



MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Biochimie Appliquée

Présenté et soutenu par :

GHIABA djihad et HEMEIR Hanadi

Le: [Click here to enter a date.](#)

Situation épidémiologique de l'envenimation scorpionique dans la Wilaya de Biskra (Algérie)

Jury :

M.	Merabti Brahim	Prof	Université de biskra	Président
Mme	Zekri wissem	MAB	Université de biskra	Rapporteur
M.	Athamna Ahmed	MCA	Université de biskra	Examineur

Remerciements

Plus important encore, nous remercions Allah Tout-Puissant de nous avoir

Béni avec

La force, le courage et la patience pour terminer cet article.

Je remercie mon encadrant Zekri Wissam pour son aide, ses conseils et ses commentaires qui m'ont permis de présenter ce travail sous sa direction.

Meilleure forme.

*Nos professeurs et tous les professeurs du Département des sciences naturelles
et de la vie*

D'Université Mohammed Haider.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à tous les membres du jury

*Je voudrais exprimer ma profonde gratitude et ma gratitude à Ben Ammar,
membre du Conseil de la santé, pour son aide sincère dans cette entreprise.*

Merci

*Je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont collaboré, à distance
ou directement*

Complétez et perfectionnez ce travail.

Dédicaces

À celle qui a placé le paradis sous ses pieds, ma mère (Habiba), ma bien-aimée et mon bien le plus précieux, qui a veillé sur moi dans les pires moments, les conditions et les pressions. Il suffit que tu saches que tu as une fille qui n'attend qu'une seule occasion pour te donner son âme, son cœur et ses yeux en guise de cadeau insignifiant pour tout ce que tu m'as donné , Alors aujourd'hui, applaudis, car ta fille a grandi et est devenue diplômée. Merci maman, car c'est toi qui m'as donné ce nom. Que Dieu te protège et te garde comme une lumière qui illumine notre maison.

À mon père (Saïd), mon chéri et mon ami préféré, toi qui dessines toujours le plus beau sourire sur mon visage et qui m'as donné la plus belle enfance et qui me tiens la main à chaque pas que je fais. Merci papa, tu es mon soutien et mon dos. Que Dieu te protège, toi qui es le plus précieux de ma vie.

Mes frères et sœurs bien-aimés, Dounia, Souhaila, Mohamed, Selma, Selsabil et Adlane, vous qui me poussez vers l'avant, vous êtes ma source de force et la cause de ma joie. Je vous qui aime et je souhaite toujours vous voir au sommet.

Ma tante, toi qui as l'odeur de ma mère, ma force et ma source de joie, toi qui me traites comme si j'étais ta fille, que Dieu te protège et te garde comme un soutien pour moi.

Aux enfants de mes tantes, Manal, Aqaba, Maram, Celine, Wessal, Radwa et Abdallah.

À mes plus chères amies, Jihad, sans elle je n'aurais jamais pu terminer ce parcours. Tu as été mon pilier inébranlable qui ne vacille pas. Que Dieu te protège et te garde, toi qui es ma source de joie.

À toute ma famille, oncles, tantes et cousins, à tous ceux qui m'aiment et à tous ceux que j'aime, merci à vous et merci pour vos prières.

Louange à Dieu, louange immense, pour avoir achevé mon parcours universitaire.

Car celui qui dit "je le veux" l'obtient. Je l'ai voulu malgré elle, je l'ai réalisé.

Hanadi

Dédicaces

*À la lumière qui a illuminé mon chemin et à la lampe dont la flamme ne s'éteindra jamais dans mon cœur, à la source précieuse et noble dont j'ai tiré ma force et ma fierté, mon cher père
(Mohamed).*

*À celle qui a placé le paradis sous ses pieds et qui m'a facilité les éxman par ses prières, à la femme extraordinaire qui a toujours rêvé de me voir accomplir ce jour, ma chère mère
(souade)*

À mon pilier inébranlable et à l'espoir de mes jours, ceux qui m'ont soutenue et qui ont été pour moi des sources d'inspiration, à mes chers frères et sœurs : youcef, Khadija, ferial, Chaima, Sarah, Mona et Zineb.

À mon amies qui m'a soutenue dans ce projet et qui m'a guidée et orientée, que Dieu te protège et te garde, toi qui as le plus beau cœur (lamia saaida et Hanadi)

Dieu merci d'avoir pu achever ce travail et rédiger ce mémoire. Je remercie tous ceux qui ont contribué à son succès, de près ou de loin.

Djihad

Sommaire

Liste de tableaux.....	I
Liste des figures.....	II
Liste des abréviations.....	III
Introduction.....	1

Chapitre 1 : Généralités sur les scorpions

1.1. Généralité.....	3
1.2. Classification.....	4
1.3. Scorpions en Algérie	5
1.4. Répartition géographique des scorpions en Algérie.....	5

Chapitre 2 : Situation épidémiologique

2.1. Scorpions d'importance médicale.....	6
2.2. Systèmes venimeux.....	7
2.3. Composition du venin.....	8
2.4. Diversité interspécifique du venin.....	8
2.5. Mécanismes d'action de venin scorpionique.....	9
2.5.1. Effets toxiques directs.....	9
2.5.2. Libération massive de neurotransmetteurs.....	9
2.5.3. Réaction inflammatoires systémiques.....	10
2.6. Problématique des envenimations scorpioniques.....	10

Chapitre 3 : Matériel et Méthode

3.1. Délimitation de la zone d'étude.....	11
3.2. Collecte de données	12
3.3. Considérations éthiques	13
3.4. Analyse statistique.....	13

Chapitre 4 : Résultats et discussions

Résultats

4.1.1. Répartition des cas de piqûres sur les communes de Biskra entre 2021 et 2023	14
4.1.2. Répartition des cas de piqûres par tranches d'âge.....	15
4.1.3. Répartition des cas de piqûres par sexe.....	16
4.1.4. Répartition des cas de piqûres selon l'horaire.....	16

4.1.5. Répartition des cas de piqûres selon le siège anatomique.....	17
4.1.6. Répartition des cas de piqûres selon le lieu.....	17
4.1.7. Répartition selon la classe de gravité.....	18

Discutions

4.2.1. Répartition des cas de piqûres sur les communes de Biskra entre 2021 et 2023	19
4.2.2. Répartition des cas de piqûres par tranches d'âge.....	19
4.2.3. Répartition des cas de piqûres par sexe.....	20
4.2.4. Répartition des cas de piqûres selon l'horaire.....	20
4.2.5. Répartition des cas de piqûres selon le siège anatomique.....	21
4.2.6. Répartition des cas de piqûres selon le lieu.....	21
4.2.7. Répartition selon la classe de gravité.....	22
Conclusion.....	23
Bibliographies.....	24
Résumés.....	31

Liste de tableau

Numéro	Intitulé	Page
Tableau1	Géo-localisation des différentes communes d'études	12
Tableau2	Classification clinique des piqûres et envenimation scorpionique	13
Tableau3	Répartition des cas de PS selon le siège anatomique	25
Tableau4	Nombre de cas de piqure selon les trois ans d'étude	29

Liste de figure

Figure 3	Vu ventrale et dorsale du scorpion	3
Figure 2	Classification phylogénétique des Arachnides	4
Figure 3	Les cinq espèces les plus dangereuses en Algérie. A : A. hoggarensis, B. A. australis, C. A. aeneas, D. L. hoggarensis, E. B. tunetanus.	6
Figure 4	Système venimeux du scorpion. A : différentes vues du telson. B : coupe transversale de l'ampoule venimeuse	7
Figure 5	Carte géologique de la zone étudiée Wilaya Biskra	11
Figure 6	Fréquence des cas de piqûres sur les communes de la wilaya de Biskra entre 2021 et 2023	15
Figure 7	Répartition des cas de PS selon l'âge dans la région Biskra.	15
Figure 8	Répartition des cas de PS selon le sexe.	16
Figure 9	Répartition PS selon l'heure de piqûre	16
Figure 10	Répartition PS selon le lieu de piqûre.	17
Figure 11	La répartition PS selon la classe de gravité	18

Liste des abréviations

BBA Bordj ben Azzoz

ES Envenimation
scorpionique.

F Féminin

KSN Khanga sisi nadji

M Masculin

M-inf Membre inférieur

M-su Membre supérieur

PS Piqûres scorpioniques.

Introduction

Introduction

Les piqûres scorpioniques constituent un problème majeur de la santé publique dans le monde entier, et en particulier en Afrique du Nord (Goyffon *et al.*, 1982 ; Besbes *et al.*, 2000 ; Vera, 2010). Dont l'incidence annuelle des envenimations scorpioniques dans le monde est estimée entre 1,2 et 1,5 million de cas, avec une mortalité d'environ 3 250 décès par an (Chippaux et Goyffon, 2008 ; Kumare, 2022).

En terme de la diversité, l'Algérie abrite plusieurs espèces de scorpions, parmi lesquelles celles de la famille des *Buthidae* qui sont particulièrement préoccupantes en raison de leurs risques potentiels pour la santé, notamment *Androctonus australis*, *Androctonus amoreuxi*, *Buthus tunetanus* et *Leiurus quinquestriatus*. Ces dernières sont les plus menaçantes et se trouvent principalement dans les hautes terres du Sud, ainsi que dans les chaînes de montagnes de l'Atlas et du Hoggar (Vachon, 1952 ; Sadine *et al.*, 2020 ; Rein, 2024). La distribution géographique de ces espèces venimeuses est étroitement liée aux conditions environnementales, notamment le climat, le relief et la végétation (Lourenço, 2008). Par conséquent, l'incidence des piqûres de scorpion varie considérablement d'une région à l'autre, ainsi qu'au cours des différentes saisons (Chippaux, 2015). Selon Chippaux et Goyffon (2006), l'Algérie fait partie des pays les plus touchés par le scorpionisme avec une forte disparité géographique entre le Nord et le Sud du pays.

Le scorpionisme constitue un véritable défi en Algérie, en raison de sa fréquence élevée et de sa gravité potentielle. Cette pathologie, bien que connue depuis l'Antiquité, demeure une préoccupation importante dans de nombreuses régions du pays, particulièrement dans les zones rurales et semi-arides (Vachon, 1952). Les piqûres de scorpion peuvent entraîner des effets indésirables allant de simples douleurs locales à des complications systémiques sévères, voire mortelles, en fonction de l'espèce en cause et de la sensibilité de la victime (Isbister et Bawaskar, 2014). Au niveau national, les scorpions piquent des milliers de personnes chaque année, avec une moyenne d'environ 50 000 piqûres par an (Salmane *et al.*, 2017). Le scorpionisme affecte 80 % des Wilayas du pays. Dans les wilayas du Nord, l'incidence est comprise entre moins de 7 piqûres de scorpion pour 100 000 habitants et plus de 1000 piqûres de scorpion pour 100 000 habitants dans celles du Sud (Laid *et al.*, 2012 ; Laid *et al.*, 2000-2015).

L'emplacement géographique de la wilaya de Biskra, avec son climat aride chaud et ses zones désertiques et montagneuses, offre un habitat naturel idéal pour la prolifération des scorpions (Salmane *et al.*, 2017 ; Zekri, 2023). Par conséquent, elle est classée la première au niveau national avec 7513 cas enregistrés en 2000 ; 5160 cas enregistrés en 2019 ; 3749 cas en 2022.

