



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Echahid Hamma Lakhdar – El Oued

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de biologie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences
biologiques

Spécialité: Biodiversité Et Environnement

THEME

Situation épidémiologique des envenimations
scorpioniques dans le Sahara septentrional

Réalisé par :

BENZAOUI Karima

TEDJANI Lynda

Devant le jury composé de :

Grade

Université

Présidente : MEBARET Soumia

MAA

Echahid Hama Lakhdar- El'Oued

Examineur : DJOUDI Abdelhak

MAA

Echahid Hama Lakhdar- El'Oued

Promotrice : MOUANE Aicha

MCA

Echahid Hama Lakhdar- El'Oued

Année Universitaire : 2023-2024

REMERCIEMENT

Je remercie tout d'abord Dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à nos enseignantes et promotrices, Mme Mouane Aticha, qui ont été comme une lampe éclairant notre chemin dans ce travail.

Vive gratitude à Melle. M.F.B.A.R.F.J Soumia, pour l'honneur qu'il ma fait de présider le jury de ce mémoire.

Nos remerciements vont aussi à Mr. D.J.O.V.D.I Abdelhake, pour avoir accepté de juger ce travail.

Ces remerciements seraient incomplets s'ils ne mentionnaient pas tous les membres de ma famille qui m'ont soutenu durant cette recherche. Nos profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidées et soutenues de près ou de loin.

Situation épidémiologique des envenimations scorpioniques dans le Sahara septentrional

Résumé

L'Algérie comme d'autres pays d'Afrique du Nord, du Proche orient et d'Amérique du Sud constitue une des régions les plus touchées par l'envenimation scorpionique. C'est un véritable problème de santé publique. L'objectif de notre étude est d'évaluer les données épidémiologiques de l'envenimation scorpionique au niveau d'Oued Righ. Dans cette étude, nous avons effectué une analyse rétrospective et descriptive des cas piqués par scorpion admis au Service de Prévention de l'hôpital de circonscription de Touggourt et l'Oued entre 2013 et 2023. Durant la période de l'étude, 12401 cas de piqûres de scorpion (56,03% hommes et 43,9% femmes). Ainsi la plupart des cas ont été enregistrés du Mai au Septembre avec un pic de fréquence en Aout (20,46% des cas). Toutes les tranches d'âges ont été touchées par la piqûre de scorpion sans exception. Les membres inférieurs ont été blessés plus souvent que les membres, supérieurs. Une bonne prise en charge doit être précoce et doit se baser sur les protocoles élaborés par nos experts locaux. Sans oublier l'intérêt de la prévention et l'éducation qui constitue une étape essentielle dans la stratégie nationale de lutte contre les piqûres de scorpions.

Mots clés : Envenimation scorpionique, Epidémiologie, Oued Righ, Piqûres.

Summary

Algeria, like other countries in North Africa, the Middle East and South America, is one of the regions most affected by scorpion envenomation. This is a real public health problem. The objective of our study is to evaluate the epidemiological data of scorpion envenomation in Oued Righ. In this study, we carried out a retrospective and descriptive analysis of cases stung by scorpions admitted to the Prevention Department of the Touggourt and Oued district hospital between 2013 and 2023.

During the study period, 12,401 cases of scorpion stings (56.03% men and 43.9% women). Thus, most cases were recorded from May to September with a peak frequency in August (20.46% of cases). All age groups have been affected by the scorpion sting without exception. The lower limbs were injured more often than the upper limbs.

Good care must be provided early and must be based on protocols developed by our local experts. Without forgetting the importance of prevention and education which constitutes an essential step in the national strategy to combat scorpion stings.

Keywords: Scorpion envenomation, Epidemiology, Oued Righ, Bites.

ملخص

تعد الجزائر، كغيرها من بلدان شمال أفريقيا والشرق الأوسط وأمريكا الجنوبية، إحدى المناطق الأكثر تضررا من تسمم العقارب. هذه مشكلة صحية عامة حقيقية. الهدف من دراستنا هو تقييم البيانات الوبائية لتسمم العقارب في وادي ريغ. أجرينا في هذه الدراسة تحليلا استرجاعيا ووصفيا لحالات لدغات العقارب التي تم إدخالها إلى قسم الوقاية بالمستشفى الإقليمي لتقرت والوادي بين عامي 2013 و 2023.

تم خلال فترة الدراسة تسجيل 12401 حالة لدغات عقرب (56.03% رجال و 43.9% نساء). وهكذا، تم تسجيل معظم الحالات في الفترة من مايو إلى سبتمبر مع ذروة تكرارها في أغسطس (20.46% من الحالات). لقد تأثرت جميع الفئات العمرية بلدغة العقرب دون استثناء. أصيبت الأطراف السفلية أكثر من الأطراف العلوية.

يجب توفير الرعاية الجيدة في وقت مبكر ويجب أن تستند إلى البروتوكولات التي وضعها خبراءنا المحليون. دون أن ننسى أهمية الوقاية والتوعية التي تشكل خطوة أساسية في الاستراتيجية الوطنية لمكافحة لدغات العقارب. الكلمات المفتاحية: سم العقرب، علم الأوبئة، وادي ريغ، اللدغات.



Sommaire

Remercîments	
Abstract:	
Liste des Figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Sommaire.....	
Introduction générale.....	2
Chapitre 1 : Bibliographie sur les scorpions	
1- Historique	6
2- Morphologie du scorpion	6
2-1- Prosoma	8
2-2- Mésosoma	8
2-3- Métasoma.....	8
2-4- Appendices.....	8
3.- Ecologie et reproduction du scorpion	8
4- Systématique des scorpions.....	13
5.- Classification et diversité des scorpions	15
6- Répartition géographique des scorpions :	16
6-1-Dans le monde.....	16
6-2- Scorpions en Algérie	17
Chapitre 2 : Matériel et méthodes	
1- Présentation générale de la région.....	20
2- Écologiques de la région d'étude.....	21
2-1- Facteurs ecologiques	21
2-2- Facteur abiotique de l'Oued Righ.....	26
2.1.2.- Facteur édaphiques.....	21
2.1.3.- <i>Facteur climatique</i>	22
2.1.4- Synthèse bioclimatique.....	25
2.2.- Facteur biotique de l'Oued Righ.....	26
3- Collecte et analyse de données.....	27

Chapitre 3: Résultats_et discussion

1- Résultats	30
1-1- Répartition des envenimés selon les années	30
1.2.- Répartition de piqûre par scorpion selon les mois de l'année.....	30
1.3.- Répartition des envenimés selon les communes.....	32
1-4- Répartition des piqûres selon le sexe	32
1-5- Répartition des piqûres selon la tranche d'âge	33
1-6- -Répartition de piqûre par scorpion selon l'heure de la piqûre	34
1.7 .- Répartition des piqûres par scorpion selon le lieu et le siège.....	34
2- Discussion	36
Conclusion.....	38
Références bibliographiques.....	41

Liste des tableaux

Tableau 01 : Différentes espèces de scorpions inventoriées en Algérie	17
Tableau 02 : Températures moyennes interannuelle en (°C), Période.....	23
Tableau 03 : Précipitations moyennes interannuelle en (mm), Période.....	23
Tableau 04 : Les valeurs vitesse du vent dans région d'étude pour période.....	25

Liste des Figures

Figure 01 : Vue dorsale du scorpion.....	7
Figure 02 Gîte ou terrier d'un scorpion.	9
Figure 03 Scorpion sous une écorce.	10
Figure 04 Reproduction sexuée chez le <i>Buthus aures</i>	11
Figure 05 Femelle de <i>Buthus ahaggar</i> quelques minutes après la mise-bas.	12
Figure 06 Prédateur de scorpions (Hérisson).	13
Figure 07 Femelle d' <i>Androctonus amoreuxi</i> quelques minutes après la mise-bas	14
Figure 08 Mue d'un scorpion adulte	15
Figure 09 : Répartition géographique mondiale des scorpions	18
Figure 10 : Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région Oued Righ	20
Figure 11 : : Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région Oued Righ.	26
Figure 12: Répartition des envenimés selon les années, 2013-2023	30
Figure 13 : Répartition des cas de piqûre par scorpion durant les mois au niveau de la région d'Oued Righ 2013-2023	31
Figure 14: Répartition de l'envenimation scorpionique selon les saisons.....	31
Figure 15 : Répartition des piqûres selon les communes.....	32
Figure 16: Répartition des piqûres selon le sexe.....	33
Figure 17: Répartition des cas de piqûre par Figure scorpion selon l'âge au niveau de région.....	33
Figure 18: Répartition de piqûres par scorpion selon l'heure de l'accident.....	34
Figure 19: Répartition des piqûres par scorpion selon le siège.....	35

Introduction générale

Les piqûres de scorpion et les envenimations qui en découlent représentent un sérieux problème de santé publique, particulièrement dans les zones tropicales sèches et subtropicales d'Afrique du nord, du Moyen Orient, d'Amérique Centrale, d'Amérique du sud et d'Inde (Goyffon et *al.*, 1982 ; Besbes et *al.*, 2000). En plus de leurs fréquences, les piqûres de scorpion ont des conséquences sur la mortalité, la morbidité et les dépenses de santé. Plus de 1,2 million cas de piqûres de scorpion et 3250 décès sont enregistrés chaque année dans le monde (Chippaux et Goyffon, 2008). Il existe plus de 2 578 espèces de scorpions identifiées dans le monde (Rein, 2021). La diversité d'espèces de scorpions la plus importante est observée dans les déserts et les régions arides (Qi et Lourenço, 2007 ; Lourenço et Duhem, 2009).

En Algérie, le scorpionisme représente l'un des problèmes de santé publique les plus importants, en particulier dans les régions du sud et sur les hauts plateaux du centre en raison des conditions environnementales. Les wilayas (provinces) du nord de l'Algérie ont un taux de scorpionisme inférieur à 7 cas pour 100 000 habitants par rapport à celles du sud qui ont des taux plus élevés (plus de 1 000 cas pour 100 000 habitants), notamment Illizi, Tamanrasset, Ouargla et El Oued (Chippaux et Goyffon, 2008 ; Selmane et *al.*, 2017). Il existe plus de 46 espèces de scorpions dans l'Algérie (Sadine et *al.*, 2020). Plus de 30 % de ces espèces se trouvent dans le Sahara septentrional algérien, dont 5 espèces sont mortelles. *Androctonus amoreuxi*, *Androctonus australis*, *Androctonus Aeneas*, *Buthiscus bicalcaratus*, *Buthus tunetanus* (Sadine, 2018 ; Sadine et *al.*, 2020). Néanmoins, *Androctonus australis* est l'espèce la plus abondante dans cette région (67,60%) et elle est classée comme la plus dangereuse à l'échelle mondiale (Goyffon et Billiald, 2007 ; Chippaux et Goyffon, 2008) . Récemment, cinq nouvelles espèces ont été découvertes dans le Sahara septentrional algérien : *Lissothus chaambi* (Lourenço et Sadine, 2014), *Buthacus samiae* (Lourenço et Sadine, 2015), *Buthus saharicus* (Sadine et *al.*, 2016), *Buthacus spinatus* (Lourenço et *al.*, 2016) et *Buthacuselmenia* (Lourenço et Sadine, 2017).

