



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

Université d'Echahid Hamma Lakdhar- EL OUED-

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

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

Spécialité : Toxicologie

THEME

Caractérisation épidémiologique de l'envenimation scorpionique dans la province de Biskra

Présenté Par :

M^{elle} : BEKKOUCHE Embarka Nihad

M^{elle} : CHENNA Isra

M^{elle} : LOGBI Rahma

Devant le jury :

Président	KHELEF Yahia	M.C.B	Université d'El Oued.
Examineur	MAHBOUB Nasma	Professeur	Université d'El Oued.
Promoteur	SAADI Hamza	M.C.A	Université d'El Oued.

Année universitaire : 2025/2026



Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Allah le Tout-Puissant pour Son aide, Sa guidance, et le savoir qu'Il nous a accordés, grâce auxquels nous avons pu mener à bien ce travail de recherche.

Nous adressons nos sincères remerciements et notre profonde gratitude à notre encadreur, **Dr SAADI Hamza**, pour son soutien constant, ses précieux conseils, ses orientations scientifiques pertinentes et son accompagnement tout au long de la réalisation de ce travail.

Nous le remercions également pour sa patience, son dévouement et les efforts qu'il a consentis afin d'enrichir cette étude et d'en assurer la rigueur scientifique.

Nous lui exprimons ainsi notre plus haute considération et notre profond respect, tout en lui souhaitant santé, réussite et épanouissement dans sa carrière scientifique et professionnelle. Qu'Allah le récompense abondamment et bénisse son savoir ainsi que son œuvre.

Nous adressons également nos vifs remerciements et notre profonde reconnaissance aux membres du jury ; le Président **Dr KHELEF Yahia** et l'Examinatrice **Pr MAHBOUB Nasma**, pour avoir accepté d'évaluer ce travail et pour le temps précieux qu'ils ont consacré à sa lecture et à son examen.

Nous leurs sommes particulièrement reconnaissantes pour leurs remarques constructives, leurs observations scientifiques pertinentes et leurs orientations avisées, qui ont contribué à l'amélioration et à l'enrichissement de cette recherche.

Nous exprimons aussi notre profonde gratitude à l'ensemble des enseignants de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université d'El Oued, pour leurs accompagnements, leurs soutiens et l'aide académique qu'ils nous ont apportés tout au long de notre parcours et lors de la réalisation de ce travail.

Enfin, nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'aboutissement de cette étude. Nous prions Allah de les récompenser généreusement pour leurs aides et leurs bienveillances.

الاهداء

لطالما كان الحلم يلوح لي من بعيد، واليوم بات حقيقةً أعيشتها. الحمد لله حبًا وشكرًا وامتنانًا، الحمد لله على البدء قبل الختام، وأخيرًا هان الطريق وأضاءت أنوار النهاية.

ها أنا أقف على عتبة تخرجي، أتوج اللحظات الأخيرة من سنواتٍ دامت في سبيل العلم والحلم.

أهدي هذا النجاح إلى الطفلة الطموحة والمتميزة منذ الصغر، التي ثابرت طوال مسيرتها الدراسية، وواصلت الدرب لتنجز ما يُفخر به، إلى نفسي التي واصلت وأصرت على المضي قدمًا في سبيل العلم وفي سبيل ما تطمح إليه.

إلى من غرسوا في قلبي الحلم وسقوه بالدعاء، إلى من كانوا نور دربي وظلي حين أثقلتني الأيام، إلى أبي وأمي، يا معنى الحياة وجمالها. هذا النجاح لكم، أنا كنت فقط الوسيلة، وأنتم الغاية التي سعيت لها بكل قلبي. أنتم الإنجاز الحقيقي، وأنا فقط النتيجة.

بوبكر وصباح

إلى الذين كبرت بهم ومعهم، شركاء الذكريات، وضلعي الثابت وأمان أيامي، إلى الذين شددت عضدي بهم، خيرة أيامي وصفوتها: أحمد أمين، هيثم، علي، عبد النور، قاسم مؤنس، وآلاء.

إلى اللذين غابا عن هذه الدنيا، لكن ذكراهما الطيبة ما زالت حاضرة في القلب والوجدان، أهدي هذا العمل وفاءً لذكراهما العطرة، راجيةً أن يكون ثمرةً لما تمنياه لي من نجاح وتوفيق جدي وجدتي، رحمكما الله رحمةً واسعة.

إلى صديقاتي الذين شاركوني حلم التخرج، وتقاسمنا معًا ليالي الدراسة الطويلة ولحظات القلق والفرح، هذا البحث يحمل ذكرى كل لحظة جميلة قضيناها معًا. رحمة وإسراء

إلى الصديقة الوفية، التي تركت بصمة جميلة في هذا المشروع، بضحكها الصادقة وكلماتها المشجعة وروحها المرححة هدى

ها أنا اليوم أقطف أولى ثمار حياتي، راجيةً من الله تعالى أن ينفعني بما علّمني، وأن يعلمني ما أجهل، وأن يجعل هذا العلم حجةً لي لا عليّ، وأن يبارك لي في هذه الخطوة ويجعلها بدايةً لمستقبلٍ مليءٍ بالنجاح والعطاء

بكوش أمباركة نهاد



الاهداء

بالحمد يختتم ما إبتدأته بالدعاء .. بالشكر تسقى ثمار صبري و عنائي ..ها قد إنتهى الطريق و ما هو بإنتهاء .. إنما هو بدء جديد حفت خطاه بالإمتنان .
اليوم لا أقف هنا فقط كخريجة ، بل كإنسانة أثبتت لنفسها أن الإرادة تستطيع أن تصنع المعجزات. هذا العمل ليس مجرد نجاح، بل إنتصار حقيقي على كل ما حاول أن يطفئ حلمي .