Dans le cadre de cette étude, nous concentrons sur l'analyse de la prévalence des envenimations scorpioniques et des caractéristiques des patients touchés par piqûre de scorpion dans la wilaya de Biskra pendant les années 2021 jusqu'à 2023, afin de mettre en évidence certaines caractéristiques cliniques, démographiques et épidémiologiques des piqûres de scorpion et d'identifier les facteurs de risque liés à l'envenimation du scorpion. De plus, de fournir des données épidémiologiques fiables pour orienter les stratégies de prévention, de surveillance et de prise en charge des envenimations.

Partie biographique

Chapitre 1

Généralités sur les scorpions

1.1. Généralité

Le scorpion, est un arthropode prédateur venimeux dont l'ordre appartient à la classe des Arachnides (Vachon, 1952 ; Polis, 1990). Selon les recherches de Vachon en 1952, les scorpions sont apparus sur terre à l'ère primaire. Les scorpions apparaissent pour la première fois comme des animaux aquatiques, dont 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).

La taille des scorpions adultes varie entre 0,85 cm et 25 cm, dont les scorpions de l'Afrique du Nord en particulier se mesurent de 2 cm à 12 cm. Mais nous constatons que tous les scorpions, quelle que soit leur taille, ont essentiellement la même morphologie (Vachon, 1952 ; Stockmann et Ythier, 2010).

Le corps d'un scorpion est clairement divisé en trois parties : le céphalothorax ou prosoma, l'abdomen ou mésosoma, et le corps commutatif (la queue) ou métasoma. Le métasoma et le mésosoma forment l'opisthosoma (Figure 1) (Vachon, 1952 ; Polis, 1990 ; Stockmann et Ythier, 2010).

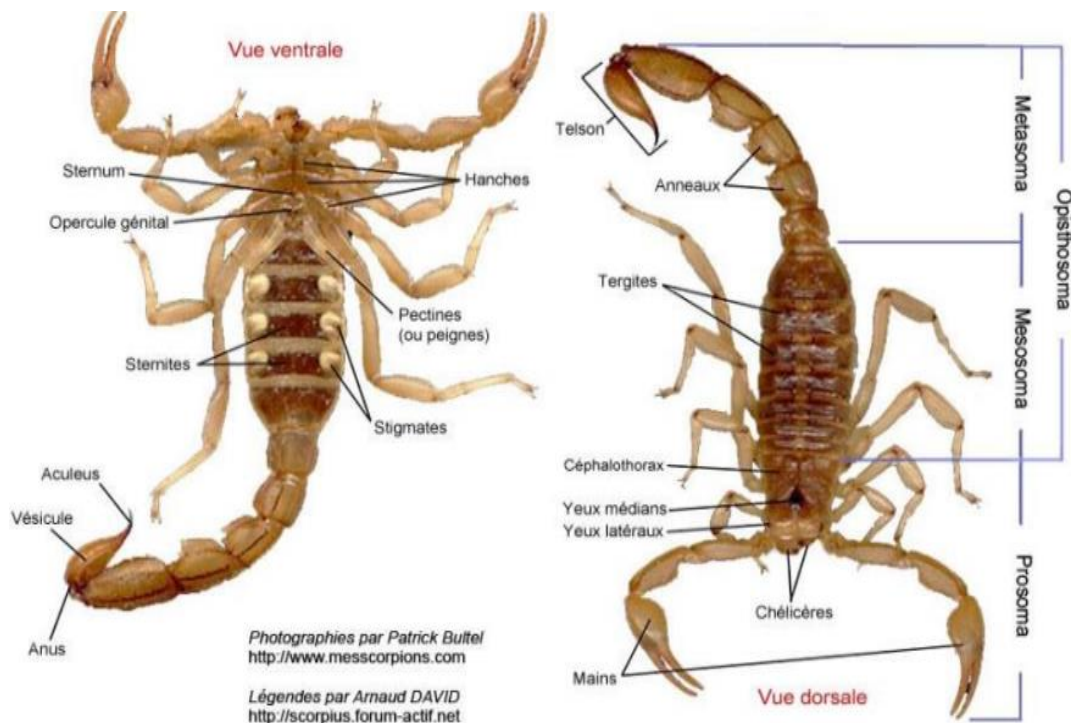


Figure 1. Vu ventrale et dorsale du scorpion (Geniez, 2009)

1.2. Classification

De point de vue systématique, les scorpions sont des chélicérates d'arthropodes constituant l'ordre des Scorpions, ce sont un membre dans la classe des arachnides qui comporte 11 groupes facilement distingués les uns des autres (figure 2) (Shultz, 2007). L'ordre des Scorpions est composé de plus de 2822 espèces (Reine, 2024). Généralement, l'identification est basée sur les caractères morphologiques simples tels que les trichobothries ou soies, la disposition des carènes, la forme de la vésicule à venin ainsi que l'aiguillon, la forme des pattes mâchoires, l'extrémité des pattes ambulatoires, le nombre de dents des peignes et la disposition des yeux (Vachon, 1952 ; 1974).

L'intensité des travaux sur les scorpions conduit à une augmentation exponentielle du nombre d'espèces décrites, où le nombre est évolué de 536 espèces en 1935 à plus de 2822 espèces en 2024 (Zekri, 2023 ; Reine, 2024).

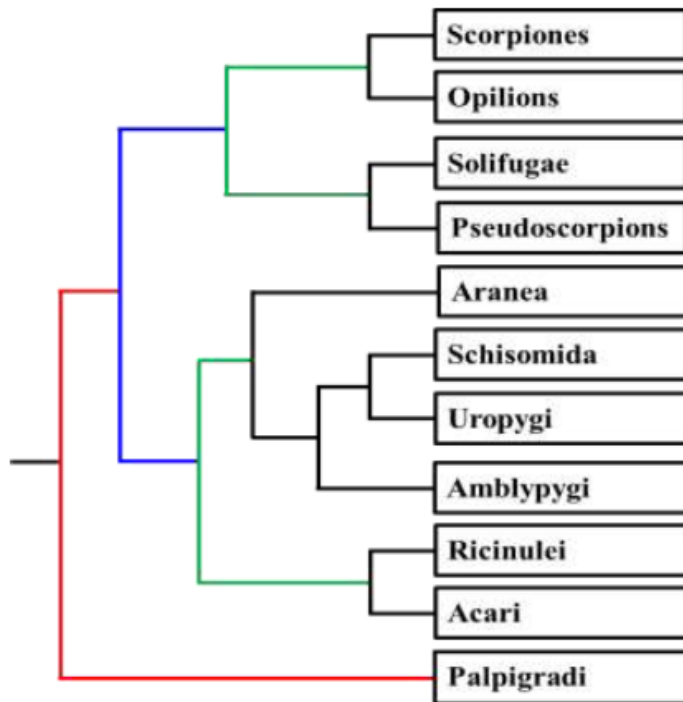


Figure 2. Classification phylogénétique des Arachnides (Shultz , 2007)

1.3. Scorpions de l'Algérie

Koch (1839) et Vachon (1952) ont contribué à l'étude de la structure et de la répartition de la faune scorpionique de l'Afrique du Nord, y compris les scorpions de l'Algérie, après avoir décrit certaines espèces de scorpions en Algérie dans leur monographie. En énumérant un nombre important d'espèces, telles que confirmées dans le catalogue d'El-Hennawy (1992), ils ont enrichi les connaissances sur la composition de cette faune (Zekri.2023). Dans le catalogue de Fet et al (2000), le nombre d'espèces a augmenté jusqu'à 26 ainsi que 29 dans le travail de Dupré (2012). De nombreuses études ont été menées au cours des vingt dernières années dans le but de comprendre la composition de la faune scorpionique dans diverses régions du pays (Sadine *et al.*, 2011 ; Sadine *et al.*, 2012 ; Sadine *et al.*, 2014 ; Hasnaoui *et al.*, 2018 ; Bousmaha *et al.*, 2019 ; Ouici *et al.*, 2020 ; Touati *et al.*, 2021 ; Chedad *et al.*, 2022).

En Algérie, il y a 56 espèces et sous-espèces de scorpions, qui sont classées dans 16 genres et trois familles : Buthidae Koch, 1837 ; Euscorpidae Laurie, 1896 et Scorpionidae Latreille, 1802.

1.4. Répartition géographique des scorpions en Algérie

Les scorpions sont des animaux répandus dans de nombreuses régions du globe. Leur mode de vie lent et leurs mouvements limités les rendent très dépendants des biotopes dans lesquels ils évoluent (Vachon, 1952 ; Sadine, 2012). Ils ont une abondance très significative dans les déserts et les semi-déserts, mais aussi ils présentent une large distribution, allant des déserts arides aux forêts tropicales humides (Levy et Amitai, 1980 ; Anderson, 1983).

Malgré les contributions majeures de Vachon (1952) et El-Hennawy (1992) sur les scorpions d'Afrique du Nord, et les nombreux travaux qui ont été menés sur les espèces des scorpions Algériens (Lourenço, 2002; Sadine, 2005; Lourenco et Leguin, 2011; Sadine *et al.*, 2011; Sadine, 2012; Sadine *et al.*, 2014; Lourenço et Sadine, 2014; Lourenço *et al.*, 2015; Lourenço et Rossi, 2015; Lourenço et Sadine, 2015; Sadine *et al.*, 2016; Lourenço *et al.*, 2016; Lourenço *et al.*, 2017; Lourenço *et al.*, 2017b; Lourenço *et al.*, 2018a; Sadine, 2018; Sadine *et al.*, 2018 ; Lourenço et Sadine, 2016; Lourenço *et al.*, 2018b; Zekri, 2023), cette faune reste mal connue et plusieurs lacunes ont été trouvées. De nombreuses zones du pays n'ont pas encore été suffisamment explorées, laissant probablement de nombreuses espèces à découvrir ou à décrire plus en détail.

Chapitre 2 Situation épidémiologique

2.1. Scorpions d'importance médicale

Parmi les nombreuses espèces de scorpions présentes en Algérie, seules quelques-unes représentent un réel danger pour la santé humaine en raison de la toxicité de leur venin. Ces scorpions, qualifiés d'importance médicale, sont responsables chaque année de milliers de cas d'envenimation, dont certains peuvent s'avérer graves voire mortels en l'absence de prise en charge adéquate (Chippaux et Goyffon, 2008).

L'identification précise des espèces médicalement importantes est donc cruciale, d'une part pour évaluer les risques encourus dans les différentes régions du pays, et d'autre part pour orienter la production de sérums antiscorpioniques efficaces contre ces venins spécifiques (Bouaziz *et al.*, 2008). En Algérie, les genres *Androctonus*, *Buthicus*, *Buthus*, et *Leiurus* regroupent les principales espèces impliquées dans les envenimations graves (Sadine *et al.*, 2020). Cinq espèces les plus répandues en Algérie et dont le venin est mortel sont (Figure 2) : *Androctonus australis* est l'espèce la plus répandue dans le Sahara septentrional algérien, ayant une large répartition, surtout à proximité des habitations (Sadine *et al.*, 2020), *Androctonus aeneas* moins fréquente; rencontrée surtout dans la steppe du centre et de l'ouest du pays (Sadine *et al.* 2020 ; Abdelhak, 2022). *Androctonus arensis* et *Leiurus hoggarensis*, espèces dangereuses retrouvées uniquement dans l'extrême sud. *Buthus tunetanus* Très répandu dans les régions désertiques et steppiques. (Sadine *et al.*, 2020).

