ème} édition, Ed. Tec & Doc (Lavoisier), 407p.
- Geoffrey K. I., Erich S. V., Corrine R. B. & Mark S. H., 2003-** Australian scorpion stings: a prospective study of definite stings. *Toxicon*, 41: 877-883.
- Gouge D. H., Smith K. A., Olson C. & Baker P., 2001-** Scorpions. *A Cooperative Extension.* AZ 1223.
- Goyffon M. & Elayeb M., 2002-** Epidémiologie du scorpionisme. *Infotox* n°15 juin, p 3.
- Goyffon M. et Billiald P., 2007-** Envenimations. Le scorpionisme en Afrique. *Med. Trop.*, 67 : 439-446.
- Ismail M., 2003-** Treatment of the scorpion envenoming syndrome: 12 years experience with serotherapy. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 21, (2): 170-174.
- Karren J. B., 2001-** Scorpions. *Extension Entomology*, n° 68.
- Kaurim M. L., 2017.** Organisation des peuplements de scorpions dans la région de Tamanrasset (Algérie). Université de Ghardaïa. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master académique en Sciences Agronomiques Spécialité : Protection des végétaux. Université de Ghardaïa. 42p.
- Koch C. L., 1837-** Uebersicht des Arachnidensystems. *Nurnberg*, 1: 1-39.
- Koch, C. L. 1839-** Die Arachniden. C. H. Zeh'sche Buchhandlung. *Nürnberg*, 6 (1-6): 1-156.

- Krebs C.J., 1989-** Ecological methodology. Ed. Harper and Row, New York, 386 p.
- Lahrech A. & Souilem Z., 2017.** Contribution à l'étude de la faune scorpionique de la région de Ghardaïa (Algérie). Université de Ghardaïa. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention d'un diplôme master en écologie et environnement. Université de Ghardaïa. 45p.
- Leach W.E., 1815-** A tabular view of the external characters of four classes of animals, which Linné arranged under Insecta; with the distribution of the genera composing three of these classes into orders, etc. and descriptions of several new genera and species. *Transactions of the Linnean Society of London*, vol. 11, no 2, p. 306–400.
- Linnaeus C., (C. von Linné) 1758-** Systema Naturae per regna tria Naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis. Ed. 10. Laurentii Salvii, Holmiae (Stockholm), 1, 821 pp. (Scorpions: p. 624-625). Stockholm.
- Lourenço W. R. & Cuellar O., 1995-** Scorpions, scorpionism, life history strategies and parthenogenesis. *J.Venom. Anim. Toxins*, 1(2): 51-62.
- Lourenço W. R. & Sadine S.E. 2014-** A new species of the rare buthid scorpion genus *Lissothus* Vachon, 1948 from Central Algeria (Scorpiones, Buthidae). *Comptes Rendus Biologies*, 337 : 416–422.
- Lourenço W. R. & Sadine S.E. 2015-** A new species of *Buthacus* Birula, 1908 from the region of Ghardaïa, Algeria (Scorpiones, Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnologia*, 27: 55–59.
- Lourenço W. R., 2000a-** A new species of *Buthacus* Birula from Morocco (Arachnida: Scorpiones: Buthidae). *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden*, 22(1): 5–9.
- Lourenço W.R. & Sadine S.E. 2015-** A new species of *Buthacus* Birula, 1908 from the region of Ghardaïa, Algeria (Scorpiones, Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnologia*, 27: 55–59.
- Lourenço W.R., Bissati S. & Sadine S.E. 2016-** One more new species of *Buthacus* Birula, 1908 from the region of Ghardaïa, Algeria (Scorpiones: Buthidae). *Rivista Aracnologica Italiana*, 8: 2-11.
- Lourenço W.R., Rossi A. & Sadine S.E. 2015-** New data on the genus *Androctonus* Ehrenberg, 1828 (Scorpiones, Buthidae), with the description of a new species from Ethiopia. *Rivista Aracnologica Italiana*, 1: 11-29.
- Magurran A. E., 1988-** Ecological diversity and its measurement. Princeton university press, Princeton, New Jersey, 179 p.
- Millot J. et Vachon M., 1949-** Traité Zoologie, Ordre des scorpions, Edit Muséum National d'Historique Naturelle, Paris, tome 6, p.p.386-436.
- Monod, T., 1992 –** Du Désert. *Sécheresse*, Vol. 3 (1) : 7 – 24.