الى أول من همس في أذني تراتيل القران ، الى العزيز الذي حملت إسمه فخرا ، وأنا لهذا الرجل إبنة، الى من دعمني بلا حدود وأعطاني دون مقابل، الى داعمي الأول و سندي.. بابا الغالي (خالد) حفظه الله و رعاه .

الى ظل الجنة في الدنيا و جعلها تحت قدميها ، طالما تمننت أن تقر عينها برؤيتي في يوم كهذا، بفضل دعائها تحقق نجاحي ، أمي الغالية (سعيدة) حفظها الله .
الى من شددت عضدي بهم الى تلك النجوم التي تنير طريقي دوما ، الى ملهمي النجاح، وصناع قوتي ، وصفوة أيامي الذين كانوا شركاء كل خطوة في مذكرتي أخواتي : أسماء و بناتها البراعم ملاك الجنان و سجدود ، إبتسام، حنان و إخوتي كمال ، إسلام و زوج أختي يوسف .

الى من ساندني بكل حب عند ضعفي و أزاح عن طريقي المتاعب ممهدا لي الطريق زارعا الثقة و الإصرار بداخلي لطالما كانوا الظل لهذا النجاح ، الى من وقفوا بجانبني كلما أوشكت أن أتعث الى من هونوا تعب الطريق و شجعوني على المثابرة و إكمال المسيرة الى محطتي الآمنة رفيفات الدرب : هدى ، نهاد ، إسراء .
وهنا نصل الى ختام رحلتنا في هذا المشروع ،رحلة لم تكن سهلة ، لكن إجتنانها بإصرارنا و تعاوننا، و ثقتنا بأن الله لا يضيع اجر من احسن عملا .
وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين

العقبي رحمة



الاهداء

{وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا}

إلى نفسي... الملاذ الأول

إلى تلك الروح التي تعبت في صمت، وبكت في زوايا الغرف دون أن يراها أحد، ثم خرجت للعالم بابتسامة وكأنها لم تهزم قط... إلى قلبي الذي تمسك بالحلم رغم ثقل الأيام، وسار حتى هذا اليوم بخطى متعبة لكنها ثابتة...

أهدي هذا التخرج، ليس كشهادة عابرة فحسب، بل كبداية ميلاد جديد لامرأة تؤمن أن القوة تُولد من لحظات الانكسار.

إلى والدي... نبض الوجود

إلى أول حب، وأطهر دعاء، وسندي حين يميل العالم. إلى من كانا السبب بعد الله في كل خطوة وصلت إليها، هذا النجاح هو ثمرة تعبكم وصبركم ودعائكم الذي لم ينقطع يومًا. فكل الشكر والامتنان لكم، لأنكما كنتما الأمان في طريقي، والنور في أكثر أيامي عتمة. إلى أستاذي المؤطر سعدي حمزة...

شكرًا لكل علم قدمته، ولكل توجيه كان سببًا في تقدمي وثقتي بنفسي. ستبقى بصمتك راسخة في مسيرتي العلمية والمهنية بكل فخر وامتنان.

إلى صديقتي... رفيقتنا هذا الإنجاز

إلى رحمة و نهاد، إلى من كانتا معي في هذا الطريق، لا تكتمل هذه المذكرة إلا بوجودكما في تفاصيلها، ولا يكتمل هذا النجاح إلا بفضل دعمكما الصادق ومساندتكما التي لم تتوقف. إلى من شاركتاني لحظات التعب، ووقفتا بجانبني في أوقات الإحباط قبل الفرح، وشجعتاني حين كان الطريق يبدو ثقيلًا. أشرككما من أعماق قلبي على كل كلمة دعم، وكل لحظة صبر، وكل شعور جميل منحتماني إياه دون انتظار مقابل، وسيبقى جميلكما محفوظًا في ذاكرتي دائمًا..

وفي الختام...

أغلق اليوم فصلًا مليئًا بالتعب والتحديات، وأفتح بابًا جديدًا نحو المستقبل والأمل أحمل في قلبي امتنانًا لا ينتهي، وإيمانًا بأن القادم أجمل بإذن الله .

شنة اسراء



Résumé :

Cette étude porte sur l'analyse épidémiologique de l'envenimation scorpionique dans la wilaya de Biskra durant la période allant de 2015 à 2024. Les données relatives aux piqûres ont concerné l'étude de la répartition temporelle, spatiale, géographique et démographique, ainsi que l'analyse du moment et du lieu de survenue de l'accident et du site anatomique de la piqûre. L'étude a également inclus les statistiques des décès selon leur répartition annuelle et les classes d'âge durant la période d'étude. Au total, 45 620 cas de piqûres de scorpion ont été enregistrés, ayant entraîné 36 décès, avec un taux d'incidence annuel moyenne de 525,5 cas pour 100 000 habitants. Les résultats ont montré que le nombre de piqûres était plus élevé chez les hommes que chez les femmes, avec un sex-ratio de 1,61. La tranche d'âge 15–49 ans était la plus touchée, représentant 66,22 % des cas. L'étude a également révélé que les atteintes étaient principalement localisées au niveau des membres supérieurs et inférieurs, avec des proportions respectives de 47,53 % et 42,09 %. La majorité des piqûres a été enregistrée entre 6 h et 11 h du matin (36,17 % des cas), suivie de la période nocturne entre 18 h et 23 h (29,10 % des cas). Le nombre le plus élevé de cas a été observé au mois d'août, avec 7 822 cas et un taux d'incidence de 99,68 pour 100 000 habitants, tandis que l'année 2015 a enregistré le plus grand nombre annuel de cas, soit 5 734 cas, correspondant à un taux d'incidence de 659,68 pour 100 000 habitants. Avant le découpage administratif de 2021, la commune d'El Feide a enregistré le plus grand nombre de cas avec 2 418 piqûres, tandis que la commune de Meziraa présentait le taux d'incidence le plus élevé (3910,07 pour 100 000 habitants). Après le découpage administratif, la commune d'Ain Naga a enregistré observée entre les sexes. Par ailleurs, les enfants âgés de 5 à 14 ans représentaient la catégorie la plus vulnérable, avec 38,89 % des décès. L'année 2019 a enregistré le nombre de décès le plus élevé (7 décès) ainsi qu'un taux de létalité de 0,14 %.