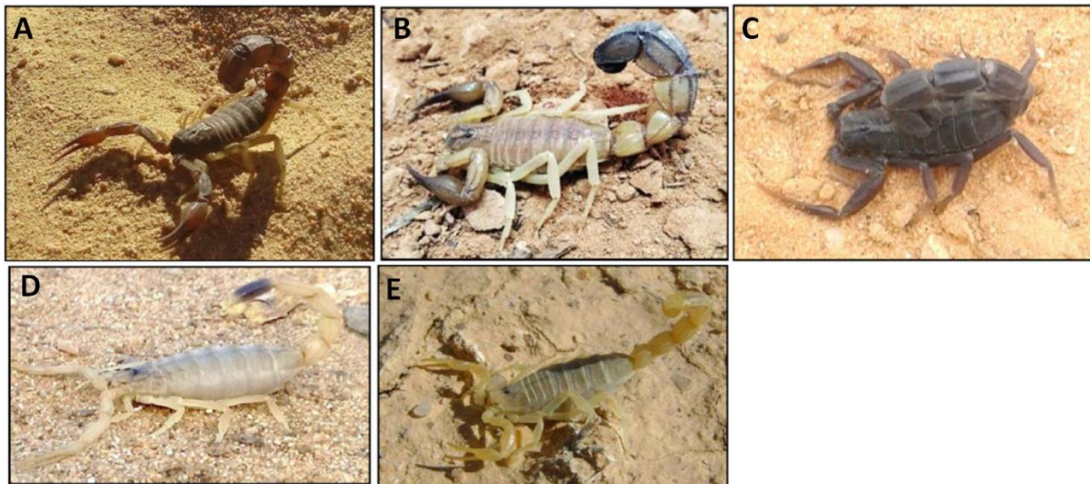


Figure 3. Les cinq espèces les plus dangereux en Algérie. **A** : *A. hoggarensis*, **B** : *A. australis*, **C** : *A. aeneas*, **D** : *L. hoggarensis*, **E** : *B. tunetanus* (Sadine *et al.*, 2020).

2.2. Systèmes veineux

Les scorpions sont des arthropodes chasseurs redoutables, armés d'un puissant appareil veineux leur permettant de capturer et paralyser leurs proies. Cet équipement vénéfique est constitué de deux parties essentielles : les glandes à venin et le telson ou aiguillon (figure 3) (Lowe et Edwards, 2013).

Les glandes à venin, paires et volumineuses, sont situées dans le mésosoma. Elles produisent et stockent un mélange complexe de toxines, de molécules de nature protéique, peptidique, enzymatique ou encore de petites molécules (Casewell, *et al.*, 2013 ; Quintero-Hernández, *et al.*, 2019). La composition du venin varie considérablement selon les espèces et sous-espèces de scorpions.

Le télson, segment terminal de la queue (métasoma) en forme de dard, renferme un bulbe basilaire relié aux glandes à venin par des canaux excréteurs. Lors de la piqûre, les muscles du bulbe se contractent, injectant le venin contenu dans les glandes à travers l'aiguillon creux du télson (Mirshamsi *et al.*, 2020).

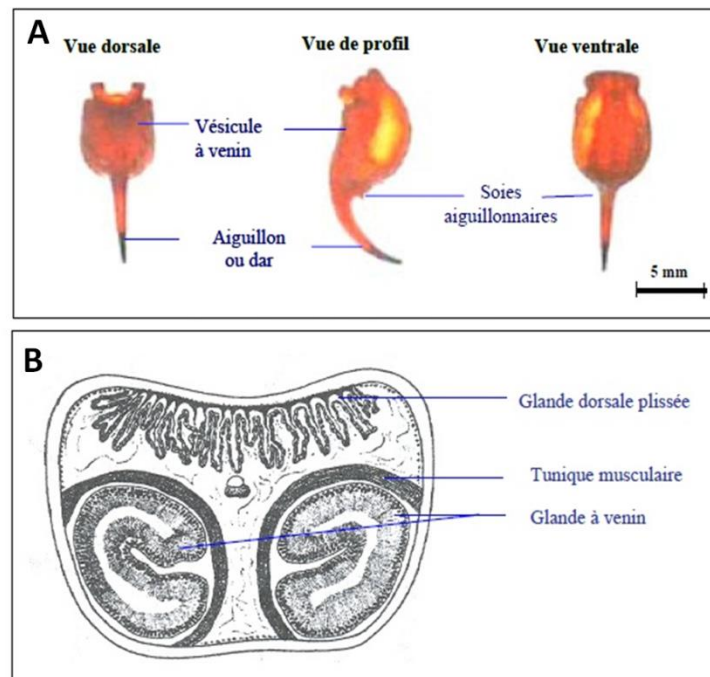


Figure 4. Système veineux du scorpion. A : différentes vues du télson. B : coupe transversale de l'ampoule veineuse

L'appareil venimeux des scorpions est une arme offensive redoutable, capable d'injecter ces mélanges hautement toxiques en une seule piqûre. Pour l'homme, certains venins peuvent avoir des effets dévastateurs voire mortels, faisant des scorpions l'un des arthropodes les plus dangereux au monde (Chippaux, Goyffon, 2008 et Isbister, *et al.*, 2016).

2.3. Composition du venin

Le venin des scorpions est un mélange hautement complexe, comprenant une grande variété de composants aux activités biologiques diverses. Sa composition varie considérablement selon les familles, genres et espèces de scorpions (Casewell *et al.*, 2013). Généralement, les principaux constituants du venin sont les suivants (Rochat *et al.*, 1998 ; Cid-Urbe *et al.*, 2019 ; Tobassum *et al.*, 2020 ; Furtado *et al.*, 2020) :

Neurotoxines : molécules capables de perturber la transmission de l'influx nerveux en se liant aux canaux ioniques des cellules nerveuses et musculaires. Les plus abondantes sont les toxines agissant sur les canaux sodiques (α -toxines) et potassiques (β -toxines). Elles sont responsables des effets neurotoxiques majeurs.

Enzyme Hyaluronidase : permet la diffusion rapide du venin dans les tissus en dégradant l'acide hyaluronique de la matrice extracellulaire.

Composés cytotoxiques : peptides, enzymes protéolytiques, phospholipases, métalloprotéinases, etc. Induisent lésions tissulaires locales, hémolyse, inflammation, etc.

2.4. Diversité interspécifique du venin

Bien que tous les scorpions soient venimeux, la composition précise de leur venin varie considérablement entre les différentes familles, genres et espèces. Ces variations sont le résultat d'une longue évolution ayant conduit à la diversification des mélanges de toxines et autres composés (Casewell *et al.*, 2013). Les venins de loin les plus étudiés et les plus connus sont ceux d'espèces appartenant à l'importante famille des *Buthidae* qui comprend 1369 espèces et regroupe presque toutes les espèces dangereuses pour l'homme (Reine, 2024). Au niveau des familles, on observe des différences notables. Par exemple, les venins des *Buthidae* sont généralement très neurotoxiques en raison de leur richesse en toxines ciblant les canaux ioniques, tandis que ceux des *Scorpionidae* sont plutôt cytotoxiques et nécrosants (Sevcik *et al.*, 2004). Même au sein d'un même genre, les venins peuvent différer de façon significative. Chez le genre *Tityus*, par

exemple, le venin de *T. serrulatus* est hautement neurotoxique alors que celui de *T. trivittatus* est faiblement toxique (Monteiro *et al.*, 2016). Ces variations inter-espèces sont liées à la présence ou l'absence de certaines molécules clés. Ainsi, la létalité particulièrement élevée du venin de *Leiurus quinquestriatus* tient à ses multiples neurotoxines inhibitrices des canaux sodium. À l'inverse, les venins peu dangereux contiennent peu ou pas de ces toxines spécifiques (Caliskan *et al.*, 2012).

D'autres facteurs comme le régime alimentaire, le mode de vie fouisseur ou non, et les pressions de sélection environnementales et même certains facteurs génétiques influencent aussi la composition vénémeuse (Casewell *et al.*, 2013 ; Dutertre *et al.*, 2021). Cela explique pourquoi, même entre populations d'une même espèce, le venin peut légèrement différer (Casewell *et al.*, 2013 ; Sunagar *et al.*, 2016).

2.5. Mécanismes d'action de venin scorpionique

Malgré les différences entomologiques entre les diverses espèces, il existe un degré élevé d'homologie entre l'action toxique du venin et la structure antigénique. Cela permet de résumer la physiopathologie de l'ES en trois domaines principaux :

2.5.1. Effets toxiques directs

La distribution et la répartition du venin du compartiment sanguin vers les organes est un processus rapide qui peut provoquer des altérations histopathologiques et métaboliques très importantes. Les toxines du venin de scorpion ont également une action sur le myocarde, le foie et les poumons des personnes. Des études expérimentales réalisées sur les effets histopathologiques provoqués par les venins de scorpion ont montré plusieurs modifications au niveau du myocarde, du foie, des alvéoles pulmonaires, de la rate et des reins. (Bahloul *et al.*, 2017).

2.5.2. Libération massive de neurotransmetteurs

La neurotoxine du scorpion présente un tropisme particulier pour les cellules excitatrices. Ils activent les canaux cellulaires sodium, potassium et calcium dans les cellules nerveuses, probablement les fibres musculaires striées. La conséquence directe de ceci est que l'activation est une libération massive de neurotransmetteurs : catécholamines, acétylcholine, glutamate et GABA. (Bahloul *et al.*, 2017).

2.5.3. Réaction inflammatoires systémiques

Mobilisation et activation des cellules inflammatoires en présence de venin dans la circulation sanguine. Ces cytokines agissent par l'intermédiaire de l'oxyde nitrique, un médiateur cytotoxique, un puissant régulateur du tonus vasculaire et un inducteur de l'apoptose. Une fois produit, il provoque une vasodilatation en réduisant les résistances vasculaires périphériques. (Bahloul *et al.*, 2017).

2.6. Problématique des envenimations scorpioniques

Le scorpionisme constitue un véritable problème de santé publique dans plusieurs régions du monde (Bibiche *et al.*, 2015) car, soit l'incidence, soit la gravité des envenimations sont élevées et gérées difficilement par les services de santé, soit pour ces deux raisons à la fois. Le traitement de l'envenimation du scorpion est complexe et controversé. Selon les études les plus récentes, sept zones ont été identifiées comme à risque : Afrique du Nord saharienne, Afrique sahéenne, Afrique du Sud, Proche et Moyen-Orient, Inde du Sud, Mexique et Amérique latine du Sud, à l'est des Andes (Vachon, 1952 ; Bawaskar, 2011). Celles-ci concernent 2,3 milliards de personnes à risque. Le nombre annuel de piqûres de scorpion dépasse 1,2 million, entraînant plus de 3250 décès. Bien que les adultes soient plus souvent concernés, les enfants subissent des envenimations plus sévères et parmi eux, la mortalité est plus élevée (Shahi *et al.*, 2015). L'amélioration de la prise en charge thérapeutique réduirait la létalité de manière très significative (Chippaux et Goyffon, 2008).