Vue l'absence d'une étude similaire au niveau de la région d'Oued Righ, ce travail, fait sur une période de neuf années, avait l'objectif de : Evaluer le profil épidémiologique, clinique des piqûres de scorpion ; Déterminer les facteurs ayant une influence sur l'évolution clinique des patients piqués, afin d'améliorer la prise en charge et de diminuer la morbidité et la mortalité causées par cette pathologie.

❖ Cette étude se divise en trois chapitres :

- Le premier chapitre présente le cadre général de l'étude par des rappels bibliographiques sur les scorpions.

- Le deuxième concernant l'étude expérimentale, présente les régions d'étude ainsi que le matériel utilisé et les méthodes adoptées pour la réalisation de ce travail.
- Le troisième et dernier chapitre renferme la discussion des résultats du travail entrepris ainsi qu'une conclusion et quelques perspectives.

Chapitre 1.- Bibliographie sur les scorpions

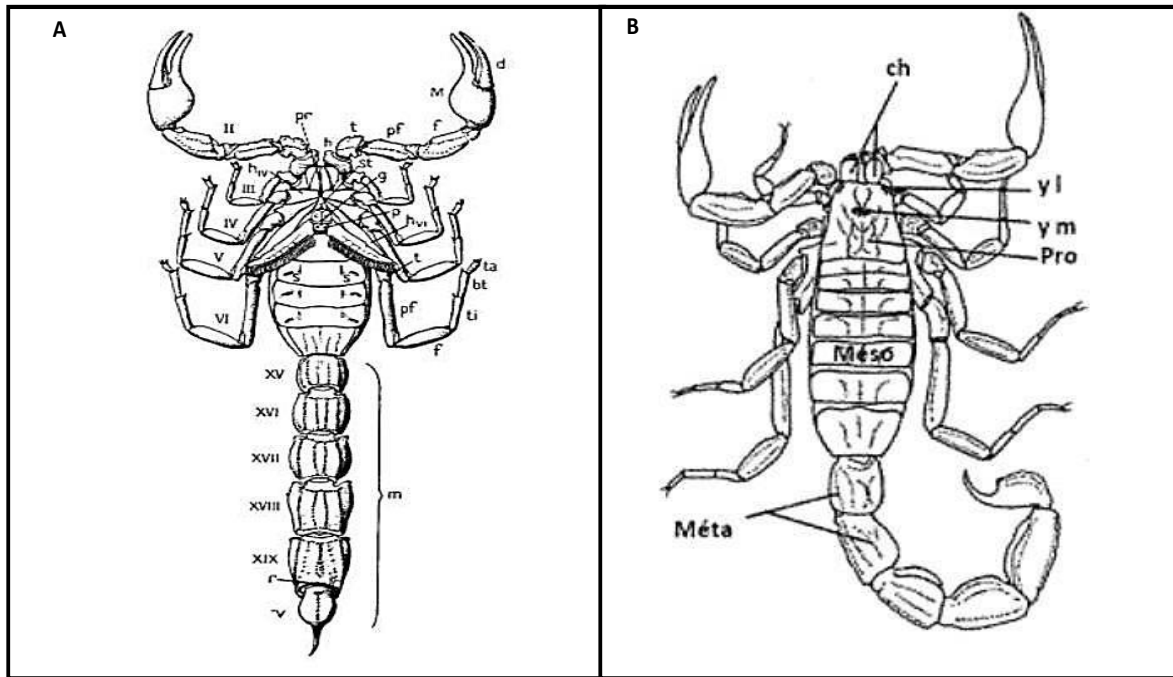
1.- Historique

Les scorpions sont des Arthropodes Chélicérates les plus anciennement connus, leur apparition était marquée il y a environ 425-450 millions d'années au Silurien (Polis, 1990 ; Cloudsley Thompson, 1992 ; Goyffon, 2002). Les scorpions apparaissent pour la première fois comme des animaux aquatiques (Lourenço, 2015). La transition vers le milieu terrestre s'est effectuée entre le Carbonifère et le Dévonien, entre 380 millions et 350 millions d'années (Brigg, 1987 ; Dunlop et Webster, 1999).

Ils sont les plus primitifs et les premiers qui ont envahies le milieu terrestre dans l'embranchement des arthropodes (Beaumont et Cassier, 1983). Actuellement, toutes les espèces sont terrestres (Brianna et *al.*, 2005), 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 ; Dunlop et *al.*, 2008).

2.- Morphologie du scorpion

En général, le corps d'un scorpion adulte varie entre 0.85cm et 25cm (Stockmann et Ythier, 2010) .En Afrique du nord la longueur du corps varie entre 2 à 12 cm (Vachon, 1952). Les scorpions ont un corps allongé se divise en deux parties : le prosoma ou céphalothorax, et l'opisthosoma ou abdomen. Ce dernier est subdivisé en deux sous-parties : le mésosoma ou préabdomen et le métasoma ou postabdomen ou queue (Fig.01) (Millot et Vachon, 1949 ; Vachon, 1952 ; Polis, 1990 ; Stockmann et Ythier, 2010).



II: pattes mâchoires, III à VI : pattes ambulatoires ; XV à XIX : anneaux du métasoma ; a : orifice anal ; bt : basitarse ; d : doigt mobile des pinces ; f : fémur de bras ; g : orifice génital ; h : hanches des pattes-mâchoires ; hIV, hVI : hanches des pattes 2 et 4 ; m : métasoma ; p : plaque pectinifère ; pf : pré fémur de les pattes-mâchoires ; pr : processus maxillaires des hanches des pattes 2 ; s : stigmate ; st : sternum ; t : trochanter ; ta : tarse ; ti : tibia ; v : vésicule à venin (telson) ; Ch : chélicères Pro : prosoma ou céphalothorax MésO : Mesosoma ou pré-abdomen. Méta : metasoma ou queue. Yl : yeux latéraux. Ym : yeux Médianes

Figure 01 : A : Vue ventrale du scorpion ; B : Vue dorsale du scorpion (Vachon, 1952 ; Polis, 1990).

2.1.- Prosoma

Le céphalothorax est la conséquence de la fusion d'un lobe préoral et les six premiers métamères (Beaumont et Cassier, 1983). Dorsalement, le céphalothorax est recouvert d'un bouclier chitineux unique (Millot et Vachon, 1949). La carapace porte 2 yeux médiodorsaux de grande taille situé sur des tubercules et 2 groupes symétriques de 2 à 5 yeux latéraux (Beaumont et Cassier, 1983). Ventralement, le céphalothorax est presque entièrement occupé par les hanches et les pattes. Les hanches laissent entre elles un espace occupé par une plaque impaire qui est le sternum (Vachon, 1952).

2.2.- Mésosoma

A l'encontre du prosoma, le mésosoma est segmenté, aussi bien dorsalement que ventralement (Vachon, 1952). Dans l'abdomen on compte 7 plaques dorsales, les antérieures étroites, la postérieure rétrécie vers l'arrière en trapèze. Ces plaques sont parfois lisses, ou ont souvent des crêtes granuleuses. Ventralement on ne distingue que 5 plaques qui correspondent aux 5 plaques dorsales postérieures, sauf la dernière, chaque plaque porte une paire de fentes stigmatiques latérales (Millot et Vachon, 1949).

2.3.- Métrasoma

La queue est en général plus longue que le tronc, rarement plus courte (Vachon, 1952). Elle est étroite, mobile, susceptible de se relever au-dessus du corps, et comporte 5 segments distincts articulés entre eux (apodes) (Beaumont et Cassier, 1983). L'anus débouche ventralement reliant le cinquième anneau et la vésicule à venin (Millot et Vachon, 1949) (Vachon, 1952).

2.4.- Appendices

Les Appendices du corps d'un scorpion 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 et Vachon, 1949 ; Vachon, 1952)

3.- Ecologie et reproduction du scorpion

En générale, les scorpions sont solitaires mais certaines espèces sont grégaires (Vachon, 1952). Leurs habitats varient selon la région ; sous les pierres, dans des petites cavités du sol où ils creusent des véritables terriers, sous l'écorce des arbres, ... Certaines espèces habitent au près des habitations de l'être humain (Vachon, 1952 ; Geoffery et *al.*, 2003). Les terriers creusés par les scorpions (Figure 2) ont généralement une profondeur de 15 à 30 cm et un diamètre de 10 à 20 mm (Berland, 1933).

On les retrouve dans des habitats divers : sous les pierres, les rochers, les écorces d'arbres et les vieilles constructions. Ils cherchent les coins obscurs où ils creusent des terriers (Fig. 02) (Vachon, 1952 ; Geoffrey et *al.*, 2003). Par contre, certains scorpions affectent le voisinage des habitations, se placent entre les draps, dans les chaussures, dans les cuisines et les salles de bains (Pinkston et Wright, 2001 ; Sadine et *al.*, 2011 ; Sadine, 2012).



Figure 02 : Gîte ou terrier d'un scorpion (Abidi, 2022).

Les scorpions sont des animaux nocturnes, peu agressifs, de nature craintive, et lucifuges (Skutelsky, 1996 ; Goyffon et El ayeb, 2002), leur métabolisme est faible c'est ce que facilite leur adaptation à la vie souterraine (Lourenço et Francke, 1985). Ils ont une longue durée de vie 2 à 10 ans (Lourenço, 2000), L'activité du scorpion est marquée pendant la saison chaude et il entre en hibernation dès que la saison froide commence c'est une semi hibernation car s'il est dérangé il se met en garde (Vachon, 1952). Actifs au printemps et en été, ils entrent en hibernation dès le début de l'automne (Sadine, 2005). Mais certaines espèces peuvent conserver leur potentiel d'activité durant la saison froide (Broglia et Goyffon, 1980 ; Sadine, 2012, 2018)

Chez les scorpions on parle encore de semi-hibernation, car ils ne sortent pas de leur refuge. Néanmoins, ils conservent la plénitude de leurs moyens et, s'ils sont dérangés, le prouvent en se mettant sur leur garde (Charnot et Fauve, 1934 ; Sadine, 2018).