Mots-clés : Envenimation scorpionique, piqûres, décès, taux d'incidence, taux de létalité, Biskra

الملخص :

تتناول هذه الدراسة التحليل الوبائي للتسمم العقربي في ولاية بسكرة خلال الفترة الممتدة من 2015 إلى 2024، حيث شملت بيانات الساعات التوزيع الزماني والمكاني والجغرافي والديمغرافي، إضافة إلى توقيت ومكان وقوع الحادث وموضع اللسعة. كما تضمنت الدراسة إحصائيات الوفيات من حيث التوزيع السنوي والفئات العمرية خلال فترة الدراسة. وقد تم الإبلاغ عن 45,620 حالة لسعة عقرب ونتاجت عنها 36 وفاة، بمتوسط معدل إصابة سنوي قدره 525.5 لكل 100000 نسمة. وأظهرت النتائج أن عدد الساعات لدى الذكور كانت أكثر من التي سجلت لدى الإناث بنسبة جنسية بلغت 1.61، كما تبين أن الفئة العمرية من 15 إلى 49 سنة كانت الأكثر تأثراً بنسبة 66.22% من الحالات وأظهرت الدراسة أن أغلب الإصابات تركزت على مستوى الأطراف العلوية والسفلية بنسبة 47.53% و 42.09% على التوالي. كما سُجلت معظم الساعات خلال الفترة الممتدة من الساعة 6 إلى 11 صباحاً بنسبة 36.17% من الحالات، تلتها الفترة الليلية من الساعة 18 إلى الساعة 23 بنسبة 29.10% من الحالات. وسُجل أعلى عدد من الإصابات خلال شهر أوت بـ 7,822 إصابة وبمعدل إصابة قدره 99.68 لكل 100000 نسمة، في حين سجلت سنة 2015 أعلى عدد من الإصابات بـ 5,734 حالة ومعدل إصابة بلغ 659.68 لكل 100000 نسمة. قبل التقسيم الإداري لسنة 2021، شهدت بلدية الفيض أعلى عدد من الإصابات بـ 2,418 إصابة، بينما سجلت بلدية مزيرعة أعلى معدل إصابة قدره 3910.07 لكل 100000 نسمة. في حين بعد التقسيم الإداري، فقد تصدرت بلدية عين الناقعة عدد الإصابات بـ 1,194 حالة لسعة عقرب، في حين سجلت بلدية خنقة سيدي ناجي أعلى معدل إصابة قدره 3800.08 لكل 100000 نسمة. أما فيما يتعلق بالوفيات، سجلت الولاية تساوياً في عدد الوفيات بين الذكور والإناث، كما أظهر توزيع الوفيات حسب الفئات العمرية أن الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 5 و14 سنة كانوا الأكثر عرضة للوفاة بنسبة 38.89%. وسجلت سنة 2019 أعلى عدد من الوفيات بـ 7 وفيات ومعدل إماتة بلغ 0.14%.

الكلمات المفتاحية: التسمم العقربي، الإصابات، الوفيات، معدل الإصابات، معدل الإماتة، بسكرة

Abstract :

This study focuses on the epidemiological analysis of scorpion envenomation in the wilaya of Biskra during the period from 2015 to 2024. The data on scorpion stings included the analysis of temporal, spatial, geographical, and demographic distributions, as well as the timing and location of incidents and the anatomical site of the sting. The study also included mortality statistics according to annual distribution and age groups throughout the study period. A total of 45,620 scorpion sting cases were recorded, resulting in 36 deaths, with an average annual incidence rate of 525.5 cases per 100,000 inhabitants. The results showed that the number of bites was higher in men than in women, with a sex ratio of 1.61. The 15–49 years age group was the most affected, accounting for 66.22% of cases. The study also revealed that most stings occurred on the upper and lower limbs, representing 47.53% and 42.09%, respectively. The majority of cases were reported between 6:00 a.m. and 11:00 a.m. (36.17% of cases), followed by the nighttime period between 6:00 p.m. and 11:00 p.m. (29.10% of cases). The highest number of cases was recorded in August, with 7,822 cases and an incidence rate of 99.68 per 100,000 inhabitants, while the year 2015 recorded the highest annual number of cases, with 5,734 cases and an incidence rate of 659.68 per 100,000 inhabitants. Before the administrative division of 2021, the municipality of El Feide recorded the highest number of cases, with 2,418 scorpion stings, whereas Meziraa municipality showed the highest incidence rate, reaching 3910.07 per 100,000 inhabitants. Following the administrative division, Ain Naga municipality reported the highest number of cases (1,194 sting cases), while Khanga Sidi Nadji municipality recorded the highest incidence rate (3800.08 per 100,000 inhabitants). Regarding mortality, an equal number of deaths was observed between males and females. Moreover, children aged 5 to 14 years were the most vulnerable group, accounting for 38.89% of deaths. The year 2019 recorded the highest number of deaths (7 deaths) and a case fatality rate of 0.14%.