En Algérie, les scorpions constituent l'un des problèmes de santé publique les plus importants, en raison de la présence sur le territoire national d'espèces de scorpions parmi les plus dangereuses au monde. Plus de 50 000 piqûres de scorpions sont recensées chaque année. Par exemple, entre 1996 et 2017, l'Institut national de la santé publique (INSP) a dénombré plus d'un million de cas confirmés de piqûres de scorpion, 50 000 cas de piqûres de scorpion et une cinquantaine de décès, notamment chez les enfants (Khezzani *et al.*, 2019).

Partie expérimentale

Chapitre 3

Matériel et Méthode

3.1. Délimitation de la zone d'étude

Ce travail constitue une étude descriptive rétrospective des piqûres de scorpion enregistrées dans les centres sanitaires publics la wilaya de Biskra entre 2021 et 2023. Biskra est l'une des wilayas du Sud algérien ($34^{\circ}, 48' N$ et $5^{\circ},44' E$), qui est situé dans le Sud-Est de l'Algérie d'une superficie de $2\,035,978\text{ km}^2$, et limité par la province de Batna au Nord, au Nord-Ouest par M'Sila et Ouled Djellal, au Nord-Est par Khenchela, au sud par El Oued et Ouargla (Deghiche-Diab et Deghiche, 2022).

L'aire de répartition géographique de Biskra, la diversité des écosystèmes et le climat favorable (climat saharien) offrent un environnement favorable aux espèces de scorpions, conduisant à la prévalence des piqûres de scorpions dans la région (Selmane *et al.*, 2016).

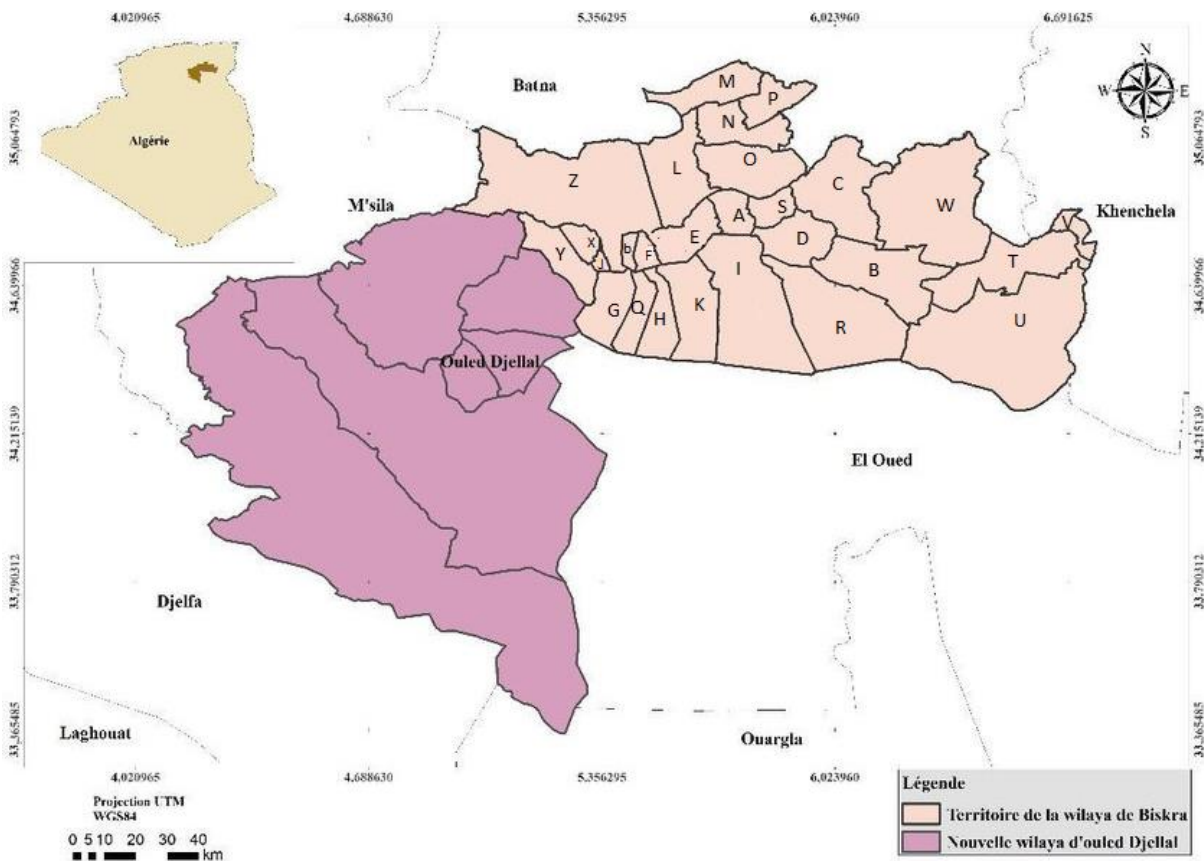


Figure 5. Carte géographique de la zone étudiée Wilaya Biskra

3.2. Collecte de données

Les données statistiques ont été fournies par le service de prévention des maladies transmissibles et non transmissibles de la Direction de la Santé et de la Population (DSP) de la Wilaya de Biskra, située à city El-Amel -1000 logements. Ces données concernent 27 communes de la wilaya (figure 2 et tableau 1). Les cas de piqûres enregistrés quotidiennement de 2021 à 2023 ont été agrégés en forme des fiches synthèse des cas d'envenimation scorpionique pour 27 communes.

Tableau 1. Géolocalisation des différentes communes d'études.

Code	Stations	type	Latitude	Longitude
A	Biskra	Urbain	34°51'00"N	5°44'00"E
B	Ain Naga	Suburbain	34°41'18"N	6°05'19"E
C	Mchounche	Suburbain	34°57'N	6°00'E
D	Sidi-Okba	Suburbain	34°45'10"N	5°53'70"E
E	Alhadjeb	Rural	34°47'25"N	5°36'03"E
F	Bouchagroune	Rural	34°42'36"N	5°27'62"E
b	Lichana	Rural	34° 43' 29" N	5° 25' 57" E
G	Lioua	Rural	34°38'30"N	5°23'70"E
H	Ourlal	Rural	34°38'71"N	5°24'52"E
I	Oumache	Rural	34°41'12"N	5°42'18"E
J	Bordj Ben Azzoz (BBA)	Rural	34°41'50"N	5°21'46"E
K	Mlili	Rural	34°48'21"N	6°42'25"E
L	Eloutaya	Suburbain	35°1'00"N	5°35'00"E
M	El-kantara	Suburbain	35°13'.00"N	5°42'00"E
N	Djemourah	Rural	35° 4'82"N	5°50'84"E
O	Brnis	Rural	35°00'00"N	5°46'30"E
P	Ain zaatout	Rural	35°10'.94"N	5°51'80"E
Q	Mekadma	Rural	34°39'00"N	5°29'00"E
R	Elhouche	Rural	34°33'43"N	6°03'05"E
S	Chetma	Urbain	34°50'59"N	5°48'35"E
T	Z El-oude	Suburbain	34°40'59"N	6°30'08"E
U	Elfaid	Rural	34°31'17"N	6°31'20"E
V	K.S.N	Ru4ral	34°48'21"N	6°42'25"E
W	M'ezraa	Suburbain	34°43'18"N	6°17'34"E
X	Fougala	Rural	34°43'50"N	5°19'31"E
Y	Elghrous	Rural	34°42'19"N	5°17'07"E
Z	Toulga	Suburbain	34°43'44"N	5°22'50"E

Les statistiques de piqûres incluent les répartitions temporelle (annuelle), géographique (selon la commune), démographique (genre et tranche d'âge : <1 ans, < 5 ans, 5–14 ans, 15–49 ans et >50 ans). L'horaire de l'accident (0–5 h, 6–11 h, 12–17 h et 18–23 h), le lieu de survenue (en milieu extérieur ou intérieur) et le siège anatomique de la piqûre (membre supérieur, membre inférieur, tronc et tête) et selon les classes de gravité (Tableau 2).

Tableau 2. Classification clinique des piqûres et envenimation scorpionique (Gherssi *et al.*, 2021).

Type de la piqure	Classe de la piqure	Manifestations cliniques
Piqure blanche	Classe I	Douleurs, rougeurs, sensation de brûlure, fourmillement à l'échelle locale.
Piqure avec envenimation	Classe II	Manifestations mineurs du système : gonflement, fièvre, vomissements, priapisme, taux d'hypertension artérielle, douleur abdominale.
Piqure sévère avec envenimation	Classe II	Manifestations systémiques majeurs : défaillance, cardiovasculaire, respiratoires et neurologique.

3.3. Considérations éthiques

La présente étude a été menée dans le strict respect des principes éthiques et déontologiques. L'anonymat et la confidentialité des données ont été rigoureusement préservés tout au long du processus. Les informations collectées n'ont été rendues accessibles qu'aux membres de recherche, et ce, dans le seul but de mener à bien le travail. Aucune donnée permettant l'identification des participants n'a été divulguée ou exploitée en dehors du cadre défini par le protocole approuvé.

3.4. Analyse statistique

Les données récoltées ont été traités en utilisant statistique quantitative descriptive par le logiciel Excel 2013. Les paramètres traités sont les suivantes : âge, sexe, lieu de piqure et lieu de Résidence, l'heure de la piqûre et le siège de la piqûre.

Chapitre 4

Résultats et discussions

4.1. Résultats

Cette étude portant sur les envenimations scorpioniques dans la région de Biskra en Algérie pendant 3 ans (2021-2023) a permis de recenser un total de 11 510 cas de piqûres de scorpion répartis sur 27 communes différentes. Ces données considérables témoignent de l'importance de ce problème de santé publique et corroborent le caractère endémique de l'envenimation du scorpion dans la zone d'étude.

Les cas ont été catégorisés selon plusieurs critères clés, permettant une compréhension complète des caractéristiques de ces événements :

4.1.1. Répartition des cas de piqûres sur les communes de Biskra entre 2021 et 2023

Durant une période de 3 ans, 11 510 envenimés ont été enregistrés dans le service de prévention des maladies transmissibles et non transmissibles de la direction de la santé et de la population de la wilaya de Biskra. La figure 5 représente la répartition ou la fréquence des piqûres de scorpion dans différentes communes sur la période d'étude. Elle montre une variation significative du nombre de cas de piqûres de scorpion selon les différentes zones de la région durant les 3 années, certains endroits connaissant des fréquences plus élevées que d'autres. La commune de Ain Naga semble avoir le nombre le plus élevé de piqûres en 2021 avec 524 cas, suivie de Lioua avec 427, 397 et 307 cas en 2021, 2022 et 2023, respectivement. Les communes de M'ziraa, Ouerlal, Elhouche, Zribet-Eloued présentent un nombre modéré de piqûres, avec une augmentation notable la 3^{ème} année. Cependant, ces communes ont enregistré des nombres relativement bas de piqûres, souvent inférieurs à 100 cas par an sur les 3 années étudiées, comparé à d'autres communes comme Biskra, Lioua, Ain Naga ou Sidi Okba qui ont eu des centaines de cas chaque année. En outre, les communes comme Ainzaatot, Branis, Bordj Ben Azzouz et M'ili se démarquent avec des nombres extrêmement faibles, souvent en dessous de 50 cas par an, voire moins.