La marche des scorpions est lente, ils tâtonnent en marchant et ils vont tout droit, Ils ont un déplacement réduit et sont attachés à leur biotope (Vachon, 1952) et possèdent une vision faible. Tous les scorpions sont des prédateurs venimeux avec des mécanismes sensoriels très efficaces (Stockman, 2013), détectent leurs proies par des sens de contact grâce à des soies sensorielles, les trichobothries (Pinkston et Wright, 2001).

Ce sont des animaux à digestion externe très lente (Quinlan et al., 1995). Sont des carnivores qui se nourrissent essentiellement d'insectes (criquets, sauterelles, mouches, larves des papillons...) et d'araignées (MC Cormick et Polis, 1995), en préférant les proies vivantes ou fraîchement tuées ou les cadavres frais (Vachon, 1952 ; Williams, 1987 ; Sadine, 2005). Les gros scorpions se nourrissent d'invertébrés, de petits lézards, de serpents et même de petites souris (Fig. 03) (Vachon, 1952 ; MC Cormick et Polis, 1995 ; Sadine, 2018 ; Sadine

et Elbouhissi, 2021). Les scorpions sont cannibales inter/intra espèces (peuvent manger d'autres espèces de scorpions et les plus petits de leur espèce) et même la mère peut manger ses jeunes (Vachon, 1952 ; Polis et MC Cormick, 1987 ; Sadine, 2005)



Figure 03 : Cas des prédaion des scorpions. A : *Androctonus australis* s'alimentant à un chilopoda. B : *Androctonus amoreuxi* s'attaque à un lézard. C : *Androctonus australis* s'alimentant d'une souris (Sadine, 2018 ; Sadine et Elbouhissi, 2021).

Au cours de 450 millions d'années les scorpions ont subi différentes adaptations (physiologiques, biochimiques, comportementaux...) pour assurer leur survivre (Lourenço, 2015), sont résistant aux facteurs agressifs de l'environnement que ce soit le froid ou le chaud (Vachon, 1952). Ils peuvent rester presque deux années sans nourriture et sans eau (Pinkston

et Wright, 2001). L'espèce *Androctonus australis* peut supporter une privation totale de nourriture durant 14 mois (Charnot et Faure, 1934), C'est pourquoi ils sont considérés comme les plus adaptables aux conditions défavorables (Polis, 1990).

Les scorpions supportent des doses de radiations ionisantes 100 fois supérieures à la dose mortelle pour l'homme (Goyffon, 1991), ils ont été retrouvés vivants après les essais nucléaires de Reggane en 1956. Leur tégument devient fluorescent sous la lumière ultraviolette (Koehler, 1979 ; Graeme et *al.*, 2003). Ils résistent aussi à l'asphyxie, aux infections microbiennes et peuvent supporter une déshydratation allant à 40% de leur poids, car ils possèdent des couches supplémentaires de lipides dans leur exosquelette qui réduisent la perte d'eau (Gefen, 2005).

Les scorpions sont caractérisés par une longévité élevée, mais pas encore bien déterminée. Elle varie de 2 à 10 ans et même vingt ans (Goyffon et Martoja, 1983 ; Lourenço, 2000).

Les scorpions sont vivipares, à gestation prolongée de 7 à 12 mois (Bradley, 1988 ; Farley, 2001 ; Karren, 2001).

La reproduction chez les scorpions est effectuée par une danse qui s'appelle « Courtship », cette danse et le transfert du sperme est un processus complexe qui implique plusieurs aspects de comportement (Lourenço, 2000).

Le male se place vis-à-vis la femelle les queues sont relevées verticalement puis il la retient par ses pinces (Fig.04) (Vachon, 1952).



Figure 04 : Reproduction sexuée chez le *Buthus aures* (Abidi, 2022).

On distingue deux types de reproductions

Une femelle peut produire de 14 à 100 jeunes scorpions appelés "pullus" (Pinkston et Wright, 2001). Ce nombre varie selon l'espèce (Vachon, 1952). A titre d'exemple, *Androctonus australis* peut mettre bas plus de 130 pullus (Sadine, 2012). Une fois libérés de leur chorion, ils s'élèvent sur le dos de la mère et y restent sans nourriture pendant plusieurs jours (Fig. 04). 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 en moyenne un an après leur naissance suivant les espèces (Pinkston et Wright, 2001).



Figure 05 : Femelle de *Buthus ahaggar* quelques minutes après la mise-bas (Ythier et al., 2021)

Les scorpions sont des animaux à métamorphose incomplète. Leur développement est discontinu et s'effectue par des mues successives. Leurs appendices présentent quelques particularités, notamment la présence de ventouses pédieuses chez le pullus à la place des griffes aux pattes ambulatoires, l'absence de sculpture sur tout le corps et la rareté des soies. Il est admis que les scorpions au cours de leur développement passent par quatre à sept stades successifs et effectuent cinq à sept mues au moment desquelles ils abandonnent leur ancienne cuticule. Les glandes venimeuses ne seront fonctionnelles qu'après la première mue, et la maturité sexuelle des espèces algériennes d'un an à deux ans (Vachon, 1952).

Les ennemis les plus redoutables des scorpions sont : l'homme, les lézards, les oiseaux, certaines mammifères (chat, sanglier...), les hérissons (Fig. 06)(Vachon, 1952 ; Benguedda et al., 2002 ; Sadine, 2005 ; Dupre, 2015 ; Cheddad et al., 2021) et quelques Coléoptères (*Anthia venator*) (Sadine, 2005 ; Idder et al., 2011 ; Dupré, 2015).



Figure 06 : Prédateur de scorpions (Hérisson) (Abidi, 2022).

Les scorpions sont tous venimeux (Goyffon, 2002). Les envenimations par piqures des scorpions constituent un problème de santé publique surtout durant l'été (Chgoury et *al.*, 2011). Le venin est en général basique et est constitué de polypeptide de faible poids. Il cible les canaux ioniques et les canaux de sodium, potassium, calcium et chlore (Devaux et Rochat, 2002).

L'envenimation scorpionique est fréquente en Afrique (Attamo et *al.*, 2002). C'est un problème de santé publique (Hamouda et Ben Salah, 2010). La région qui est marquée par un grand taux de mortalité par piqures s'étale de l'Afrique de Nord jusqu'au Pakistan et à l'Inde (Gonzalez, 1979).

La lutte anti-scorpionique nécessite l'identification des espèces dangereuses et leur distribution sur le territoire (Goyffon et Guette, 2005).

4.- Systématique des scorpions

Les scorpions appartiennent à l'embranchement des Arthropodes porteurs de chélicères (Chélicérates) et non d'antennes (Vachon, 1952). La classe des Arachnides regroupe 11 ordres qui se distinguent facilement les uns des autres (Fig.06) (Shultz, 2007)

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 (Lourenço, 2000 ; Pinkston et Wright, 2001 ; Peretti et Carrera, 2005).

- 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 oeufs qui éclosent pour donner un nouvel individu.

- Une femelle peut produire de 14 à 100 jeunes scorpions appelés "pullus" (Pinkston et Wright, 2001). Ce nombre varie selon l'espèce (Vachon, 1952).
- A titre d'exemple, *A. australis* peut mettre bas plus de 130 pullus (Sadine, 2012).
- 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 (Fig. 6) 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 et Wright, 2001).



Figure 07 : Femelle d'*Androctonus amoreuxi* quelques minutes après la mise-bas (Sadine, 2010).

Les scorpions sont des animaux à métamorphose incomplète. Leur développement est discontinu et s'effectue par des mues successives (Fig .08), Leurs appendices présentent quelques particularités, notamment la présence de ventouses pédieuses à la place des griffes aux pattes ambulatoires, l'absence de sculpture sur tout le corps et la rareté des soies.

- Il est admis que les scorpions au cours de leur développement passent par six stades larvaires successifs et effectuent six mues au moment desquelles ils abandonnent leur ancienne cuticule.

- Les glandes venimeuses ne seront fonctionnelles qu'après la première mue, et la maturité sexuelle après un an ou un an et demi (Vachon, 1952).



Figure 08 : Mue d'un scorpion adulte (Sadine, 2005).

Les ennemis les plus redoutables des scorpions sont : l'homme, les oiseaux, les volailles, les hérissons (Fig. 08), les chats (Benguedda et al., 2002 ; Vachon, 1952 ; Sadine, 2005) et quelques Coléoptères (*Anthiavenator*) (Sadine, 2005).

5.- Classification et diversité des scorpions

Les scorpions sont groupés en 6 familles, 70 genres et plus que 1500 espèces, il existe deux grands sous-ensembles de scorpions, parfois considérés comme des sous-ordres :

- Les Buthoides : sont mono familiales et ne comptent que la famille des Buthidés. Cette dernière comprend plus de 300 espèces, toutes dangereuses.
- Les Chactoides : ensemble hétérogène comprenant 7 familles : *Chactidés*, *Scorpionidés*,

Botriuridés, *Diplocentridés*, *Voejovidés*, *Choerilidés* et *Ischnuridés* (Sadine, 2010).

Les scorpions les plus dangereux du monde se caractérisent par des pinces fines, une queue large et triangulaire (Tourelles, 2002). Ils habitent en milieu aride tel le Nord de l'Afrique (Gant enbein et Largiadèr, 2003), le Sud de l'Amérique et le Mexique (Mazzoti et Bravo Becherelle, 1963).

6.- Répartition géographique des scorpions

Les scorpions sont des animaux lents, à déplacements réduits, attachés à leurs biotopes. C'est pourquoi ils ont une grande répartition horizontale (longitudes et latitudes) et verticale (altitudes) (Vachon, 1952).

6.1.-Dans le monde

La répartition des scorpions est directement influencée par la géographie, la végétation et le type de substrat. À travers le monde, on peut trouver des scorpions sur une variété de surfaces, que ce soit dans le désert, la forêt, les montagnes ou les zones maritimes supra-tidales. Leur présence s'étend jusqu'aux latitudes situées dans les zones chaudes ou intertropicales, à l'intérieur des 50 degrés de latitude.

La répartition des scorpions dans le monde varie entre les latitudes 50° nord et 55° sud (Fig. 09). Cependant, il n'y a pas eu d'étude précise sur cette répartition à l'intérieur de ces limites. Ce territoire couvre une grande diversité de biomes latitudinaux, qui diffèrent même d'un continent à l'autre. Par exemple, les déserts en Australie ne se trouvent pas aux mêmes latitudes que les déserts africains. De plus, à la même latitude, on peut trouver la forêt tropicale amazonienne et la savane du Kenya, ce qui entraîne inévitablement une faune scorpionique écologiquement distincte. Les résultats de cette étude sont présentés avec plusieurs difficultés, qui seront discutées ci-après.