Keywords : Scorpion envenomation, sting cases, mortality, incidence rate, case fatality rate, Biskra

Liste des figures

Figure 01: Incidence annuelle des envenimations scorpioniques dans le monde	6
Figure 02 : Taux d'incidence et répartition des piqûres de scorpion en Algérie.....	7
Figure 03 : Taux d'incidence des piqûres de scorpion dans la wilaya de Biskra	8
Figure 04 : Anatomie générale du scorpion	9
Figure 05 : Les yeux du scorpion	10
Figure 06 : Les chélicères de deux espèces différentes	10
Figure 07 : Les pattes mâchoires de scorpion	11
Figure 08 : Patte ambulatoire	11
Figure 09 : Opercule génital et peignes	12
Figure 10 : Anatomie externe du Scorpion	13
Figure 11 : Différentes vues de telson	14
Figure 12 : <i>Androctonus australis</i>	22
Figure 13 : <i>Androctonus amoreuxi</i>	22
Figure 14: <i>Androctonus bicolor</i>	23
Figure 15 : <i>Orthochirus innesi</i>	24
Figure 16 : <i>Scorpio maurus</i>	25
Figure 17 : Mécanisme d'interaction des toxines α et β du venin de scorpion avec les canaux sodium voltage-dépendants (Nav).....	32
Figure 18 : Production des sérums antivenimeux scorpioniques mono- et polyvalents.....	37
Figure 19 : Répartition géographique des communes de la wilaya de biskra.....	40
Figure 20 : Évolution mensuelle des piqûres de scorpions et de l'incidence de 2015 à 2023..	53
Figure 21 : Évolution annuelle des piqûres de scorpions et de l'incidence de 2015 à 2024	54
Figure 22: Répartition de l'incidence selon la commune avant la réorganisation en 2021	55
Figure 23: Répartition des cas de piqûres selon la commune avant la réorganisation en 2021	56
Figure 24: Répartition de l'incidence selon la commune après la réorganisation en 2021	57
Figure 25 : Répartition des cas de piqûres selon la commune après la réorganisation en 2021	57
Figure 26 : Évolution mensuelle des cas de décès et de la létalité 2015 à 2023	59
Figure 27 : Évolution annuelle des cas de décès et de la létalité	61

Liste des tableaux

Tableau 01 : Répartition géographique des scorpions dans le monde.....	18
Tableau 02: Liste des espèces de scorpions en Algérie	19
Tableau 03: Températures moyenne mensuelles pour la période (2015-2024)	41
Tableau 04: Biskra - Précipitations moyennes.....	42
Tableau 05: Vitesse moyenne du vent à Biskra.....	43
Tableau 06: Répartition des piqures et de l'incidence par tranches d'âge et selon le sexe	Error! Bookmark not defined.
Tableau 07: Répartition des piqûres et de l'incidence selon le siège anatomique et le sexe ...	51
Tableau 08: Répartition des piqûres et de l'incidence selon le lieu et le sexe	52
Tableau 09: Répartition (en %) des piqûres et de l'incidence selon l'horaire	52
Tableau 10: Répartition des cas de décès, de la mortalité et de la létalité selon sexe	58
Tableau 11: Répartition des cas de décès, de la mortalité et de la létalitéselon les tranches d'âge	59

Liste des annexes

- Annexe 01 :** Répartition des cas de piques par scorpion selon les tranche d'âge et le sexe durant les 10 dernière années dans la wilaya de biskra (2015- 2024).....
- Annexe 02:** Répartition des cas de piques par scorpion selon le siège de la pique et par sexe dans la wilaya de biskra (2015 - 2024).....
- Annexe 03:** Répartition des cas et de piques par scorpion selon le lieu de la pique et le sexe durant les 10 dernière années dans la wilaya de biskra (2015 -2024).....
- Annexe 04:** Répartition des cas de piques par scorpion selon l'horaire et par sexe durant les 10 dernières années dans la wilaya de biskra (2015 – 2024).....
- Annexe 05:** Nombre de décès par sexe et tranches d'age (2016– 2024).....
- Annexe 06:** Population de la province de biskra de 2015 à 2024
- Annexe 07:** La repartition de la population de la province de Biskra par commune de 2015 à 2024
- Annexe 08:** Épidémiologies sur l'envenimation scorpionique (le nombre des cas de piqûre de scorpion et les décès) mensuelle (2015 au 2023) au niveau de la wilaya de Biskra.....

Liste d'abréviation

AaH: Toxine Androctonus australis Hector

Ca²⁺: Ion calcium

CaTx: Toxine calcique

Cl⁻: Chlore

CTx : Chlorotoxine

DDH : β -épingle à cheveux dirigée par le disulfure

DSP : Direction de la Santé et de la Population

EHS : Établissement Hospitalier Spécialisé

EPH : Établissement Public Hospitalier

EPSP : Établissement Public de Santé de Proximité

ES : Envenimation scorpionique

F(ab')₂ : Fragment de liaison à l'antigène (dimère)

GABA : Acide gamma-aminobutyrique

ICK : Inhibiteur Cystine Knot

IL : Interleukine

Ipascorp® : Institut Pasteur d'Algérie Préparation antivenin de scorpion

K⁺ : Potassium

LTX : Leiurotoxine

Na⁺ : Sodium

Nav : Canaux sodium dépendants du potentiel

NON : Oxyde Nitrique

O₂ : Oxygène

FAP : Facteur d'activation plaquettaire

POS : Peptide d'Androctonus mauretanicus

SAO : Sérum anti-ophtidien

SK : SK sensible à l'apamine

TNF- α : Facteur de nécrose tumorale alpha

TSK : Toxine du canal potassique de Tityus serrulatus

Table des matières

Remerciements	
إهداء.....	
Résumé	
الملخص.....	
Abstract.....	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des annexe	
Liste d'abréviation	
Table des matières	
Introduction.....	1