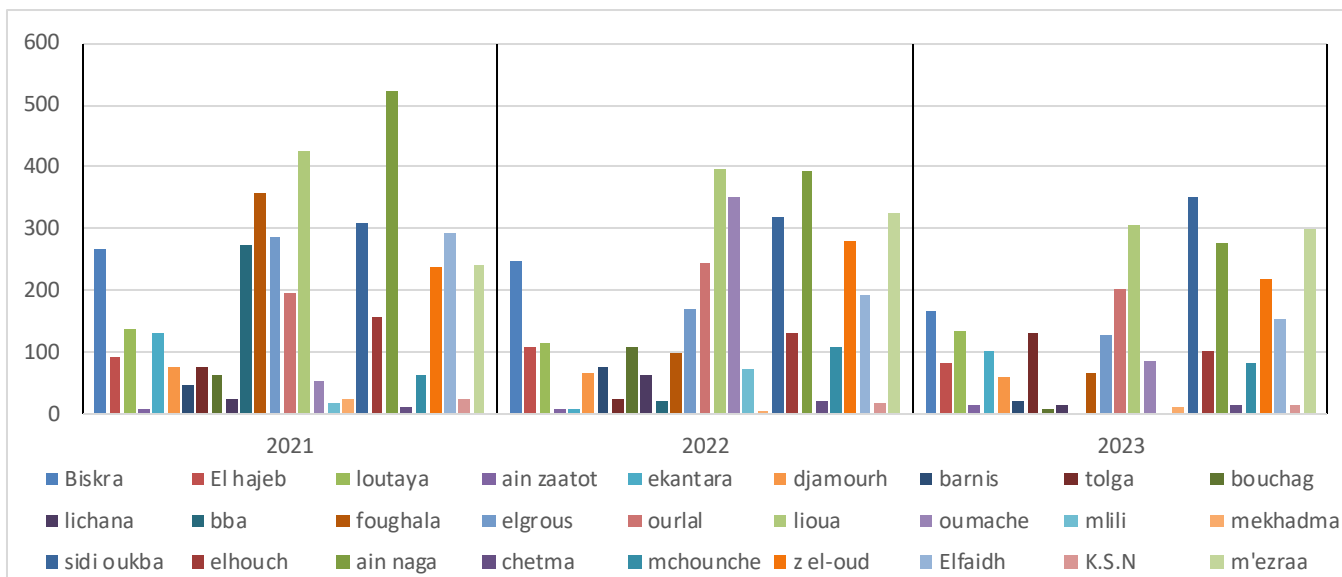


Figure 6. Fréquence des cas de piqûres sur les communes de la wilaya de Biskra entre 2021 et 2023.

4.1.2. Répartition des cas de piqûres par tranches d'âge

Pendant les trois dernières années, toutes les catégories d'âge ont été affectées par ES, avec une prédominance de la tranche d'âge de 15 à 49 ans, avec 818 cas à Lioua, et la tranche d'âge faible touchée par ES est les enfants de moins de 1 an, avec 21 cas en Miezraa (figure 6).

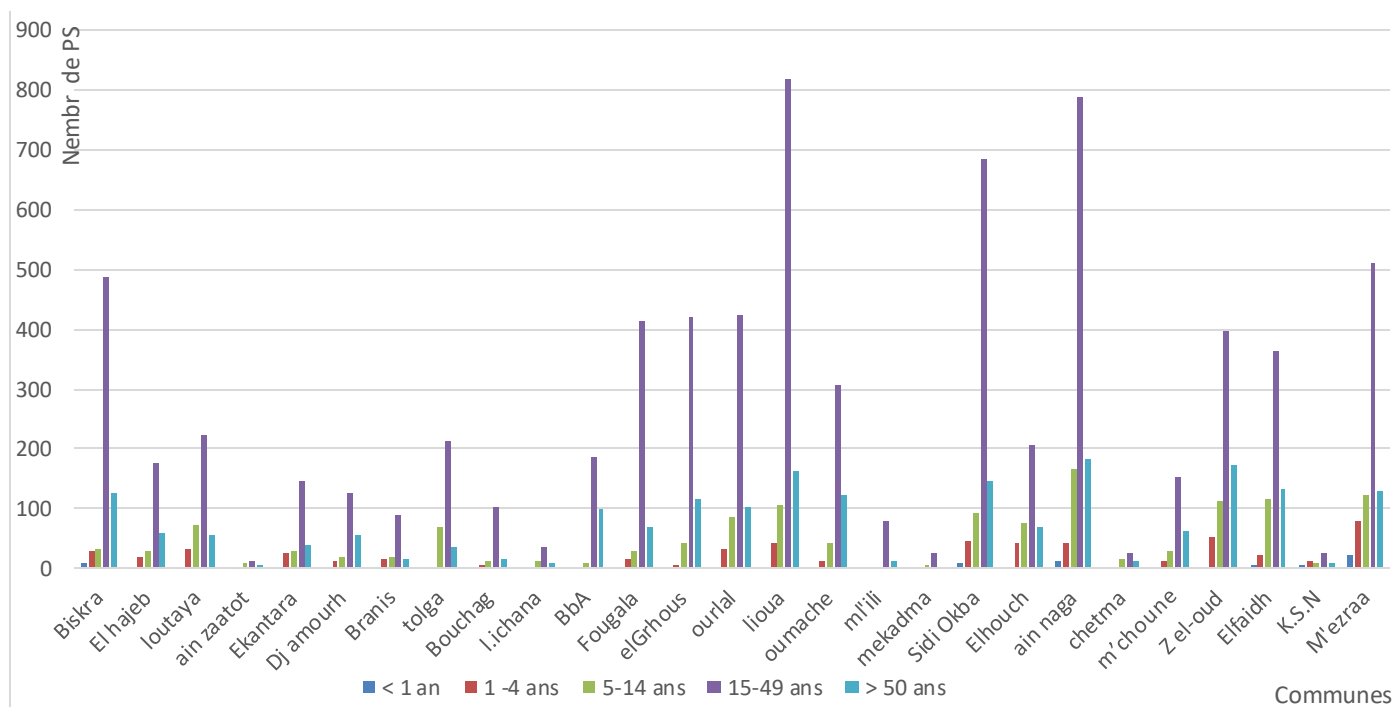


Figure 7. Répartition des cas de PS selon l'âge dans région Biskra.

4.1.3. Répartition des cas de piqûres par sexe

D'après les résultats de la figure 7, la prédominance des piqûres scorpioniques est notée chez les hommes avec 8058 cas, où elle représente 70,01 % de la totalité des piqûres.

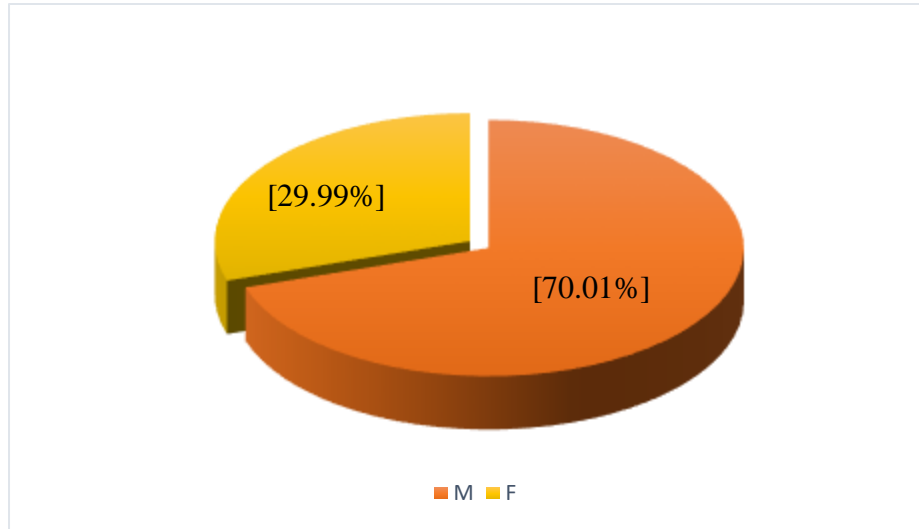


Figure 8. Répartition de cas de PS selon le sexe.

4.1.4. Répartition des cas de piqûres selon l'horaire

Parmi 11 510 incidences au cours des trois dernières années, il est observé que les périodes les plus exposées aux piqûres de scorpions dans la région de Biskra étaient de 6 heures à 11 heures du matin, c'est-à-dire au début de la journée, suivies par la période inclinée entre 18 h et 23 h, avec 40 % et 30% des cas respectivement (figure 8).

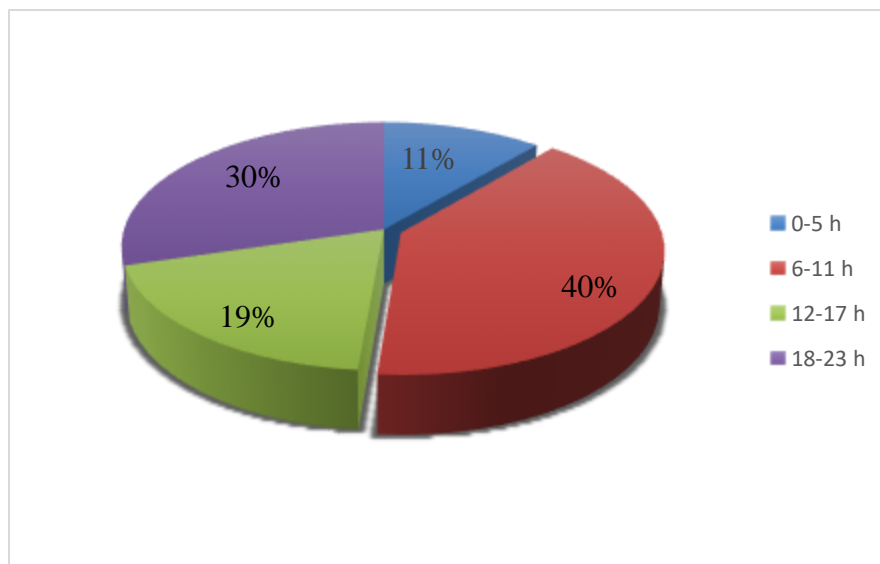


Figure 9. Répartition PS selon l'heure de piqure.

4.1.5. Répartition des cas de piqûres selon le siège anatomique

Cette étude manque de détail sur le siège de la piqûre, mais selon les données recueillies, il est noté une prédominance des piqûres au niveau des membres supérieurs avec 8997 cas et 2087 cas au membre inférieur supérieur (tableau 2).

Tableau 3. Répartition des cas de PS selon le siège anatomique.

Années	M-su	M-inf	Tronc	Tête
2021	3983	380	66	13
2022	3108	620	20	1
2023	1906	1087	55	24
total	8997	2087	141	38

4.1.6. Répartition des cas de piqûres selon le lieu

Concernant le lieu d'incidence, il est désormais clair que les individus sont plus susceptibles de subir des piqûres de scorpion lorsqu'ils se trouvent à l'extérieur de leur domicile (figure 9). Cependant, ces informations comportent plusieurs lacunes qui limitent la précision de la localisation exacte de la piqûre.