La répartition dont l'enseignement principal est la prépondérance hautement significative dans l'hémisphère nord. En Amérique, il est important de noter que des pays comme le Venezuela (225 espèces), le Mexique (287 espèces), la Colombie (83 espèces) et les États-Unis (112 espèces) influent considérablement sur ce résultat. Il en est de même pour l'Asie avec l'Inde (119 espèces), l'Iran (57 espèces), la Somalie (58 espèces) entre autres. L'hémisphère sud est surtout représenté par l'Afrique du Sud (104 espèces), Madagascar (85 espèces), une partie du Brésil, le Pérou (66 espèces), l'Argentine (64 espèces) voire l'Australie (47 espèces).

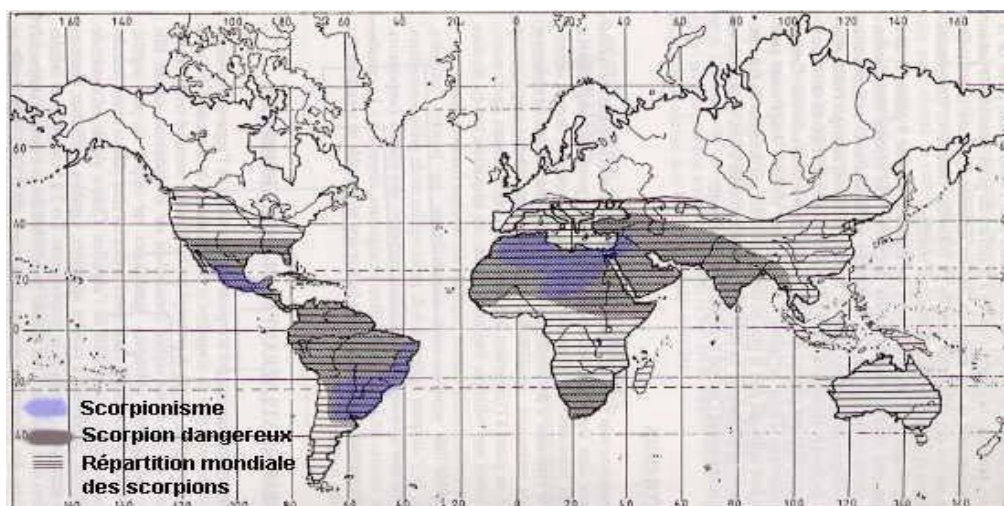


Figure 09 : Répartition géographique mondiale des scorpions (Goyffon et Heurtault, 1995).

Les scorpions peuvent occuper même des biotopes en hautes altitudes comme les montagnes jusqu'à plus de 4000m d'altitude (les chaînes de l'Himalaya et des Andes) (Polis, 1996 ; Sadine et *al.*, 2012).

6.2.- Scorpions en Algérie

La répartition des scorpions sur le territoire national est plus vaste et diversifiée. Pour étudier leur cartographie complète, cela nécessite la connaissance de la répartition latitudinale et longitudinale (Goyffon et Heurtault, 1995). La répartition des scorpions en latitude indique l'existence ou l'absence de certains genres dans le Nord et dans le Sud (Vachon, 1952).

La répartition des scorpions suivant la longitude, permet de mieux résumer les caractéristiques de la répartition des genres dans la direction Est-Ouest (Vachon, 1952).

La liste des espèces scorpioniques découvertes après l'apparition du Catalogue des scorpions dans le monde (Fet, 2000) sont résumée dans le tableau suivant (Tab. 01)

Tableau 01 : Différentes espèces de scorpions inventoriées en Algérie (Sadine, 2012).

Famille	Genres	Espèces
	Androctonus (Ehrenberg, 1828)	<i>A. amoureuxi</i> (Audouin, 1826)
		<i>A. australis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>A. bicolor</i> (Ehrenberg, 1828)
		<i>A. hoggarensis</i> (Pallary, 1929)
		<i>A. liouvillei</i> (Pallary, 1924)

Buthidae (Simon,1880)		<i>A. eburneus</i> (Pallary, 1928)
	Buthacus (Birula, 1908)	<i>B. arenicola</i> (Simon, 1885)
		<i>B. foleyi</i> (Vachon, 1948)
		<i>B. leptochelys</i> (Ehrenberg, 1829)
		<i>B. birulai</i> (Lourenço, 2006)
	Butheoloides (Hirst, 1925)	<i>B. schwendingeri</i> (Lourenço, 2002)
	Buthiscus (Birula, 1905)	<i>B. bicalcaratus</i> (Birula, 1905)
	Buthus (Leach, 1815)	<i>B. tassili</i> (Lourenço, 2002)
		<i>B. paris</i> (C. L. Koch, 1839)
		<i>B. occitanus</i> (Amoreux, 1789)
		<i>B. tunetatus</i> (Herbst, 1800)
	Cicileus (Vachon, 1948)	<i>C. exilis</i> (Pallary, 1928)
	Compsobuthus (Vachon, 1949)	<i>C. berlandi</i> (Vachon, 1950)
		<i>C. tassili</i> (Lourenço, 2010)
	Hottentotta (Birula, 1908)	<i>H. franzwernerii</i> (Birula, 1914)
	Isometrus (Ehrenberg, 1828)	<i>I. maculatus</i> (DeGeer, 1778)
Leiurus(Ehrenberg, 1828)	<i>L. quinquestriatus</i> (Ehrenberg, 1828)	
Orthochirus (Karsch, 1891)	<i>O. innesi</i> (Simon, 1910)	
	<i>O. tassili</i> (Lourenço, 2011)	
Pseudolissothus (Lourenço, 2001)	<i>P. pusillus</i> (Lourenço, 2001)	
Euscorpiidae (Laurie,1896)	Euscorpius (Thorell, 1876)	<i>E. flavicaudis</i> (DeGeer, 1778)
		<i>E. italicus</i> (Herbst, 1800)
Scorpionidae (Latreille,1802)	Scorpio(Linnaeus, 1758)	<i>Scorpiopunicus</i> (Fet, 2000)

Chapitre 2.- Matériel et méthodes

1.- Présentation générale de la région

La région d'Oued Righ qui est située dans le Sahara septentrional est caractérisée par un vaste ensemble de palmeraies entouré de dune. Elle est située géographiquement au Sud –Est algérien ($32^{\circ} 54'$ à $39^{\circ} 09'$ N., $05^{\circ} 50'$ à $05^{\circ}75'$ E.) et s'étale sur 150 km de longueur et 200 à 300km de largeur, (Inra, 2007). Elle s'étale sur une surface totale de 26934.32 ha (Chemala, 2010). D'après Dubost (1991), la vallée est située entre le grand Erg oriental à l'Est et le plateau du M'Zab à l'Ouest (Fig. 10). Le climat de la vallée d'Oued Righ est un climat désertique de type Saharien. Il est caractérisé par des précipitations très faibles, par des températures élevées et par une humidité relativement faible. La culture fondamentale est celle du palmier dattier *Phœnix dactylefera*. Deux types de palmeraies se distinguent. La première est traditionnelle et la seconde qualifiée de moderne.

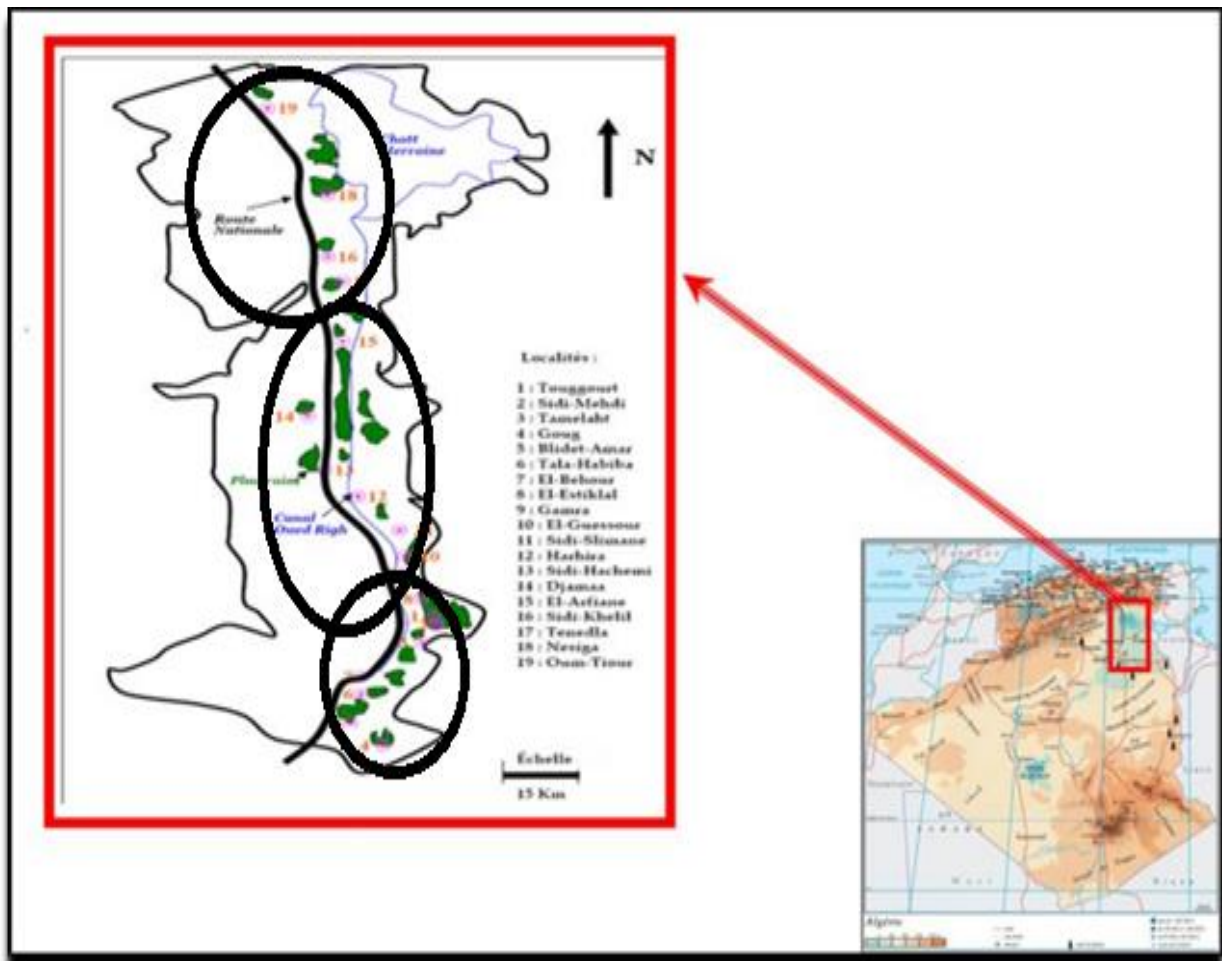


Figure 10 : Localisation des zones d'étude dans la vallée d'Oued Righ (Hathat, 2021)

2.- Écologiques de la région d'étude

2.1.- Facteurs écologiques

Il est classique de distinguer en écologie des facteurs abiotique et des facteurs biotique (Dajoz, 1971).