Partie I

Chapitre I : Généralité sur l'envenimation scorpionique et la biologie du scorpion

I.1 Définition de l'envenimation	5
I.2 Répartition géographique de l'envenimation scorpionique (ES).....	5
I.2.1 Répartition géographique de l'ES dans le monde	5
I.2.2 État général de l'envenimation scorpionique (ES) en Afrique du Nord :.....	6
I.2.3 Répartition géographique de l'ES en Algérie	7
I.2.4 Situation actuelle de l'envenimation scorpionique (ES) à Biskra.....	7
I.3 Généralités sur les scorpions.....	8
I.4 Morphologie et anatomie du scorpion.....	9
I.4.1 Anatomie externe des scorpions	9
I.4.1.1 Le corps :.....	9
I.4.2 Partie inoculatrice	13
I.4.3 Anatomie interne des scorpions	14
I.5 Classification des scorpions.....	16
I.6 Écologie comportement.....	17
I.7 Répartition géographique des scorpions.....	17
I.7.1 Répartition mondiale	17
I.7.2 Répartition en Algérie.....	19
I.7.3 Répartition dans la province de Biskra.....	21

I.8 Espèces existant dans la région de Biskra	21
I.8.1 Androctonus australis	21
I.8.2 Androctonus amoreuxi.....	22
I.8.3 Androctonus bicolor	23
I.8.4 Orthochirus sinensis	23
I.8.5 Scorpio maurus.....	24
I.9 Biologie des scorpions.....	25
I.9.1 Habitat.....	25
I.9.2 Régime alimentaire.....	25
I.9.3 Cycle de vie et reproduction	26

Chapitre II : Caractéristiques générales du venin scorpionique

II.1 Définition du venin	28
II.2 Propriétés physicochimiques et Toxicocinétiques des venins de.....	28
II.2.1 Propriétés physiques :	28
II.2.2 Propriétés chimiques :	28
II.2.3 Propriétés Toxicocinétiques :	29
II.3 Composition des venins	29
II.4 Classification des envenimations des toxines scorpionique	29
II.4.1 Toxines longues.....	29
II.4.2 Toxines courtes	32
II.4.3 Toxines très courtes	33
II.5 Mécanismes d'action du venin	34
II.5.1 Action toxique directe	34
II.5.2 Action toxique indirecte	34
II.6 Facteurs de gravité	35
II.7 Définition de l'anti-venin	36
II.8 Le sérum antivenimeux contre le venin de scorpion utilisé en Algérie	37

Partie II : Partie pratique

Chapitre III : Matériel et méthodes

III.1 Généralité sur la région d'étude	40
III.1.1 Présentation géographique et démographique de la wilaya de BISKRA.....	40
III.1.2 Situation climatologique	40

III.1.3 Facteur biotique	43
III.1.4 Facteurs physico-chimiques de la région	44
III.2 L'infrastructure sanitaire dans la wilaya de Biskra	45
III.2.1 Répartition des structures de santé.....	45
III.2.2 Capacités de prise en charge des envenimations scorpioniques.....	46
III.3 Méthode	47

Chapitre VI : Résultats et discussion

IV.1 Résultats	50
IV.1.1 Analyse de la morbidité :	50
IV.1.2 Analyse de la mortalité :	58
IV.2 Discussions	61
IV.2.1 La morbidité :	61
IV.2.2 La mortalité :	64
CONCLUSION GENERALE	66
Conclusion générale	67
Références	68
ANNEXE	77

Introduction

Introduction

L'envenimation scorpionique (ES) est un accident relativement fréquent dans les zones tropicales et subtropicales des cinq continents. C'est un problème de santé publique et une vraie menace dans plusieurs pays du monde, en particulier en Amérique du Sud et centrale, en Afrique du Nord, au Moyen-Orient et en Inde (**Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc, 2017**).

À l'échelle mondiale, on recense au moins 1,2 million de piqûres de scorpion chaque année. Si la plupart des victimes guérissent complètement, on estime que 3 000 personnes meurent chaque année des suites directes de ces piqûres, principalement des enfants de moins de 13 ans, généralement issus de communautés rurales pauvres (**Dugon, 2026**).

En Algérie, l'envenimation scorpionique a été identifiée au milieu des années 80 comme un enjeu majeur de santé publique, en raison de la morbi-mortalité qu'elle engendre et du coût économique qu'elle représente. Bien que ce fléau ne soit pas une maladie transmissible et que la déclaration des cas ne soit pas obligatoire, conscient de sa gravité il est sous surveillance épidémiologique depuis 1986. En 1997, un programme national de lutte contre l'envenimation scorpionique a été instauré, visant principalement à diminuer la morbidité et la mortalité associées. Le scorpion est un animal qui a toujours suscité la crainte et l'attention en raison de sa piqûre potentiellement mortelle (**INSP, 2023**).

L'Algérie est l'une des régions les plus touchées par ce problème de santé publique, avec 170 cas de piqûre scorpionique par 10 000 habitants et une mortalité annuelle de 0,38 par 100 000 habitants (Adouka, 2016).

Les envenimations dues aux piqûres de scorpions constituent un important problème de santé publique dans la wilaya de Biskra. Au cours d'une période de 14 ans, allant de 2000 à 2013, cette wilaya a occupé le premier rang national en matière d'accidents scorpioniques, avec 95 481 cas de piqûres de scorpions enregistrés. (**Selmane & L'Hadj, 2016**).