- Oudidi A., 1995-** Les intoxications par piqûre de scorpion à Beni Mellal : étude prospective d'Avril 1995 à septembre 1995. *Thèse de méd.*, Fac. Méd. et Pharm. de Rabat. pp 92.
- Ould El Hadj M.D., 2006-** Problèmes de la lutte Chimique au Sahara Algérien : cas des Acricides. Actes des journées internationales sur la désertification et le développement durable. Univ. Biskra, 631 p.
- Peretti A.V. & Carrera P., 2005-** Female control of mating sequences in the mountain scorpion *Zabius fuscus*: males do not use coercion as a response to unreceptive females. *Ethology*, 112, (2), 152-163.
- Pinkston K. et Wright R., 2001-** Scorpions. *OSU Extension Facts*, 7303.
- Pisani D., Poling L., Lyons-Weiler M. et Blair S., 2004-** The colonization of land by animals: molecular phylogeny and divergence times among arthropods. *Bio Med Central Biology*, 2, (1), 1-10.
- Polis G. A., 1990- Ecology. In: Polis GA (Ed. 1996)** The biology of scorpions. Stanford University Press, Stanford, California. 247-293.
- Ramade F., 1984-** Eléments d'écologie-écologie fondamentale-. Ed. Dunod. Paris, 397p.
- Roger F., 2005-** Developmental changes in the embryo, pronymph, and first molt of the scorpion *Centuroides vittatus* (Scorpiones: Buthidae). *Journal of Morphology*, 265 (1): 1-27.
- Sadine S. E. & Idder M. A., 2009-** Les principales espèces des scorpions dans la région d'Ouargla (Sahara septentrional du nord-est algérien). Séminaire international sur Protection et préservation des Ecosystèmes sahariens. Ouargla du 13 au 15 décembre 2009. p83
- Sadine S. E., 2005-** Contribution à l'étude bioécologique de quelques espèces du scorpion ; *Androctonus australis*, *Androctonus amoreuxi*, *Buthacus arenicola*, *Buthus tunetanus* et *Orthochirus innesi* dans la wilaya de Ouargla, Mémoire Ingénieur d'Etat en Biologie, Option Ecologie et environnement, Université de Ouargla. Algérie. pp100.
- Sadine S. E., 2012-** Contribution à l'étude de la faune scorpionique du Sahara septentrional Est algérien (Ouargla et El Oued). Mémoire de Magister. Option Zoophytiatrie., Université de Ouargla. Algérie. pp84.
- Sadine S. E., 2018-** La faune scorpionique du Sahara septentrional algérien : Diversité et Ecologie. Thèse de Doctorat ès Sciences En Biologie. Université d'Ouargla. 112p.
- Sadine S.E. & Bissati S.; 2014-** La faune scorpionique des palmeraies algériennes. 1^{er} Congrès International sur le Milieu Aride. Ghardaïa. Algérie. p135.
- Sadine S.E., Alioua Y., Kemassi A. Mebarki M. T., Houtia A., & Bissati S., 2014-** Aperçu sur les scorpions de Ghardaïa (Algérie). *Journal of Advanced Research in Science and Technology*, 1(1): 12-17.

- Sadine S.E., Bissati S. & Lourenço W.R. 2016-** The first true deserticolous species of *Buthus* Leach, 1815 from Algeria (Scorpiones: Buthidae); Ecological and biogeographic considerations. *Comptes Rendus Biologies*, 339 : 44–49.
- Selmane S ., El Hadj H., Benferhat L., 2014-** The Impact of climate Variable on the Incidence of Scorpion Stings in Humans in M'sila's Province in Algeria. Proceeding of the world congress on Engineering 2014.Vol.1. London,U.K. July 2-4,
- Simon E., 1885-** Étude sur les Arachnides recueillis en Tunisie en 1883 et 1884 par MM. A. Letourneux, M. Sédillot et Valéry Mayet, membres de la Mission de l'Exploration scientifique de la Tunisie. Exploration scientifique de la Tunisie. Imprimerie Nationale, Paris, p. 1–59.
- Site web, 2016-** http://environnement.wallonie.be/pedd/C0e_5-1a.htm#MILIEU%20URBAIN
- Stockmann R. & Ythier E., 2010-** Scorpion du monde. NAP Editions. 572p.
- Stockmann R., 2015-** Introduction to Scorpion Biology and Ecology, In: Gopalakrishnakone P., Possani L. D., F. Schwartz E. & Rodríguez de la Vega R.C., 2015- Scorpion Venoms. Springer Netherlands. 25-59.
- Touchi W., 2010-** Ecologie et bio évaluation de la valeur d'humidité du sol par l'utilisation des communautés d'Aranéides épigés (Arthropodes, Arachnides) dans la réserve naturelle de Réghaïa. Mémoire Magister en Sciences de la Nature, Option Ecologie des Peuplements Animaux, Université HOUARI Boumediene- Alger. Algérie. pp98.
- Vachon M., 1952-** Etude sur les scorpions. Institut Pasteur d'Algérie. Alger.479p
- Vachon M., 1974-** Etude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). 1. La trichobothriotaxie en arachnologie. Sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 3^e série. n° 140.
- Verniers, G. 1995.** Aménagement écologique des berges des cours d'eau -- techniques de stabilisation. Presses Universitaires de Namur, Belgique, 77 p.
- Viera Dasilva J., 1979-** Introduction à la théorie écologique. Ed. Masson, Paris.112 p.