2.1.1.- Facteur abiotique

Faurie et *al.* (2006), Les facteurs abiotiques ce sont les facteurs climatiques et édaphiques.

2.1.2.- Facteur édaphiques

Sous le terme facteur édaphique nous allons représentés par le type du sol, le relief, l'hydrologie et la géologie.

2.1.2.1.- Sol

Sogreah (1971) et Abid (1995), définissent l'origine des sols dans la vallée de l'Oued Righ comme mixte alluvionnaire, colluviale et éolienne, les deux premières proviennent de l'érosion du niveau encroute datant du quaternaire ancien ou du Moi-pliocène. Les phases successives d'érosion et de comblement du fond de la vallée, sont responsable de l'hétérogénéité texturale constatée dans les horizons profonds n contrairement aux horizons supérieurs qui ont une origine éolienne (plages sableuses plus ou moins remaniées et récentes).

2.1.2.2.- Relief

Tuoahir et Tarmoune (2014) ont constaté que la région de l'Oued Righ est plus ou moins plate (plaine). Le point le plus élevé, à 105 mètres, se trouve à Touggourt et le point le plus bas, à -39 mètres, se trouve à El Meghaier. L'altitude moyenne est de 46 mètres et sa pente est régulièrement faible, d'environ 1%.

La variation des altitudes est nettement remarquable, elle descend régulièrement de 90 mètres à Goug, atteint une altitude de 0 mètre à El Meghaier et de -20 mètres à Ourir, passant par une altitude de 45 mètres à Djamaa.

2.1.3.- Facteur climatique

Dans sous chapitre se déterminer les facteurs climatiques de la région d'étude, une synthèse des données climatiques de (2010 à 2023) sur différents paramètres du climat (température, précipitation, vent, humidité).

2.1.3.1.- Température

La température moyenne maximale est de 35,5°C au mois de juillet alors que la température moyenne minimale est 10,6 °C au mois de janvier (Tab. 02).

Tableau 02 : Températures moyennes interannuelle en (°C), Période (2010-2023).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aou	Sép	Oct	Nov	Déc	Moyen mensuelle
T. Min (C°)	5,6	6,3	10,04	14,6	19,1	23,7	26,9	26,3	22,7	16,7	9,9	5,4	15,5
T. Max (C°)	18,2	19,9	24,4	29,3	33,7	38,5	42,2	41,1	36,2	30,4	23,3	18,5	27,6
T. moy (C°)	10,6	13,1	17,09	21,9	28,8	31,1	35,5	33,7	29,4	23,6	16,6	11,9	23,8

(O.N.M., 2023).

T. Max : moyenne mensuelle des températures maximales en °C ; T. Min : moyenne mensuelle des températures minimales en °C ; T. Moy : $(T_m + T_M) / 2$, moyenne mensuelle des températures maximale et minimale en °C ; Jan : janvier ; Fév : février ; Mar : mars ; avr : avril ; Mai : mai ; Jun : juin ; Jui : juillet ; Aou : aout ; Sép : septembre ; Oct : octobre ; Nov : Novembre ; Déc : Décembre.

2.1.3.2.- Précipitation

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, pour le fonctionnement, la répartition des écosystèmes terrestres et la diversification de la végétation (Ramade, 2009). On désigne sous le terme général de pluviométrie la quantité totale de précipitations mensuelle en (mm) durant de (2010 à 2023) (Tab.03)

Tableau 03 : Précipitations moyennes interannuelle en (mm), Période (2010-2023).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aou	Sept	Oct	Nvm	Déc	Moye
P (mm)	11,49	5,01	6,79	9,66	1,80	0,47	0,05	1,2	6,02	3,75	6,35	3,41	4,35

(O.N.M., 2023)

P : précipitation mensuelles exprimées en mm ; mm : unité de précipitaion ; Jan : janvier ; Fév : février ; Mar : mars ; avr : avril ; Mai : mai ; Jun : juin ; Jui : juillet ; Aou : aout ; Sép : septembre ; Oct : octobre ; Nov : Novembre ; Déc : Décembre.

Les précipitations dans la région de l'Oued Righ sont rares et irrégulières. Elles sont présentes en février, mai, juin, juillet, août et septembre, avec un maximum en janvier de 11 mm.

2.1.3.3.- Vents

D'après Dubief (1964), le vent est un phénomène continuels au désert ou cil joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuse qu'il transport (Bouhrera et Mriouma, 2017) (Tab.04).

Tableau 04 : Les valeurs vitesse du vent dans région d'étude pour période (2010-2023)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aou	Sép	Oct	Nvm	Déc	Moyen
V (m/s)	8,39	9,39	9,98	10,71	10,48	9,73	9,29	9,11	9,26	7,99	8,13	7,26	9,14

(O.N.M., 2023)

V (m/s) : vitesse de vent en mètre par seconde ; Jan : janvier ; Fév : février ; Mar : mars ; avr : avril ; Mai : mai ; Jun : juin ; Jui : juillet ; Aou : aout ; Sép : septembre ; Oct : octobre ; Nov : Novembre ; Déc : Décembre.

En avril le vent présent une vitesse maximale avec 10,71 m/s et une vitesse minimale en décembre avec valeur de 7,26 m/s, l'activité du vent s'accroît entre mars et mai (Tab. 3).

2.1.4- Synthèse bioclimatique

Selon Ramade (2003), les facteurs écologiques n'interagissent jamais de manière isolée, mais plutôt de manière simultanée. Les principaux éléments du climat sont la température et les précipitations (Faurie et *al.*, 1980). Ils jouent un rôle crucial dans la création du diagramme ombrothermique de Gaussen (1953).

2.1.4.1.- Diagramme Ombrothermique

Faurie et *al.*, (1980) ont établi le diagramme ombrothermique (Ombro = pluie, Thermo = température) en portant en ordonnées les précipitations « P » sur un axe et les températures « T » sur le second, en doublent l'échelle par rapport à celle des précipitations « $P = 2 T$ ». Selon Ramade (2003), les périodes d'aridité se manifestent lorsque la courbe des précipitations est inférieure à celle des températures. La durée de la période sèche et celle de la période humide ainsi que leurs positions respectives par rapport à l'année considérée sont données par le diagramme ombrothermique de Gaussen (Gaussen, 1953, cité par Dajoz, 1971).

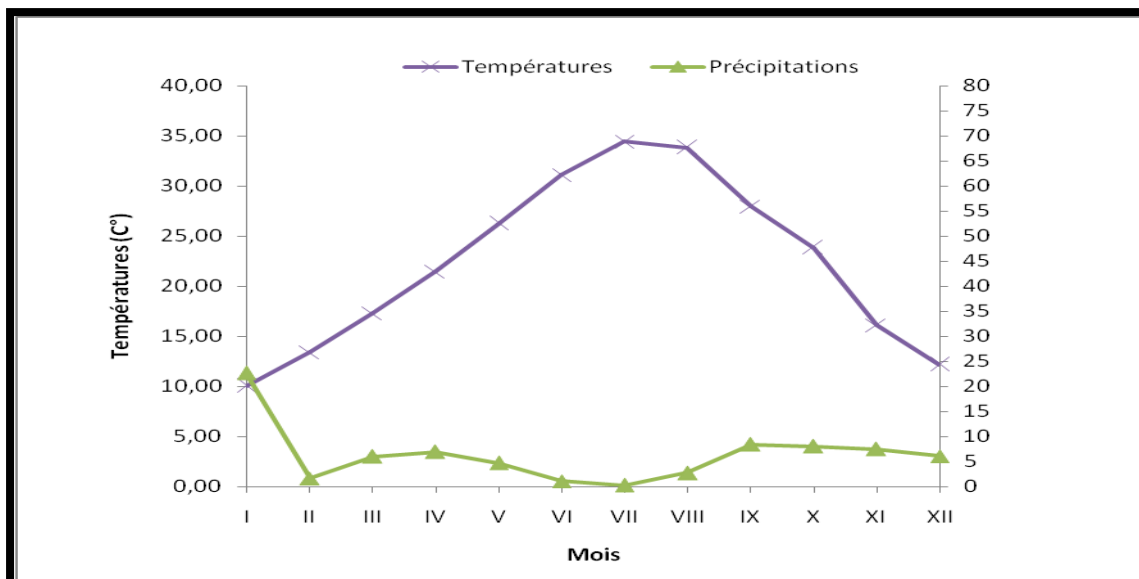


Figure 11: Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région Oued Righ (période 2010-2023).

2.2.- Facteur biotique de l'Oued Righ

Nous désignons sous ce terme l'ensemble des peuplements végétaux et animaux, y compris le monde des microbes, pouvant par leur action entretenir ou modifier le fonctionnement de l'écosystème (Faurie et al. 2006). Dans cette partie, on étudie les données bibliographiques de la faune et la flore de la région d'Oued Righ.

2.2.1.- Flore

Selon (Bouzag, 2015), la végétation de la vallée d'Oued Righ est liée à la nature pédologique très salée. Nous avons noté une flore diversifiée représentée par des groupements distribués selon les conditions d'hydrophilie et de la salinité du sol. Bien que les chotts soient dégagés de toute végétation à l'exception des plans d'eau saumâtre tel que lac Ayata et d'eau douce tel que lac Marara où il y a la dominance des phragmites représentées par *Phragmites australis* et *Juncus maritimus* au niveau des plans d'eau, ainsi que la fréquence des salsolacées (*Salsola salina*, *Salicornia fruticosa* et *Suaeda mucialata*) qui couvrent la majeure partie des sols dans l'entourage, en plus de ces groupements nous citerons le *Tamarix articulata*, *Zigofilome fruticosa*, *Limonastrium guyoianum* avec une faible densité.

Les palmiers dattiers représentés par plusieurs variétés économiques importantes comme Deglet Nore, limitent presque toutes les zones humides de la vallée (Nouidjem, 2008). Dans toute la région d'Oued Righ on remarque presque le même végétal cultivé ou spontané (Debba, 2008). L'essentiel de la végétation à l'exception des oasis se rencontre dans

les lits des Oueds, les Dayas et les Sebkhas. Dans toute la région d'Oued Righ on remarque presque le même végétal cultivé ou spontané.