Les scorpions ont huit pattes et une paire d'appendices antérieurs appelés pédipalpes. Ceux-ci se terminent par des pinces qui servent à attraper les proies. Ils ont aussi une longue « queue » au bout de laquelle se trouve le telson, organe de défense muni d'un aiguillon. Sur la face ventrale, les scorpions portent des appendices en forme de peigne qui agissent comme organes sensoriels. Ils ont jusqu'à 12 yeux, mais ceux-ci sont peu développés. Selon les espèces, leur taille varie de moins de 1 cm à plus de 20 cm de long (**Espace pour la vie, 2022**).

Dans cette perspective, la présente recherche se propose d'examiner les caractéristiques épidémiologiques des cas d'envenimation par scorpions recensés dans la wilaya de BISKRA. Elle s'appuie sur une approche descriptive rétrospective et multifactorielle, prenant en compte les dimensions spatiale, temporelle et démographique sur la période s'étalant de 2015 à 2024.

Cette étude est divisée en deux parties :

La première partie est une synthèse bibliographique structurée en deux chapitres :

- Le premier chapitre présente une généralité sur l'envenimation scorpionique et la biologie du scorpion.

- Le deuxième chapitre s'intéresse aux caractéristiques générales du venin scorpionique.

La deuxième partie pratique, divisée aussi en deux chapitres :

- Le troisième chapitre a été consacré à l'étude du milieu physique de la région de Biskra suivi par la méthodologie appliquée pour l'élaboration de notre travail.

- Le quatrième chapitre traite l'ensemble des résultats et la discussion.

- Le document se termine par une conclusion générale.

Partie I

Chapitre I : Généralité sur l'envenimation scorpionique et la biologie du scorpion

I.1 Définition de l'envenimation

L'envenimation par les animaux terrestres est l'ensemble des symptômes secondaires à l'inoculation à l'homme de venins d'animaux terrestres. Il s'agit d'accidents souvent dramatiques. La seule thérapeutique spécifique est l'immunothérapie antivenimeuse. Ce sont des «endémies» largement sous-estimées en raison de l'absence de données épidémiologiques indiscutables (accidents en régions reculées et en pays pauvres). C'est un problème de santé publique dans certaines régions du monde : en Afrique du nord et au Sahel, au Proche Orient, en Amérique latine.

Les scorpions constituent un groupe de près de 1 500 espèces dont les espèces dangereuses appartiennent pour l'essentiel à une l'homme. Les scorpions sont abondants dans les régions tropicales avec une prédilection particulière pour les lieux humides des régions pré désertiques chaudes. Ainsi, la morbidité et la mortalité par piqûre de scorpions sont particulièrement élevées au Mexique, en Afrique du nord, au Moyen-Orient, en Amérique du sud à l'est des Andes. En Afrique du nord, l'incidence est de 250 000 envenimations avec 1000 décès, chez les jeunes enfants pour la plupart (**Aubry & Gaüzère, 2023**).

I.2 Répartition géographique de l'envenimation scorpionique (ES)

I.2.1 Répartition géographique de l'ES dans le monde

L'envenimation scorpionique (ES) est un accident relativement fréquent dans les zones tropicales et subtropicales des cinq continents. Elle est un problème de santé publique et une vraie menace dans plusieurs pays du monde, en particulier en Amérique du Sud et centrale, en Afrique du Nord, au Moyen-Orient et en Inde (**Bahloul et al., 2017**).

Le scorpionisme constitue un véritable problème de santé publique dans plusieurs régions du monde, en raison soit d'une incidence élevée, soit d'une gravité importante des envenimations, difficiles à gérer pour les services de santé, voire des deux. Le traitement des envenimations scorpioniques est complexe et controversé, notamment quant à l'utilité des antivenins et des traitements symptomatiques qui doivent y être associés. Les auteurs ont passé en revue la littérature des 30 dernières années afin d'évaluer l'importance épidémiologique du scorpionisme et de mettre en évidence les principales mesures thérapeutiques et préventives. Selon les études les plus récentes, sept zones ont été identifiées comme étant à risque : l'Afrique du Nord-Saharien, l'Afrique sahélienne, l'Afrique australe, le Proche et le Moyen-Orient, le sud de l'Inde, le Mexique et le sud de l'Amérique latine, à l'est des Andes. Ces zones concernent une population à risque de 2,3 milliards d'habitants. Le

nombre annuel de piqûres de scorpion dépasse 1,2 million, entraînant plus de 3 250 décès (0,27 %). Bien que les adultes soient plus souvent concernés, les enfants présentent des envenimations plus graves et, parmi eux, la mortalité est plus élevée. L'amélioration de la prise en charge thérapeutique permettrait de réduire très significativement la létalité. (Chippaux & Goyffon, 2008).