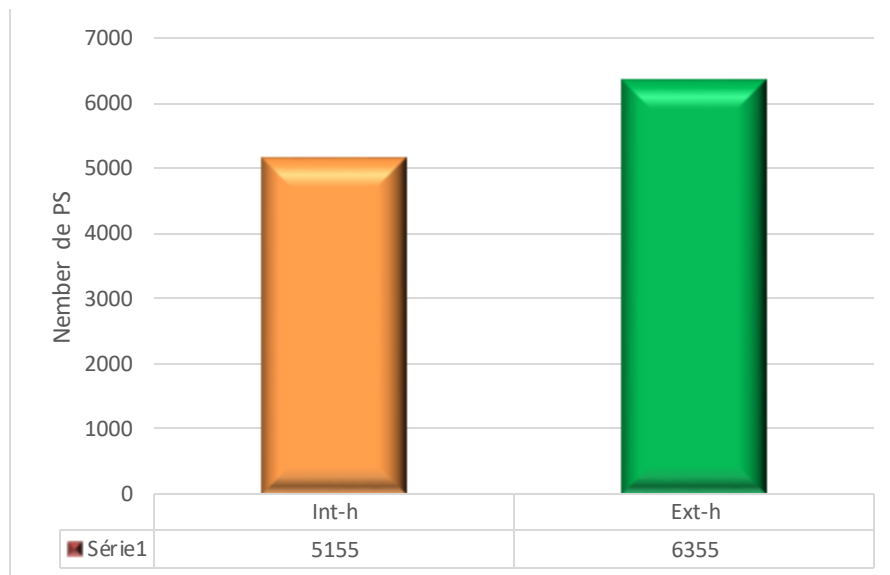


Figure 10. Répartition PS selon le lieu de piqure.

4.1.7. Répartition selon la classe de gravité

Parmi un échantillon de 11 510 patients étudiés, une grande majorité, soit 97 %, appartiennent à la classe I. En contraste, les classes II et III regroupent respectivement un pourcentage significativement plus faible de patients (2 % à classes II, 1 % à classes III), soulignant ainsi une répartition inégale au sein de l'échantillon étudié.

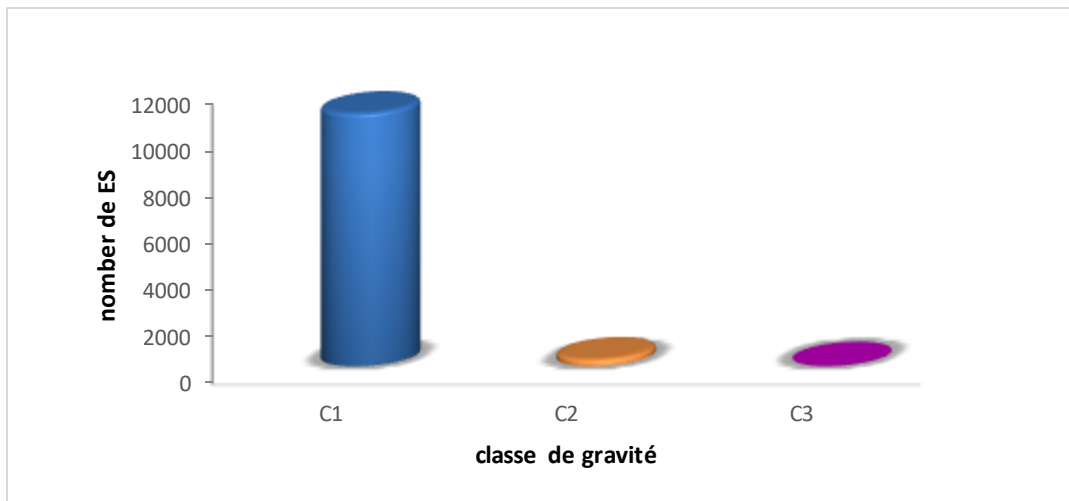


Figure 11. La répartition PS selon la classe de gravité.

4.2. Discussion

Le scorpionisme représente effectivement un problème de santé publique important dans de nombreuses régions du monde. Selon Chippaux et Goyffon (2006), l'Algérie fait partie des pays les plus touchés par le scorpionisme avec une forte disparité géographique entre le Nord et le Sud du pays. Les scorpions piquent des milliers de personnes chaque année, avec une moyenne d'environ 50 000 piqûres par an (Salmane *et al.*, 2017), où 68 % de la population nationale est exposée à des piqûres de scorpion. Le scorpionisme affecte 80 % des wilayas du pays, plus particulièrement dans les wilayas du Sud et des Hauts plateaux. Entre 1991 et 2012, les services de santé ont enregistré un total de 903,461 cas de piqûres. L'emplacement géographique de la wilaya de Biskra, avec son climat Aride chaud et ses zones désertiques et montagneuses, offre un habitat naturel idéal pour la prolifération des scorpions (Salmane *et al.*, 2017 ; Zekri, 2023). Par conséquent, elle est classée la première au niveau national en nombre de cas enregistrés. Selon Laïde *et al.* (2012), l'incidence peut varier entre moins de 7 piqûres de scorpion pour 100 000 habitants dans les provinces du Nord et plus de 1000 piqûres de scorpion pour 100 000 habitants dans celles du Sud.

4.2.1. Répartition des cas de piqûres sur les communes de Biskra entre 2021 et 2023

Le scorpion affecte toutes les communes de la wilaya de Biskra à des degrés différents, et la majorité des cas ont été signalés dans les zones rurales et suburbaines (Ain Naga, Lioua et Sidi Okba). Du point de vue géographique, l'habitat traditionnel et les résidus des pratiques agricoles que l'on observe en zone rurale sont très favorables à la prolifération des scorpions. L'interaction entre les scorpions et l'être humain y est très forte, ce qui explique le nombre considérable de piqûres et de décès observés dans ces régions. Cela pourrait être aussi expliqué par le fait que le comportement des scorpions est directement influencé par les conditions climatiques saisonnières (Ozkan *et al.*, 2008). La biologie des scorpions dépend de la température ambiante, car ce sont des animaux thermophiles qui s'adaptent parfaitement aux environnements désertiques et chauds. Avec l'activité estivale des scorpions, les activités agricoles s'intensifient et l'exposition au scorpionisme augmente proportionnellement (Molae *et al.*, 2014). Dans une étude transversale de 2016 de patients piqués entre 2014 et 2015 à Sidi Okba par Selmane et ses collaborateurs, l'analyse a révélé que les piqûres de scorpion se produisent principalement dans les zones rurales (66,1 %), les mêmes résultats ont été trouvés par Khezzani *et al.* (2019) à El-Oued, Reckziegel et

Pinto (2014) en Brezil et Vaucel *et al.* (2021) en France. Même si le taux d'incidence est plus élevé dans les zones rurales, les scorpions se retrouvent dans tous les environnements, y compris les zones urbaines (Chippaux, Goyffon, 2008 et Khezzani, 2019). Cela pourra être dû à l'urbanisation croissante dans certaines parties de Biskra qui a perturbé l'habitat naturel des scorpions, les poussant vers les zones d'habitation (Vachon, 1952).

La diminution des piqûres (tableau 4) peut s'expliquer par les campagnes de sensibilisation et l'amélioration du cadre de vie, réduisant ainsi l'exposition des populations. Les programmes de logements lancés par l'État, notamment dans les régions rurales, ont des effets positifs sur la qualité de vie des habitants et leur accès aux antivenins (Laid et Boutekdjiret, 2012 ; Khezzani, 2019).

Tableau 4. Nombre de cas de pique selon les trois ans d'étude.

Années	2021	2022	2023
Nombre de cas	4442	3749	3072

4.2.2. Répartition des cas de piqûres par tranches d'âge

Nos résultats concernant la répartition des cas de piqûres en fonction de l'âge sont en accord avec de nombreuses études, comme celles menées par Al-Sadoon et Jarrar (2003), Khezzani, et Dhoha, (2019) et même avec les données fournis par les rapport annuelles de la situation épidémiologique de l'envenimation scorpionique en Algérie (2000, 2019). Les piqûres sont particulièrement fréquentes chez les personnes de 15 à 49 ans, puis chez les plus de 50 ans, ce qui peut s'expliquer par le fait que ces deux groupes d'âge représentent 63 % de la population totale, et que le groupe d'âge 15-49 ans comprend les personnes actives, notamment agricultrices. Il semble que les enfants de moins de quatre ans soient moins exposés, peut-être en raison d'une protection parentale efficace. Ces résultats confirment les observations faites dans d'autres régions (Jarrar et Al-Rowaily, 2008 ; Ozkan *et al.*, 2006), et Selmane, 2017 dans la même région. Contrairement aux données de la littérature de Abouihia, 1997 certaine prédominance chez les enfants et les adolescents (<15ans).

4.2.3. Répartition des cas de piqûres par sexe

L'analyse épidémiologique a montré que les hommes étaient piqués beaucoup plus souvent que les femmes (70% contre 30%). Une tendance similaire a également été observée dans l'étude de Selmane (2017) à Sidi Okba (62% contre 38%) et au niveau national (57% contre 43%). (Laid

et Boutekdjire, 2012). Les hommes ont plus de contacts avec les scorpions que les femmes en raison de leurs activités en extérieur. Les emplois masculins comme l'agriculture, la construction ou le travail en extérieur dans les régions abritant des scorpions, ainsi que le fait de passer plus de temps dehors la nuit où ces animaux sont actifs, augmentaient les risques de rencontre.

4.2.4. Répartition des cas de piqûres selon l'horaire

L'heure de pointe pour les piqûres de scorpion se situe entre 6h et 11h, Le travail du matin est souvent lié aux activités agricoles ou pastorales, ainsi qu'entre 18h et 23 heures.

En raison des températures élevées en été, de nombreux travailleurs, tels que les agriculteurs, artisans et travailleurs de la construction, passent au travail de nuit, ce qui augmente les risques de piqûres de scorpions.

Cette tendance a également été observée dans d'autres régions touchées à travers le monde (Kasiri *et al.*, 2013 ; Selmane 2017).

4.2.5. Répartition des cas de piqûres selon le siège anatomique

Les parties supérieures et inférieures des membres étaient les parties du corps les plus souvent affectées. La fréquence élevée de piqûres sur ces parties du corps met en évidence la responsabilité humaine dans ces incidents, souvent causés par un manque de sensibilisation ou par la négligence. 8997 cas des membres supérieurs ont été signalés, ce qui est en accord avec les conclusions de Rafizadeh *et al* (2009) et Selmane *et al* (2016). D'autres auteurs rapportent également un résultat similaire (Jarrar et Al-Rowaily, 2008 ; Kassiri *et al.*, 2012). L'incidence élevée aux membres supérieurs et inférieurs est due à leur proximité avec le sol lors du travail et/ou de la marche, notamment lorsque les mesures de sécurité ne sont pas respectées lors des activités agricoles.

4.2.6. Répartition des cas de piqûres selon le lieu

On peut expliquer la faible différence d'incidence entre les milieux extérieur et intérieur par le fait que ces piqûres se produisent en milieu rural, puisque les maisons sont proches des champs.

Les frontières entre l'extérieur et l'intérieur sont bien définies dans les villes. En revanche, dans les zones rurales, l'intérieur de la maison est constitué d'une zone périphérique qui peut être assimilée à l'extérieur.