2.2.2.- Faune

Par sa situation stratégique dans la voie de migration est qui passe par la Tunisie et le trajet transsaharien, l'éco-complexe des zones humides de la vallée d'Oued Righ joue un rôle très important dans l'hivernage de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau, ainsi que comme un lieu propice de reproduction des autres espèces. Une étude récente a recensé plus de 65 espèces d'oiseaux d'eau appartenant à 17 familles, dont les plus représentées sont celles des anatidés et des scolopacidés (Bouzegag, 2008).

La diversité des milieux naturels sahariens explique la diversité du peuplement de vertébrés et plus particulièrement de mammifères. Ces derniers sont représentés actuellement par plus 130 espèces sauvages (Le Berre, 1990).

Les travaux sur la faune de la région d'Oued Righ ne sont pas nombreux, à l'exception des études réalisées sur les ennemis du Palmier dattier par Doumandji-mitiche (1983), Idder (1984) et Bouafia (1985). Le seul travail qui a abordé l'entomofaune de notre région d'étude est celui de Bekkari et Bezaoui (1991) dans les palmerais d'Ouargla. Les invertébrés recensés dans la Vallée d'Oued Righ sont au nombre de 246 espèces. Les insectes dominent avec 223 espèces. Ils sont suivis par les arachnides avec 17 espèces et les crustacés avec 3 espèces. Les gastéropodes, les Myriapodes et les annélides sont représentés par une seule espèce chacun. Les insectes de la région d'Oued Righ appartiennent à 15 ordres. L'ordre des coléoptères est le mieux représenté.

3.- Collecte et analyse de données

Pour collecter et analyser les données épidémiologiques relatives à l'envenimation scorpionique, il est essentiel de suivre une méthodologie rigoureuse. La collecte de données épidémiologiques de l'envenimation scorpionique consiste à recueillir systématiquement des informations sur les cas d'envenimation, incluant les caractéristiques démographiques, cliniques et environnementales, afin d'analyser leur distribution, leur incidence et les facteurs de risque associés.

Nous avons analysé les données des piqûres de scorpion enregistrées dans les centres sanitaires de la province d'El-Oued Righ entre 2013 et 2023. Les statistiques comprennent les répartitions temporelles (annuelles et mensuelles), géographiques (par commune et type de région), démographiques (genre et tranche d'âge : < 5 ans, 5–14 ans, 15–49 ans et > 50 ans), le lieu de survenue (intérieur ou extérieur). Les statistiques des décès incluent uniquement les

répartitions temporelles annuelles, géographiques (par commune) et démographiques (tranche d'âge et genre du patient). Les données démographiques estimées par commune ont été fournies par la direction de la Programmation et du Suivi budgétaire de la province d'El-Oued Righ (service d'épidémiologie et de médecine préventive à Touggourt, direction de la santé et de la population wilaya de Touggourt et wilaya d'El Oued)

Chapitre 3 : Résultats et discussion

Résultats et discussion

1- Discussion

Ce travail consiste en une analyse épidémiologique des envenimations scorpioniques et des décès déclarés entre 2013 et 2023 dans la région de l'Oued Righ. Selon Khezzani et *al.* (2019), le système de notification adopté par le Comité national de lutte contre l'envenimation scorpionique a permis d'en savoir plus sur la situation épidémiologique du scorpionisme. Cependant, on estime que 10 à 15 % des piqûres ne sont pas déclarées aux établissements de santé, notamment lorsque le scorpion est très petit ou lorsque la piqûre survient dans un endroit isolé.

La conduite thérapeutique dépend de la symptomatologie observée. Trois classes ont été déterminées Khattabi et al. (2011) :

- classe 1 : piqûre bénigne. Seuls des signes locaux sont observés (douleurs, fourmillements, paresthésies), heureusement elles représentent la majorité des cas, environ 95 %.
- classe 2 : envenimation modérée. Aux signes précédents s'ajoutent des signes généraux révélant un dérèglement neurovégétatif et un ou plusieurs symptômes pouvant être attachés à l'un des syndromes que peut induire l'envenimation scorpionique,
- classe 3 ou envenimation sévère. Les signes généraux sont majorés, s'y associent une défaillance respiratoire et/ou cardiaque et/ou neurologique centrale. Les classes 2 et 3 concernent 5 % des cas recensés.

L'envenimation scorpionique demeure fréquente au niveau de la région d'Oued Righ surtout pendant la période chaude de l'année. En effet une prévention primaire avec une mise de stratégie de lutte avant cette période est indispensable sans oublier l'éducation sanitaire des citoyens. L'envenimation scorpionique est une pathologie accidentelle rencontrée dans les pays tropicaux et subtropicaux (Besbes et *al.*, 2000 ; Goyffon et *al.*, 1982 ; Chippaux et Goyffon, 2008 ; Rein, 2021) . Son incidence et sa mortalité (avec 40000 décès enregistrés chaque année dans le monde) font de cette pathologie un problème de santé publique dans de nombreux pays d'Afrique du Nord (Besbes et *al.*, 2000 ; Goyffon et *al.*, 1982 ; Chippaux et Goyffon, 2008 ; Qi et Lourenço, 2007 ; Lourenço et Duhem, 2009 ; Sadine et *al.*, 2020). Ainsi dans ces pays, l'incidence de piqûre par scorpion est particulièrement élevée (Sadine, 2018) et notamment dans tout le Maghreb. L'incidence et la mortalité diminuent grâce à des mesures préventives efficaces et de l'amélioration de la prise en charge hospitalière (Sadine, 2018 ; Chippaux et Goyffon, 2008 ; Sadine et *al.*, 2020 ; Sadine, 2012 ; Goyffon et Billiald, 2007).

Le taux d'infection est plus élevé chez les hommes que chez les femmes en raison de leurs contacts plus fréquents avec les scorpions lors d'activités de plein air. Différentes études ont montré des tendances similaires, tandis que d'autres ont indiqué une prédominance féminine (Khezzani et *al.*, 2019). La plupart des auteurs ont observé un taux d'infections nettement plus

Résultats et discussion

élevé chez les hommes par rapport aux femmes à Béni Mellal, au Maroc (Charrab et al., 2009 ; Ben Othman et al., 2016), tandis qu'à Izeh, en Iran, les infections étaient plus élevées chez les femmes que chez les hommes (52,2 % et 47,8 % respectivement) (Maghsoodi et al., 2015). Ces auteurs ne fournissent pas d'explication convaincante à ces différences entre les sexes, qui peuvent probablement être attribuées au comportement des scorpions ou aux activités humaines influencées par la culture.

Le fait que les 15-49 ans aient un taux plus élevé de piqûres peut être expliqué par le fait que ce groupe d'âge est le plus actif dans la communauté, notamment dans le secteur agricole, suivi des 50+, peut-être en raison de l'élimination de temps libre et donc de l'orientation vers le secteur agricole ou le désert. Cela les rend exposés aux piqûres, puis les enfants âgés de 5 à 14 ans viennent accompagner leurs parents dans les zones agricoles et y jouent, que ce soit dans les rues ou les écoles, ce qui contribue à détruire les zones où les scorpions se trouvent. Il est également moins dangereux pour les enfants de moins de quatre ans, grâce à une protection parentale efficace. La plupart des morsures dans ce groupe d'âge ont été enregistrées dans les zones rurales parmi les ménages agricoles où l'exposition est susceptible d'être plus élevée - et le niveau de protection peut être inférieur - que dans les zones urbaines. Nos résultats sont cohérents avec plusieurs études telles que (Al-Sadoon et Jarrar, 2003).

Conclusion

Résultats et discussion

Conclusion

L'envenimation scorpionique en Oued Righ pose un sérieux problème de santé publique. L'effort continue pour faire face aux piqûres des scorpions notamment dans les régions endémiques, lieu de prédilection de cet animal dangereux. En effet, vu le danger que représente cet arthropode. Il a pour objectif de diminuer la morbidité causée par les piqûres de scorpion.

L'analyse des données du système d'information sur les PES montre qu'il n'y a pas eu de diminution significative du nombre annuel de piqûres.

La période estivale représente une période de stress pour la population rurale à niveau socioéconomique faible.

La tranche d'âge de 05 à 49 ans ont été les plus nombreuses à être piquées (70,4% %).

Les tranches horaires 12-17 heures et 18-23 heures se partagent pour moitié les accidents. Cependant on note que l'incidence horaire la plus élevée se situe entre 18 et 23 heures (31,8%).

Le membre inférieur a été touché dans 47,8 % des accidents, alors que le membre supérieur l'a été dans 43,6% des cas.

Cette analyse épidémiologique des envenimations scorpioniques dans la région de l'Oued Righ met en lumière les défis persistants et les opportunités pour améliorer la prévention, la prise en charge et la gestion de cette pathologie. L'engagement envers des politiques de santé publique intégrées, soutenues par des données robustes et des partenariats communautaires, est essentiel pour atténuer l'impact de l'envenimation scorpionique sur la santé des populations vulnérables dans cette région du Sahara septentrional.

Recommandations

- Éviter l'utilisation des méthodes thérapeutiques traditionnelles, en particulier parmi la population rurale, ce qui conduit à retarder les traitements médicaux.
- Améliorer le cadre de vie de la population et intensifier les efforts de la municipalité pour éliminer les endroits dangereux.
- Adopter des programmes éducatifs visant à éduquer la population, en particulier les agriculteurs des zones rurales et semi-urbaines.
- La stratégie de prévention doit se concentrer sur des actions intersectorielles, en se concentrant sur les zones à risque d'infestation de scorpions, et la population cible doit être définie.

Résultats et discussion

- Développer ou utiliser les mécanismes existants pour impliquer la population. - Impliquer l'université algérienne et même les institutions étrangères spécialisées dans la recherche de solutions.
- Étude des déterminants locaux et des facteurs de risque.
- Adopter la lutte biologique comme moyen efficace de réduire le risque que les scorpions utilisent certains prédateurs tels que les hérissons, la volaille et les chats.
- Développer et intensifier la recherche scientifique dans le domaine de l'utilisation des plantes contre les piqûres de scorpion.