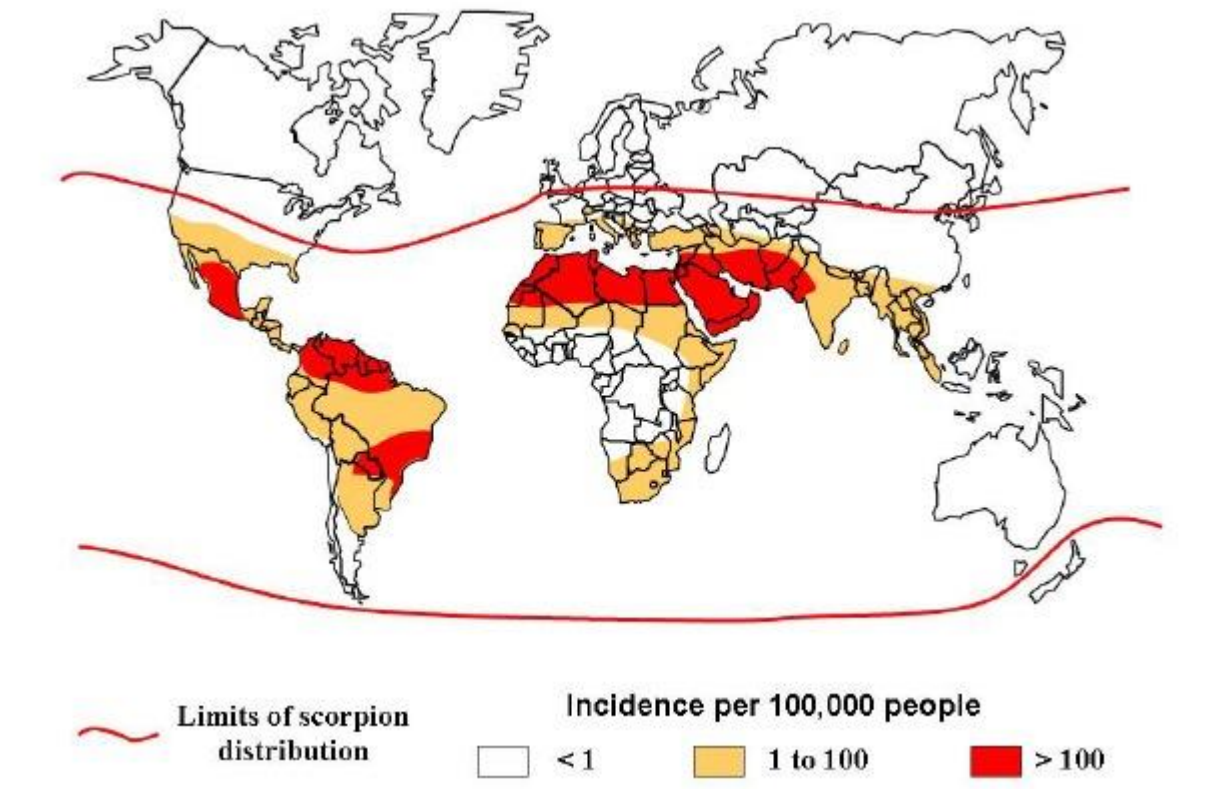


Figure 01 : Incidence annuelle des envenimations scorpioniques dans le monde (Chippaux, 2009)

I.2.2 État général de l'envenimation scorpionique (ES) en Afrique du Nord :

On enregistre environ 350 000 piqûres de scorpion par an en Afrique du Nord, entraînant près de 810 décès. En Afrique de l'Est et en Afrique australe, environ 79 000 piqûres sont signalées chaque année, causant 245 décès.

Les agriculteurs et les populations vivant dans des zones défavorisées figurent parmi les groupes les plus exposés aux piqûres de scorpion. Toutefois, les enfants présentent un risque plus élevé d'envenimation grave que les adultes (Chippaux & Goyffon, 2008).

I.2.3 Répartition géographique de l'ES en Algérie

En Algérie, l'incidence annuelle est de 170 piqûres de scorpion pour 100 000 habitants et la mortalité annuelle de 0,38 pour 100 000 habitants. L'incidence varie de moins de 7 piqûres pour 100 000 habitants dans les wilayas du nord à plus de 1 000 piqûres pour 100 000 habitants dans celles du sud, notamment à Adrar, Ouargla, Biskra et Naama. La majorité des victimes sont des adultes. (Mabunda et al., 2024).

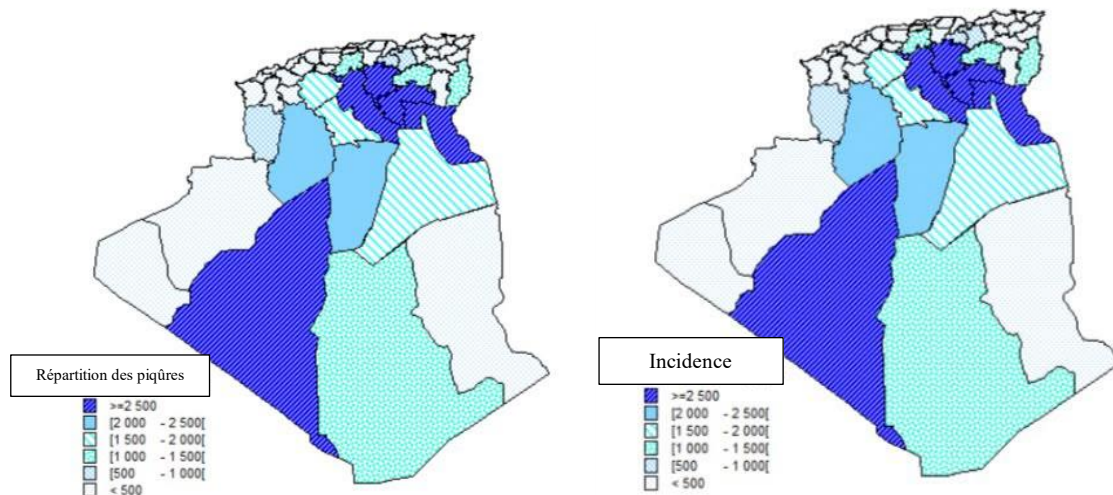


Figure 02 : Taux d'incidence et répartition des piqûres de scorpion en Algérie
(Institut National de Santé Publique, 2022)

I.2.4 Situation actuelle de l'envenimation scorpionique (ES) à Biskra

L'étendue géographique, la diversité des écosystèmes et le climat favorable de la wilaya de Biskra constituent un environnement propice au développement des espèces de scorpions, ce qui explique en partie l'endémicité des piqûres de scorpion dans cette région. Le nombre annuel de piqûres de scorpion enregistrées dans cette wilaya représente environ 14 % du total des cas recensés chaque année à l'échelle nationale. Ainsi, la wilaya de Biskra constitue un choix pertinent pour une meilleure compréhension de l'épidémiologie, de l'incidence, de la létalité, des circonstances, des facteurs et des déterminants des envenimations scorpioniques (Selmane & L'Hadj, 2016).