Les déchets provenant des diverses activités agricoles qui se rassemblent près des habitations favorisent un cadre favorable à l'élevage des scorpions (Touloun O *et al.*, 2001 et Khezzani B, 2019).

4.2.7. Répartition selon la classe de gravité

Les méthodes thérapeutiques sont fortement influencées par la classe de l'état clinique du patient, dans nos résultats. La plupart des cas de piqûres de scorpion sont en la classe I avec 97 % des cas. Certaines situations sont de deuxième classe, voire de troisième, ce qui requiert une hospitalisation en unité d'hospitalisation en soin intensif.

Les facteurs qui peuvent rendre l'état du patient plus complexe, tels que le moment de son arrivée et de son traitement, ainsi que l'espèce de scorpion qui a piqué le patient, peuvent être dangereux ou non.

Conclusion

La présente étude, menée sur 27 communes de la région de Biskra, a permis de mettre en évidence plusieurs points importants concernant l'envenimation scorpionique dans cette zone.

Tout d'abord, les résultats ont montré que la tranche d'âge la plus touchée par les piqûres de scorpion est celle des 15-45 ans chez les hommes vivant en zones rurales. Cette tranche d'âge correspond généralement à la population active masculine travaillant souvent à l'extérieur, que ce soit dans les champs agricoles ou sur les chantiers de construction. Leur activité professionnelle les expose davantage au risque de rencontre avec ces arthropodes venimeux.

Par ailleurs, un fait marquant est que la majorité des incidents ont eu lieu loin du domicile des victimes. Ceci peut s'expliquer par le fait que les scorpions se terrent dans des endroits rocheux, sous les pierres ou les débris, biotopes que l'on retrouve souvent dans les zones agricoles ou de construction plutôt qu'à proximité des habitations.

Les piqûres de scorpion sont le plus souvent signalées entre 6 heures du matin et 11 heures du matin, ces résultats mettent en lumière la nécessité de sensibiliser particulièrement les populations masculines rurales actives aux risques de piqûres de scorpion et aux mesures de prévention à adopter lors de leurs activités professionnelles en extérieur. Des campagnes de sensibilisation ciblées et la mise à disposition d'anti venins permettraient de réduire l'incidence de cette pathologie dans cette région.

La lutte biologique dans les zones rurales est perçue comme un moyen efficace de diminuer le risque de scorpions en utilisant des prédateurs tels que les volailles, les chats et les hérissons.

Bibliographie

- Abouihia B. 1998. Envenimation scorpioniques à la province de Tiznit : Etude rétrospective Mars-Septembre 1997. Thèse de Doctorat Médecine, université Rabat, Casablanca, pp. 4-70.
- Affilastro A. O. 2005. Estudiomonográfico de los escorpiones de la República Argentina. *Revistaibérica d'Aracnología*, 11, pp. 75-241.
- 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
- Araújo V. F. P., Bandeira, A. G., Vasconcellos. A. 2010. Abundance and stratification of soil macroarthropods in a Caatinga Forest in Northeast Brazil. *Brazilian journal of biology* 70:737-746
- Bahloul M., Regaieg K., Chabchoub I., Kammoun M., Chtara K., Bouaziz M. 2017. Les envenimations scorpioniques graves : physiopathologie et rôle de l'inflammation dans la défaillance multiviscérale. *Médecine et Santé Tropicales* 27(2):214-221
- Bawaskar H. S., Bawaskar P. H. 2011. Efficacy and safety of scorpion antivenom plus prazosin compared with prazosin alone for venomous scorpion (*Mesobuthustamulus*) sting: randomised open label clinical trial. *BMJ*, 342 p.
- Bencheikh R. S., Khattabi A., Faraj Z., Semlali I. 2008. Conduite à tenir devant une piqûre de scorpion au Maroc. In *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation* 27(4):317-322
- Besbes-Ouanes L., Nouira S., Abroug F. 2000. Envenimation scorpionique grave. In *Les envenimations graves*, pp. 139-148
- Bibiche Y., Berdai A., Labib S., Harandou M. 2015. Envenimation scorpionique compliqué d'un accident vasculaire cérébral ischémique. *The Pan African Medical Journal*, p. 20
- Bouaziz M., Bahloul M., Kallel H., Samet M., Ksibi H., Dammak H., Rekik N. 2008. Epidemiological, clinical characteristics and outcome of severe scorpion envenomation in South Tunisia: multivariate analysis of 951 cases. *Toxicon* 52(8):918-926
- Bousmaha F., Adamou-Djerbaoui M., Labdelli F., Azzaoui M. E., Beldjillali F., Raci K., Titaf K., Dahmani W. 2019. Inventory of scorpion fauna (ArachnidaScorpiones) in Tiaret region (Algérie). *Biodiversity Journal* 10(2):141-146
- Briggs D. E. G. 1987. Scorpions take to the water. *Nature* 326(6114):645-646
- Caliskan F., García B. I., Coronas F. I., Restano-Cassulini R., Korkmaz F., Sahin Y., Possani L. D. 2012. Purification and cDNA cloning of a novel neurotoxic peptide (Acra3) from the scorpion *Androctonus crassicauda*. *Peptides* 37(1):106-112

- Carvalho L. S., Sebastian N., Araújo H. F., Dias S. C., Venticinque E., Brescovit A. D., Vasconcelos A. 2015. Climatic variables do not directly predict spider richness and abundance in semiarid Caatinga vegetation, Brazil. *Environmental Entomology* 44(1):54-63
- Casewell N. R., Wüster W., Vonk F. J., Harrison R. A., Fry B. G. 2013. Complex cocktails: the evolutionary novelty of venoms. *Trends in ecology & evolution* 28(4):219-229
- Chedad A., Hammou M. A., Chelghoum H., Chedad A., Amara O. O., El-Bouhissi M., Dahmani A., Sadine S. E. 2022. Diversity and distribution pattern of scorpions from the Ouarsenis massif of Tissemsilt, North-West Algeria. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 23(5).
- Chippaux J. P. 2015. Epidemiology of envenomations by terrestrial venomous animals in Brazil based on case reporting: from obvious facts to contingencies. *Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases* 21:1-17
- Chippaux J.P. Goyffon M. 2006. Envenimations et intoxications par les animaux venimeux ou vénéreux : I.Généralités. *Médecine tropicale* 66:215- 220
- Chippaux J. P., Goyffon M. 2008. Epidemiology of scorpionism: a global appraisal. *Acta tropica* 107(2):71-79
- Cid-Urbe J. I., Meneses E. P., Batista C. V., Ortiz E., Possani L. D. 2019. Dissecting toxicity: the venom gland transcriptome and the venom proteome of the highly venomous scorpion *Centruroides limpidus* (Karsch, 1879). *Toxins* 11(5):247
- Diab N. D., Deghiche T. 2022. Structural analysis of arthropods in ziban oases (Biskra-Algeria). *Munis Entomology and Zoology* 17(2):1013-1019
- Dunlop J. A. Webster M., 1999. Fossil evidence, terrestrialization and arachnid phylogeny. *The Journal of Arachnology* 27:86-93
- Dutertre S., Becker, N., Lewis R. J. 2021. Venom sources and evolution: genomics and proteomics approaches. *Encyclopedia of Molecular Pharmacology*, 1605-1619. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36396-9_164
- Dupre G. 2012. Annotated bibliography on African scorpions from antiquity to.....Systematic, faunistic.
- Dupré G., Bouhissi M., Sadine S.E. 2023. La Faune des Scorpions d'Algérie. *Arachnida*, 6:1-48.
- Ebou A., Koua D., Addablah A., Kakou-Ngazon S., Dutertre S. 2021. Combined proteotranscriptomic-based strategy to discover novel antimicrobial peptides from cone snails. *Biomedicines* 9(4):344
- El-Hennawy H.K. 1992. A catalogue of the scorpions described from the Arab countries (1758-1990) (Arachnida: Scorpionida). *Serket* 2(4):95-153

- Fet V., Sissom W.D., Lowe G., Braunwalder M.E. 2000. Catalog of the Scorpions of the World (1758-1998). The New York Entomological Society, New York. 690 pp.
- Forsman A. 1999. Variation in thermal sensitivity of performance among colour morphs of a pygmy grasshopper. *J. Evol. Biol* 12:869–878
- Furtado A.A., Daniele-Silva A., Silva-Júnior A.A., Freitas-Fernandes-Pedrosa M. 2020. Biology, venom composition, and scorpionism induced by the Brazilian scorpion *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) (Scorpiones: Buthidae): A mini-review. *Toxicon*, 185:36-45.
- Geniez P. 2009. Découverte au Maroc d'*Androctonus australis* (Linnaeus, 1758) (Scorpiones, *Buthidae*). *Poiretia* 1:1-4
- Gherissi M., Abbani H. 2018-2021. Profil épidémiologique, clinique et thérapeutique des piqûres de scorpion graves à l'hôpital Mohammed Boudiaf d'Ouargla (Thèse de doctorat). Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie. 89p
- Goyffon M., Vachon M., Broglio N. 1982. Epidemiological and clinical characteristics of the scorpion envenomation in Tunisia. *Toxicon* 20(1):337-344
- Griene M., Alamir L., Merad B.R., Chippaux J.P. 2012. Incidence and severity of scorpion stings in Algeria. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 18:399-410
- Institut National de la Santé Publique. 2022. Situation épidémiologique de l'envenimation scorpionique en Algérie année 2022. <https://insp.dz/index.php/Non-categorise/rem.html>
- Isbister G., Bawaskar H. 2016. SCORPION STING -NEJM. *Med* 375(5):457-467
- Isbister G. K., Bawaskar H. S. 2014. Scorpion envenomation. *New England Journal of Medicine* 371(5):457-463
- Jarrar B, Al-Rowaily M. 2008. Epidemiological aspects of scorpion stings in Al-Jouf province, Saudi Arabia. *Ann Saudi Med* 28:183
- Kassiri H., Mohammadzadeh M.N., Hasanvand Z., Shemshad M., Shemshad K. 2012. Epidemiological survey on scorpion sting envenomation in South-West, Iran. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences* 14:80-83
- Kassiri H., Shemshad K., Kassiri A., Shemshad, M., Valipor, A.A., Teimori, A. 2013. Epidemiological and climatological factors influencing on scorpion envenoming in Baghmalek County, Iran. *Academic Journal of Entomology* 6:47-54
- Khezzani, B., Barika, B. et Amria, T., 2019. Situation épidémiologique de l'envenimation scorpionique dans la province d'El-Oued (Sahara algérien). *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, 112, pp.275-287.
- Koch C.L. 1839. *Die Arachniden*. C. H. Zeh'sche Buchhandlung. Nürnberg 6(1-6):1-156

-
- Laid Y., Boutekdjiret L., Oudjehane R. et Bachiri K., 2000-2015. Envenimation scorpionique : rapport annuel sur la situation épidémiologique en Algérie. Alger: Institut National de Santé Publique, Unité Santé Environnement. ISSN 1112-3303
- Laid Y., Boutekdjiret L., Oudjehane R., Laraba-Djebari F., Hellal H., Guerinik M., Chippaux J. P. 2012. Incidence and severity of scorpion stings in Algeria. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 18:399-410
- Lourenço W.R. 2002. Considérations sur les modèles de distribution et différenciation du genre *Buthus* Leach, 1815, avec la description d'une nouvelle espèce des montagnes du Tassili des Ajjjer, Algérie (Scorpiones, Buthidae). *Biogeographica* 78(3):109-127
- Lourenço W. R. 2008. Parthenogenesis in scorpions: some history-new data. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 14:19-44
- Lourenço 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* 123:1-19
- 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. 2015. Two new species of *Cicileus* Vachon, 1948 from Hoggar mountains in Algeria (Scorpiones: Buthidae). *Rivista Aracnologica Italiana* 1(6):2-12
- 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(6):416-422
- 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
- 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., Sadine S.E. 2016. One more new species of *Buthus* Leach, 1815 from Algeria (Scorpiones: Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnologia* 28:13-17
- Lourenço W.R., Sadine S.E., Bissati S., Houtia A. 2017a. The genus *Buthacus* Birula, 1908 in Northern and Central Algeria; description of a new species and comments on possible micro-endemic populations (Scorpiones: Buthidae). *Rivista Aracnologica Italiana* 12:18-30
- Lowe G., et Edwards M., 2019. Venomous insect bites and stings. *Occupational and Environmental Medicine*, 33(4), pp.209-217.