Références bibliographiques

Références

- Abidi, H. 2022. Composition Et Structure Du Peuplement Scorpionique
- Al-Sadoon, M. Jarrar, B. 2003. Epidemiological Study of Scorpion Stings In Saudi Arabia Between 1993 And 1997. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis* 9:54–64. Doi:10.1590/S1678
- Amoreux P. 1789. Notice des insectes de la France, réputés venimeux, tirée des écrits des naturalistes, des médecins et de l'observation. Paris: 1-302
- Attamo, H., Diawara, N. A., Garba, A. 2002. Epidémiologie des envenimations scorpioniques dans le service de pédiatrie du CHD d'Agadez (Niger) en 1999. *Bull Soc Pathol Exot*, 95(3), 209-11
- Bawaskar, PH. 2003. Clinical Profile of Severe Scorpion Envenomation in Children at Rural Setting. *Indian Pediatr* ; 40:1072-1081.
- Beaumont, A., Cassier, P. 1983. *Biologie Animale Des Protozoaires Aux Métazoaires*
- Ben Othman, A., Ben Abdallah, N., Ben Aoun, M. 2016. L'envenimation scorpionique au niveau de la région de Faouar-Kebili en 2010–2012 : étude de 421 cas. *Tunis Med* 94:102–6
- Benguedda C., Laraba-Djebari F., Ouahdi M., Hellal H., Griene L., Guerenik M, Laid Y. 2002. (Membres Du Comité National De Lutte Contre L'envenimation Scorpionique)-Expérience De Quinze Années De Lutte Contre L'Envenimation Scorpionique En Algérie. *Bull Soc Pathol Exot*, 95, 3, 205-208.
- Berland, L. 1933. *Les arachnides*.
- Besbes L., Nouira S., Abroug F. 2000. Envenimation scorpionique grave. In Mion GR, Goyffon M. *Les envenimations graves*. Harnette, 139-48.
- Birula, A. 1905. *Skorpiologische Beiträge*. 4. *Buthiscus* g. n. 5. *Buthiscus bicalcaratus*. *Zoologischer Anzeiger*, vol. 29, n. 19, p. 621–624
- Birula, A. 1914. Ergebnisse einer von Prof. Franz Werner im Sommer 1910 mit Unterstützung aus dem Legate Wedl ausgeführten zoologischen Forschungsreise nach Algérien. VI. Skorpione und Solifugen. *Sitzungsberichte der kaiserlich-königlichen Akademie der Wissenschaften, Wien*, 123(1): 633-688

- Bradley, R. 1988. The behavioural ecology of scorpions – review. *Aust. Arachnol*, Eds: 23–36.
- Brianna, L., David, W., Olga, Z., Peter, J., Roger, D., & Glenn, F. 2005. Were Arachnidsthe First to Use Combinatorial Peptide Libraries? *Peptides*, 26: 131-139.
- Brigg, D. E. G. 1987. Scorpions Take To The Water. *Nature*, 326 : 245 – 246
- Broglio, N. Goyffon, M. 1980. Les Accidents D'envenimation Scorpionique. *Le Concours Médical*, 102 (38) : 5615-5622.
- Charnot, A. Faure, L. 1934. Les Scorpions Du Maroc. *Bull. Inst. Hyg. Maroc*, 4:81-148.
- Charrab N, Bencheikh RS, Mokhtari A, et al .2009. Situation épidémiologique des envenimations scorpioniques dans la province de Beni Mellal. *Santé Publique* 21:393–401. doi: 10.3917/spub.094.0393
- Cheddad, A., Ait Hammou, M., Sadine, S.E. 2021. The wild boar *Sus scrofa linnaeus*, 1758 as a predator of scorpions (scorpiones) in north-western Algeria (Mammalia, Suidae). *Revista Ibérica de Aracnología* 39, 137-138
- Chehma, A. 2010. Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. Cas des régions de Ouargla et Ghardaïa. Thèse Doctorat. Université de Annaba. Algérie. 198p
- Chgoury, F., Oukkache, N., El Gnaoui, N., Benomar H., Saïle R., Ghalim, N. 2011. Étude toxico-cinétique et biologique du venin de scorpion *Androctonus mauretanicus* chez le lapin. *Editions de la SFET*, 151-154.
- Chippaux JP., 2010. Incidence et mortalité par animaux venimeux dans les pays tropicaux. *Med Trop* 2008 ; 68(4) : 334-339 11. Hamouda C, Ben Salah N. Envenimations scorpioniques en Tunisie. *Med Emergency* ; 5 :24-32. 12.
- Chippaux, J.P. and Goyffon, M., 2008. Epidemiology of scorpionism: A global appraisal. *Acta Tropica Journal* 107, 71–79. doi: 10.1016/j.actatropica.2008.05.021.
- Cloudsley- Thompson, J. L. 1992. Scorpions. *Biologist*. 39.206 – 210.
- Dajoz, R. 1975. Précis D'écologie. Éd. Dunod, Paris. 434 P
- Dajoz, R., 1971. Précis D'écologie. Ed DUNOD. Paris. 434 P

- Dunlop, J. A., Tetlie, O. E., Prendini, L. 2008. Reinterpretation of the Silurian scorpion *Proscorpius osborni* (Whitfield): integrating data from Palaeozoic and Recent scorpions. *Palaeontology*, 52: 303–320.
- Dunlop, J. A., Webster, M. 1999. Fossil Evidence, Terrestrialization and Arachnid phylogeny. *The Journal of Arachnology*, 27: 86-93.
- Dupré, G. 2015. Les proies des scorpions «synthese ». *Arachnides*, 76 :22-31
- Ehrenberg, C., In Hemprich, F.W., Ehrenberg, C. G. 1828. Arachnoidea. Plates I +II. In *Symbolae Physicae seu Icones et Descriptiones Animalium Evertebratorum 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. Ehrehberg. Decas I. Berolini ex officina Academica, venditur a Mittler: Index and plates.*
- Elatrous, S., Besbes-Ouanes, L., Fekih Hassen, M., Ayed, S., Abroug, F., 2008. Les envenimations scorpioniques graves. *Med Trop*; 68(4): 359-366.
- Farley, R. 2001. Structure, reproduction and development. In «Scorpion biology and Research», Brownell P. H. & Polis G. A., Eds., Oxford Univ. Press. 13-78p.
- Faurie, C., Ferra, C. H., Medori, P., Devaux, J., Hemptienne, J. L. 2006. *Ecologie, Approche scientifique et pratique*. 5ème édition, Ed. Tec & Doc (Lavoisier), 407p.
- Faurie, C., Ferra, C. Medori, P., 1980. *Ecologie*. Ed. Baillière, Paris, 168p.
- Fet, V. 2000. *Catalog Of The Scorpions Of The World (1758-1998)* Fet V., Sissom W.D., Loweg. & Braunwalder M.E. Eds., NY Entomol. Soc., 690P
- Gantenbein, B. Largiadèr, R. 2003. The Phylogeographic Importance Of The Strait Of Gibraltar as a Gene Flow Barrier in Terrestrial Arthropods: A Case Study with the Scorpion *Buthus occitanus* as Model Organism, *Mol. Phylogenet. Evol.*, 28: 119–130.
- Gefen, E., Amos, A. 2005. The effect of desiccation on water management and Compartmentalisation in scorpion: the hepatopancreas as a water reservoir. *J. Exp. Biol*, 208, (10): 1887-1894.
- 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.
- Gonzalez, D. 1979. *Scorpionisme en Espagne*. CR V2. Co

- Gouge D. H., Smith K. A., Olson C. Baker P., 2001. Scorpions. A Cooperative Extension. AZ 1223.
- Goyffon M, Vachon M, Broglion N. 1982. Epidemiological and clinical characteristics of the scorpion envenomation in Tunisia. *Toxicon*. 20: 337-344.
- Goyffon, M. 2002. Lescorpionisme En Afrique Sub-Saharienne. *Bull Soc Patho Exot*, 95(3), 191-3
- Goyffon, M. and Billiald, P., 2007. Envenimations : Le scorpionisme en Afrique/ Hmimou R, Soulaymani A, Eloufir G et al. Fiabilité et application de la conduite à tenir en cas de piqûre de scorpion au maroc. *Santé Publique*. 2009 ; (1) : 65-75.
- Goyffon, M., El-Ayeb, M. 2002. Epidémiologie Du Scorpionisme. *Infox N°15 Juin*.P3
- Goyffon, M., Guette, C. 2005. Envenimations. *Bull Soc Pathol Exot*, 98(4), 293-295
- Goyffon, M., Heurtault, J. 1995. *La Fonction Venimeuse*. Edition Masson, 284P
- Goyffon, M., Martoja, R. 1983. Cytophysiological Aspects of Digestion and Storage in the Liver of scorpion, *Androctonus australis* (Arachnida). *Cell Tissue Res*. P.228, p.p. 661-675
- Graeme, L., Steven, R. K., Doug, E. 2003. A Powerful New Light Source for Ultraviolet Detection of Scorpions in the Field. *Euscorpius*, 8: 1-7.
- Hamouda, C., Salah, N. B. 2010. Envenimations scorpioniques en Tunisie.
- Herbst, J. F. W. 1800. *Naturgeschichte der Skorpionen*. *Natursystem der Ungeflügelten Insekten*. Berlin: Bei Gottlieb August Lange, 86 p.
- Idder, M. A., Sadine, S. E., Cheloufi, H., Idder-Ighili, H. 2011. Quelques aspects sur la biologie et l'éthologie des scorpions de la région de Ouargla (sud-est algérien). *Arachnides*, 63: 2-12
- Kaabi, H., Kharrat, R., El ayeb, M., 2001. Etude de la capacité protectrice du venin du scorpion *buthus occitanus tunetanus* (bot) polymerise au glutaraldehyde chez des souches de souris d'haplotypes différents. *Archs Inst Pasteur Tunis* ; 78(1-4) :17-23.
- Karren J. B., 2001. Scorpions. *Extension Entomology*, N° 68

- Khezzani · B. Barika .D. Tahrine-A. 2019.Epidemiological Situation of Scorpion Envenomation in the Province of El-Oued (Algerian Sahara) Bull. Soc. Pathol. Exot. DOI 10.3166/bspe-0092.1-13
- Koehler, F. H. 1979. Physical characteristics of the fluorescence spectra of scorpions. Master's Thesis, University Jackson.California State. San Francisco.
- Le Berre, M., 1990. La faune du Sahara I, Poissons, Amphibiens, Reptiles. Ed Raymond chanbaud le chevalier. Paris. Coll (Terre Africaine), 328 P
- 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).
- Lourenço W. R. Cuellar O., 1995.Scorpions, Scorpionism, Life History Strategies and Parthenogenesis. J.Venom. Anim. Toxins, 1(2): 51-62.
- Lourenço W. R., 2000a. A New Species of *Buthacus* birula from Morocco (Arachnida: Scorpiones: Buthidae). Faunistischeabhandlungenstaatliches Museum Für Tierkunde Dresden, 22(1): 5–9.
- Lourenço, W. R. 2001a. Un nouveau genre et une nouvelle espèce de scorpion d'Algérie, avec des considérations taxonomiques sur le genre *Lissothus* Vachon, 1948 (Scorpiones, Buthidae), *Zoosystema*, 23. 51-57.
- Lourenço, W. R. 2006. Further considerations on the genus of *Buthacus* Birula, 1908 (Scorpiones, Buthidae) with a description of one new species and two new species". *Bol. SEA*, 38: 59-70.
- Lourenço, W. R. 2010.The *Compsobuthus* species from Tassili des Ajjer, Algeria (Scorpiones, Buthidae) and description of a new species. *Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum, Hamburg*, vol. 15, n. 182, p. 147-155.
- Lourenço, W. R. 2015. Scorpion Diversity and Distribution: Past and Present Patterns. *In* Scorpion Venoms (Pp. 3-23). Springer Netherlands
- Lourenco, W. R., Leguin, E. A. 2011.Further considerations on the species of the genus *Orthochirus* Karsch, 1891 from Africa, with description of three new species (Scorpiones: Buthidae). *Euscorpius*, n. 123, p. 1–19