Inventaire des scorpions dans la région de Zelfana (Ghardaïa)

Résumé

La présente étude représente un inventaire de la faune scorpionique de la région de Zelfana (Ghardaïa), est réalisée auprès de quatre stations d'étude, délimité en quatre différents biotopes bien distincts à savoir : la palmeraie, le reg, l'erg et le lit d'oued. Durant huit mois de prospection, nous avons récoltés un total de 168 individus de scorpions, regroupés en 05 espèces de scorpions appartenant à une seule famille de Buthidae, sont: *Androctonus amoreuxi*, *Androctonus australis*, *Androctonus aenea*, *Buthacus samiae*, *Buthacus sp.* L'*A. australis* est l'espèce la plus abondante dans la région de Zelfane (63,69%). Suivie par *A. amoreuxi* avec 32,74%. Tandis que les trois autres espèces *A. aeneas*, *B. samiae* et *Buthacus sp.* présentent des taux très faibles ne dépassent pas 3%. Les résultats relatifs à l'abondance relative des espèces de scorpions recensées par stations, ont révélé que l'*A. australis* est l'espèce la plus dominante dans les quatre stations. Par contre, les autres espèces *A. aeneas*, *B. samiae* et *Buthacus sp.* sont plus ou moins rare dans notre étude.

Buthacus sp. mérite d'autre investigation vue la possibilité de trouver des espèces nouvelles dans la région de Ghardaïa en particulier et le centre de l'Algérie d'une manière générale.

Mots clé : Buthidae., Scorpion, Zelfana, Ghardaïa

Listing of scorpions in the region of Zalfana (Ghardaia)

Abstract:

This research represents a listing of the scorpion fauna of the region of Zelfana (Ghardaïa). It is carried out at four study stations, delimited in four different distinct biotopes namely: the palm grove, the reg, the erg and the plain of valley. We collected, during eight months of prospecting, a total of 168 individuals of scorpions, grouped into 05 species of scorpions belonging to a single family of Buthidae: *Androctonus amoreuxi*, *Androctonus australis*, *Androctonus aenea*, *Buthacus samiae*, *Buthacus sp.* The *australis* is the most abundant species in the Zelfana region (63.69%), followed by *A. amoreuxi* with 32.74%, while the other three species *A. aeneas*, *B. samiae* and *Buthacus sp.* have very low rates that do not exceed 3%. The Results for the relative abundance of station-specific scorpion species revealed that *A. australis* is the most dominant species in the four stations. On the other hand, the other species *A. aeneas*, *B. samiae* and *Buthacus sp.* are more or less rare in our study. *Buthacus sp.* deserves further investigation considering the possibility of finding new species in the region of Ghardaia in particular and the center of Algeria in a general.

Keywords: Buthidae, Scorpion, Zelfana, Ghardaia

عملية جرد العقارب في منطقة زلفانة (غرداية)

الملخص:

تقدم دراستنا عملية جرد وتعداد العقارب في منطقة زلفانة (غرداية)، نفذت على مستوى اربع بيئات مختلفة وهم كالتالي: الرق، العرق، مجرى الواد

و واحة النخيل، بحيث قمنا بجمع 168 عقرب، تتمثل في خمسة أنواع من العقارب من نفس العائلة *Buthidae*:

Androctonus amoreuxi, *Androctonus australis*, *Androctonus aenea*, *Buthacus sp.* و *Buthacus samiae*.

تعتبر *australis* هي النوع الأكثر تواجد في منطقة زلفانة بنسبة (63.69%) ثم تليها *A. amoreuxi* بنسبة 32.74%، في حين أن ثلاث

أنواع الأخرى *A. aeneas*, *B. samiae* et *Buthacus sp.* تواجدها ضعيف جدا لا يتعدى 3%. النتيجة النسبية المتعلقة بتواجد أنواع

العقارب المجموعة في كل محطة، نلاحظ أن *A. australis* هي من لها الغالبية العظمى في المحطات (البيئات) الأربعة، و على النقيض منه

ثلاث أنواع الأخرى *A. aeneas*, *B. samiae* et *Buthacus sp.* فهم أقل بكثير وشبه نادرة في دراستنا.

Buthacus sp. نتوقع أن هنالك احتمال أن تكون نوع جديد في منطقة غرداية خصوصا وفي الجزائر عموما.

الكلمات المفتاحية: *Buthidae*, عقرب, زلفانة, غرداية.