- Molae S.M., Ahmadi K.A., Vazirianzadeh B., Moravvej S. A. 2014. A climatological study of scorpion sting incidence from 2007 to 2011 in the Dezful area of Southwestern Iran, using a time series model. *Journal of Insect Science*, 14(1), 151.
- Monteiro W. M., Oliveira S. S., Pivoto G., Alves, E. C., Sachett, J. D. A. G., Alexandre, C. N., Lacerda M. V. G. 2016. Scorpion envenoming caused by *Tityus cf. silvestris* evolving with severe muscle spasms in the Brazilian Amazon. *Toxicon*, 119, 266-269.
- Mirshamsi O., History of scorpions' medical importance. *J Arthropod Borne Dis*. 2020 14(2):139-150
- Ozkan O., Adiguzel S., Yakistiran S., Cesaretli Y., Orman M. et Karaer, Z., 2006. *Androctonus crassicauda* (Olivier 1807) scorpionism in the Sanliurfa provinces of Turkey. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30, pp.239-245.
- Ozkan O, Uzun R, Adiguzel S, et al .2008. Evaluation of scorpion sting incidence in Turkey. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis* 14:128–40
- Petricevich V. L. 2010. Scorpion venom and the inflammatory response. *Mediators of inflammation*, 2010.
- Petrunkévitch A. 1960. Scorpion. *Encyclopedia Britannica* 20:135-137
- Polis G. A. 1990. Ecology. In: Polis GA (Ed. 1996). *The biology of scorpions*. Stanford University Press, Stanford, California. 247-293
- Qi J. X., Lourenço W. R. 2007. Distribution of endemic relict groups of Saharan scorpions, with the description of new genus and species from Mauritania. *Comptes Rendus Biologies* 330(1):80-85
- Rafizadeh S., Rafinejad J., Rassi Y. 2013. Epidemiology of scorpionism in Iran during 2009. *Journal of arthropod-borne diseases*7(1):66
- Reckziegel G.C., Pinto V.L. 2014. Scorpionism in Brazil in the years 2000 to 2012. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis* 20:46
- Rein J.O. 2024. The Scorpion Files. <https://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/> mai 2024)
- Retima L., Benaziza A., Benamor B., Chala A. 2023. Contribution to a numerical characterization of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivar “DegletNour” grown in the commune of Ainnaga (Ziban region, south east Algeria). *NeuroQuantology* 21:806-815
- Rochat H., Kharrat R., Sabatier J. M., Mansuelle P., Crest M., Martin-Eauclaire M. F., El Ayeb M. 1998. Maurotoxin, a four disulfide bridges scorpion toxin acting on K⁺ channels. *Toxicon* 36(11) 1609-1611
- Sadine S.E. 2005. Contribution à l'étude bioécologique de quelques espèces de scorpions ; *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. 100 pp

- 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 d'Ouargla. Algérie. 84 pp.
- Sadine S.E. 2018. La faune scorpionique du Sahara septentrional algérien : Diversité et Ecologie. Thèse de Doctorat ès sciences. Université Kasdi Merbah-Ouargla. Algérie. 112 pp
- Sadine S.E., Alioua Y. and Chenchouni H.2012. First data on scorpion diversity and ecological distribution in the National Park of Belezma, Northeast Algeria. *Serket*, 13(1/2) : 27-37.
- 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. & Idder, M.A. 2018. Diversity and structure of scorpion fauna from arid ecosystem in Algerian Septentrional Sahara (2005-2018). *Serket*, 16(2): 51-59
- Sadine S. E., Bissati S. and 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., 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(1): 44-49
- Sadine S.E., Djilani S., Kerboua, K.E. 2020. Aperçu sur les scorpions de l'Algérie. *Algerian Journal of Health Sciences*, 2(1): 8-14.
- Savory T., 1977. *Arachnida*. 1re éd. Academic Press, Londres ,340 p
- Selahdja B. 2024. The Geographical distribution of prehistoric sites in the region of Biskra. *Journal El-Baheth in Human and Social Sciences*,15:135-147.
- Selmane S., Benferhat L., L'Hadj M., Zhu H. 2017.Scorpionism in Sidi Okba, Algeria: a cross sectional study of 2016 stung patients between 2014 and 2015. *Trop Biomed* 34:425–32
- Selmane S.,L'hadj, M. 2016. Forecasting and prediction of scorpion sting cases in Biskra province, Algeria, using a seasonal autoregressive integrated moving average model. *Epidemiology and health*, 38.
- Sevcik C., D'suze G., Díaz, P., Salazar V., Hidalgo C., Azpúrua H., Bracho N. (2004). Modelling *Tityus* scorpion venom and antivenom pharmacokinetics. Evidence of active immunoglobulin G's F (ab') 2-extrusion mechanism from blood to tissues. *Toxicon*, 44(7), 731-741.
- Shahi M, Rafinejad J, Az-Khosravi L, Moosavy S.H. 2015. First report of death due to *Hemiscorpius acanthocercus* envenomation in Iran: Case report. *Electron Physician* 7(5):1234
- Shultz J. W. 2007. A phylogenetic analysis of the arachnid orders based on morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 150: 221–265.
- Soulaymani B., Khattabi A., Semlali I., Mokhtari, A., Oufir R. et Soulaymani A., 2001-2004. Situation épidémiologique des piqûres de scorpion au Maroc.

-
- Soulaymani-Bencheikh R., Soulaymani, A., Semlali I., Tamim O. K., Zemrour F., Eloufir, R., Mokhtari A. 2005. Les piqûres et les envenimations scorpioniques au niveau de la population de Kouribga (Maroc). *Bull Soc Pathol Exot* 98(1):36-40.
- Stockmann R., Ythier E. 2010. *Scorpion du monde*. NAP Editions. 572p.
- Tobassum S., Tahir H. M., Arshad M., Zahid M. T., Ali S., Ahsan M. M. 2020. Nature and applications of scorpion venom: an overview. *Toxin Reviews* 39(3):214-225
- Touati K., Taibi A.R., Sadine S.E., Mediouni M.R., Labbaci M., Ameer A.A., Gaouar S.B.S. 2021. Biometry and inventory of scorpions in the Algerian Northwest. *Genetics and Biodiversity Journal* 5(1):120-135
- Touloun O, Slimani T, Boumezzough A. 2001. Epidemiological survey of scorpion envenomation in southwestern Morocco. *JVenomAnim Toxins* 7:199–218
- Vachon M. 1952. *Etude sur les scorpions*. Institut Pasteur d'Algérie. Alger.479p.
- Vaucel J. A., Gil-Jardine C., Labadie M., Larréché S., Paradis C., Nardon A., Kallel H. 2021. Epidemiology of scorpionism in France : nationwide scorpion exposure. *ClinicalToxicology* 59(10):888-895
- Werner F. 1935. *Scorpiones, Pedipalpi. Klassen und Ordnungen des Tierreichs. (Brom, H.G.ed.) Band 5, Abteilung4, Buch8. Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H. 8:316*
- ZEKRI, W. 2023. *Étude de la diversité génétique des scorpions (Scorpiones) dans le Sud des Aurès*. (Doctoral dissertation, Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie) ,79p

Résumés

المخلص

تعد لدغات العقرب مشكلة رئيسية من مشاكل الصحة العالمية عامة، في شمال أفريقيا خاصة، حيث تعد الجزائر من أكثر البلدان تضررا. وفي هذا البلد، تحتل مقاطعة بسكرة المرتبة الأولى من حيث الحالات المسجلة، وفقا للبيانات الوبائية التي جمعتها وزارة الصحة على مدى السنوات الثلاث الماضية. ركزت هذه الدراسة الرجعية على الأشخاص الذين يعانون من لدغات العقرب المسجلين في مرافق الصحة العامة في بسكرة بين عامي 2021 و2023. وكشفت النتائج عن غالبية اللسعات في المناطق الريفية، بسبب الظروف البيئية المواتية، التي تؤثر أساسا على الرجال الذين تتراوح أعمارهم بين 15 و45 سنة. وبالإضافة إلى ذلك، تشير البيانات إلى أن غالبية الأشخاص المصابين قد تم علاجهم في المرافق الصحية المحلية على نحو سليم. في ختام هذا العمل، نوصي بزيادة وعي الشعب والسلطات بخطورة هذه المسألة، بالنظر إلى ارتفاع عدد حالات التسمم المسجلة.

الكلمات المفتاحية: الجزائر، البلدية، الإصابة، لدغات العقرب

Résumé

L'envenimation scorpionique représente un problème majeur de santé publique à l'échelle mondiale, et en Afrique du Nord en particulier, dont l'Algérie figure parmi les pays les plus touchés. Dans ce pays, la wilaya de Biskra se classe au premier rang en termes de cas recensés, selon les données épidémiologiques collectées par la Direction de la Santé au cours des trois dernières années. Cette étude rétrospective a porté sur les patients victimes de piqûres de scorpion admis dans les établissements de santé publics de Biskra entre 2021 et 2023. Les résultats obtenus ont révélé une prédominance des piqûres dans les régions rurales, en raison de conditions environnementales propices, touchant principalement les hommes âgés de 15 à 45 ans. En outre, les données indiquent que la majorité des envenimations de degré léger ont pu être correctement prises en charge par les structures sanitaires locales. Au terme de ces travaux, nous recommandons une sensibilisation accrue de la population et des autorités face à cette problématique, compte tenu du nombre élevé d'envenimations scorpioniques recensées.

Mots clés : Algérie, Commune, Morbidité, Piqûre scorpionique

Abstract

Scorpion envenomation is a major global public health problem, and in North Africa particularly, where Algeria is one of the countries most affected. In this country, the Biskra province ranks first in terms of recorded cases, according to epidemiological data collected by the Department of Health over the past three years. This retrospective study focused on patients suffering from scorpion stings admitted to public health facilities in Biskra between 2021 and 2023. The results revealed a predominance of stings in rural areas, due to favorable environmental conditions, affecting mainly men aged 15 to 45. In addition, the data indicate that the majority of mild contaminations have been properly handled by local health facilities. At the conclusion of this work, we recommend increased public and authority awareness of this issue, given the high number of scorpion poisoning cases recorded.

Keywords: Algeria, Common, Morbidity, Scorpion stings