- Lourenço, W.R. and Duhem, B., 2009. Saharo-Sindian Buthid scorpions; description of two new genera and species from Occidental Sahara and Afghanistan. *ZooKeys* 14, 37–54. doi: 10.3897/zookeys.14.212.
- Lourenço, W.R. and 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. doi: 10.1016/j.crv.2014.04.006.
- Lourenço, W.R. and Sadine, S.E., 2015. A new species of *Buthacus* Birula, 1908 from the region of Ghardaïa, Algeria (Scorpiones, Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnología* 27, 55–59.
- Lourenço, W.R. and Sadine, S.E., 2017. One more new species of *Buthus* leach, 1815 from Algeria (Scorpiones: Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnología* 28, 13–17.
- Lourenço, W.R., Bissati, S., and Sadine, S.E., 2016. One more new species of *Buthacus* Birula, 1908 from the region of Ghardaïa, Algeria (Scorpiones: Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnología* 28, 13–17.
- Maghsoodi ,NM., Vazirianzadeh, B., Salahshoor, A. 2015. Scorpion Sting in Izeh, Iran: an epidemiological study during 2009–2011. *J Basic Appl Sci* 11:403–9. doi: 10.6000/1927-5129.2015.11.57
- Mazzoti, L. Bravo-Becherelle, A. 1963. scorpionism in The Mexican Republic. In: Keegan, H.L., Mcfarlane, W.V. (Eds.), *Venomous and Poisonous Animals and Noxious Plants of the Pacific Area*. Pergamonpress, London, Pp. 119–131.
- MC-Cormick, S. G., Polis, G. A. 1995. In «The Biology of Scorpions», Prey, Predators, Parasites. Polis G. A., Eds., Stanford University Press, Stanford, CA, 294-320.
- Millot, J., Vachon, M. 1949. *Traité Zoologie, Ordre Des Scorpions*, Edit Muséumnational d'Historique Naturelle, Paris, Tome 6, P.P.386-436
- Mouane, A., Sekour, M., Harrouchi, A., Ghennoum, I., Aouimeur, S., 2020. Diversity and morphometric of Sauria (reptile) in the Algerian northern Sahara. *International Journal of Sciences and Research*, P162-184
- Nekkal, N., Soulaymani-Bencheikh, R., Mokhtari, A., El bazaoui, H., Hmimou, R., Soulaymani, A., 2013. The Predicting Severity Factors Following Scorpion Envenomation In El Kelâa des Sraghnas –Morocco. (*AJASR*), 2(1), 47-58.

- Office de Développement du Sud : rapport annuel des indicateurs d'infrastructure :
Gouvernorat de Kébili en chiffres. 2011.109p.
- Ouanes-Besbes, L., Dachraoui, F., Nciri, N., Ouanes, I., Fkih Hassen, M., 2008.
Envenimation scorpionique grave : vers un traitement à la carte de la défaillance
circulatoire Treatment of circulatory failure consecutive to severe scorpion
envenomation. *Réanimation* ; 17: 676-680.
- Pallary, P. 1829. Les scorpions du Sahara central". *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 20 (7):
133-141.
- Pallary, P. 1928. Description de quatre scorpions nouveaux de la Berbérie". *Bull. Mus. Hist.
Nat. Paris*, 5: 346-351.
- Pallary, P. M. 1924. Description de trois scorpions nouveaux du Maroc. *Archives de l'Institut
Pasteur d'Algérie*, vol. 2, n. 2, p. 219-222.
- Peretti A.V. Carrera P., 2005. Female Control of Mating Sequences In the Mountain Scorpion
Zabiusfuscus: Males Do Not Use Coercion As A Response To Unreceptive Females.
Ethology, 112, (2), 152-163
- Pinkston K. Wright R., 2001. Scorpions. *OSU Extension Facts*, 7303
- Polis G.A., 1996. *Biology of Scorpions*. 233p
- Polis, G. A. 1990. Ecology. In: Polis GA (Ed. 1996) *The Biology of Scorpions*.
Stanford university Press, Stanford, California. 247-293.
- Polis, G. A., MC-Cormick, S. J. 1987. Intraguild predator and competition among desert.
Ecoiogy, 68 (2): 332 – 343.
- Possani L. D., F. Schwartz E. Rodríguez de la Vega R.C., 2015. *Scorpion Venoms*. Springer
Netherlands. 25-59
- Qi, J.X. and Lourenço, W.R., 2007. Distribution of endemic relict groups of Saharan
- Quinlan, T. G., Smith, G. T., Calver, M. C. 1995. Relationships between morphology and
feeding behaviour in the syntopic scorpion *Urodacus armatus* Pocock and *Urodacus
novaehollandiae* Peters (Scorpions: Scorpionidae). *J. Austr. Ent. Soc.* 34: 277-279
- Ramade, F. 2003. *Eléments D'écologie-Ecologie Fondamentale-*. Ed. Dunod. Paris, 397p

- Rein, J.O., 2021. A review of the scorpion fauna of Europe. Retrieved from https://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/european_scorp.php (accessed 25 April 2021). *Rendus Biologies* 330, 80–85. doi: 10.1016/j.crv.2006.09.005.
- 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. 2005. Contribution à l'étude bioécologique de quelques espèces de scorpions: *Androctonus australis*, *Androctonus amoreuxi*, *Buthacus arenicola*, *Buthustunetanus* et *Orthochirus innesi* dans la wilaya de Ouargla. Université de Ouargla. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention d'un diplôme d'ingénieur d'état en biologie 99p.
- 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 Zoophytatrie., Université de Ouargla. Algérie. pp84.
- Sadine, S. E., Alioua, Y., et Chenchouni, H. 2012. First data on scorpion diversity and ecological distribution in the National Park of Belezma, Northeast Algeria. *Serket*, 13(13), 27- 37
- Sadine, S. E., Bissati, S., Ould El-Hadj, M. D. 2011. Premières données sur la diversité scorpionique dans la région du Souf (Algérie). *Arachnides*, 61: 2-10.
- Sadine, S.E., 2010. On the contribution of Wilson R. Lourenço to the knowledge of the scorpion fauna of Algeria. *Arachnida* 17, 12–17.
- Sadine, S.E., 2018a. La faune scorpionique du Sahara septentrional algérien: Diversité et Ecologie/ The scorpionic fauna of the Algerian Septentrional Sahara: Diversity and ecology. Thèse Doctorat ès sciences en Biologie. Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
- Sadine, S.E., Bissati, S., and 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. doi: 10.1016/j.crv.2015.10.002.18 A. TELLI ET AL.
- Sadine, S.E., Djilani, S., and Kerboua, K.E., 2020. Overview on Scorpions of Algeria. *Algerian . Journal of Health Sciences* 2 (S), 8–14.

- Sadine, S.E., El bouhissi, M. 2021. A case of predation on acanthodactylus Wiegmann, 1834 (Squamata, Lacertidae) by Androctonus amoreuxi (Scorpiones, Buthidae) in western Algeria. *Revista Ibérica de Aracnologia*, 39 : 1576 – 951814
- Simon, E.(1910). Révision des Scorpions d’Egypte. *Bulletin de la Société entomologique d’Egypte*, Le Caire: 57-87.
- Scorpionism in Africa. *Journal of Tropical Medicine* 67, 439–446.
- Scorpionism in Africa. *Journal of Tropical Medicine* 67, 439–446.
- scorpions, with the description of new genus and species from Mauritania. *Comptes rendus de l’Académie des Sciences de Paris* 270, 103–106.
- scorpions, with the description of new genus and species from Mauritania. *Comptes rendus de l’Académie des Sciences de Paris* 270, 103–106.
- Selmane, S., Benferhat, L., L’Hadj, M., and Zhu, H., 2017. Scorpionism in Sidi Okba, Algeria: A cross-sectional study of 2016 stung patients between 2014 and 2015. *Tropical Biomedicine Journal* 34(2), 425–432.
- Shultz, J. W. 2007. A phylogenetic analysis of the arachnid orders based on morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 150, 221–265.
- 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.
- Skutelsky, O. 1996. Predation risk and state dependent foraging in scorpions: effects of variation in moonlight on foraging decisions. *Journal of Animal Behavior*. 52: 49-57.
- Soulaymani-Bencheikh, R., Soulaymani, A., Semlali, I., et al. 2005. Les piqûres et les envenimations scorpioniques au niveau de la population de Khouribga (Maroc). *Bull Soc Pathol Exot* ; 98 : 36-40.
- Stockholm. Lourenco, W.R., Francke, O. F. 1985. Revision des connaissances sur les scorpiones cavernicoles (Troglobies) (Arachnida, Scorpions), *Mém. Biospéol.*, Tome XII.
- Stockmann, R. 2013. Introduction to Scorpion Biology and Ecology, In: Gopalakrishnakone
- Stockmann, R., Ythier, E. 2010. *Scorpion Du Monde*. NAP Editions. 572p
- Tourelles, J. M. 2002. Premiers secours : piqûres de scorpions. *Sahariens*, fiches conseil.

- Vachon, M. 1948. Études sur les Scorpions. Description des Scorpions du Nord de l'Afrique. Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie. Vol. 26 (2): 162-208.
- Vachon, M. 1952. Etude Sur Les Scorpions. Institut Pasteur d'Algérie. Alger.479p
- Williams, S. C. 1987. Scorpion bionomics. Ann. Rev. Ent., 32: 353 -357.
- Ythier, E., Sadine, S.E., Haddadi, L., Lourenço, R.W. 2021. A new species of *Buthus* Leach, 1815 from Algeria (Scorpiones: Buthidae) and an interesting new case of vicariance. *Faunitaxys*,9 (21), 1-9