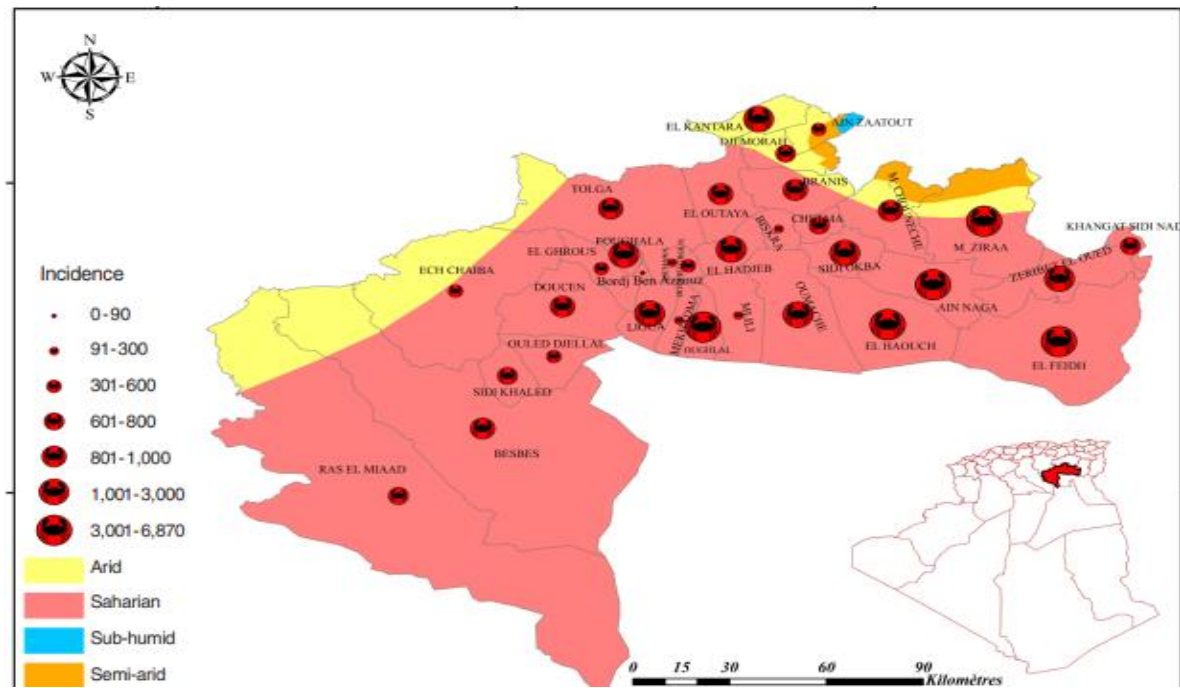


Figure 03 : Taux d'incidence des piqûres de scorpion dans la wilaya de Biskra
(Selmane & L'Hadj, 2016)

I.3 Généralités sur les scorpions

Les scorpions sont des arachnides prédateurs de l'ordre des Scorpiones. Ils possèdent huit pattes et se reconnaissent facilement grâce à une paire de pédipalpes saisissantes et à une queue étroite et segmentée, souvent maintenue en courbe caractéristique au-dessus du dos, se terminant par un dard venimeux. La taille des scorpions varie de 9 mm à 23 cm.

L'histoire évolutive des scorpions remonte à la période silurienne, il y a 435 millions d'années. Ils se sont adaptés à une large gamme de conditions environnementales et peuvent désormais être trouvés sur tous les continents, sauf l'Antarctique. On connaît environ 2 600 espèces. La taxonomie a connu des évolutions et est susceptible de changer encore, les études génétiques apportant de nouvelles informations.

Tous les scorpions possèdent un dard venimeux, mais la grande majorité des espèces ne représente pas une menace sérieuse pour l'homme, et dans la plupart des cas, les adultes en bonne santé n'ont pas besoin de traitement médical après avoir été piqués. Seules une vingtaine d'espèces sont connues pour posséder un venin capable de tuer un être humain. Dans certaines régions du monde où des espèces très venimeuses sont présentes, les décès humains surviennent régulièrement, principalement dans les zones où l'accès aux soins médicaux est limité (American Arachnological Society. 2026).

I.4 Morphologie et anatomie du scorpion

I.4.1 Anatomie externe des scorpions

Les Scorpions n'ont pas, comme les Insectes, une tête distincte du thorax et de l'abdomen. Tête et thorax sont réunis en un seul bouclier : le céphalothorax et cet ensemble, d'ailleurs, est largement soudé à l'abdomen lequel, par contre, se prolonge en se rétrécissant par une queue étroite. On compte toujours en arrière du céphalothorax 7 anneaux pour l'abdomen proprement dit et 5 pour la queue. Le dernier article de la queue, non compté dans les cinq, est la vésicule à venin (**Vachon, 1951**).

I.4.1.1 Le corps : Le corps du scorpion est divisé en 3 parties : le céphalothorax (ou prosoma), le mésosoma ou préabdomen et le metasoma ou postabdomen (**Grassé et al., 1970**).

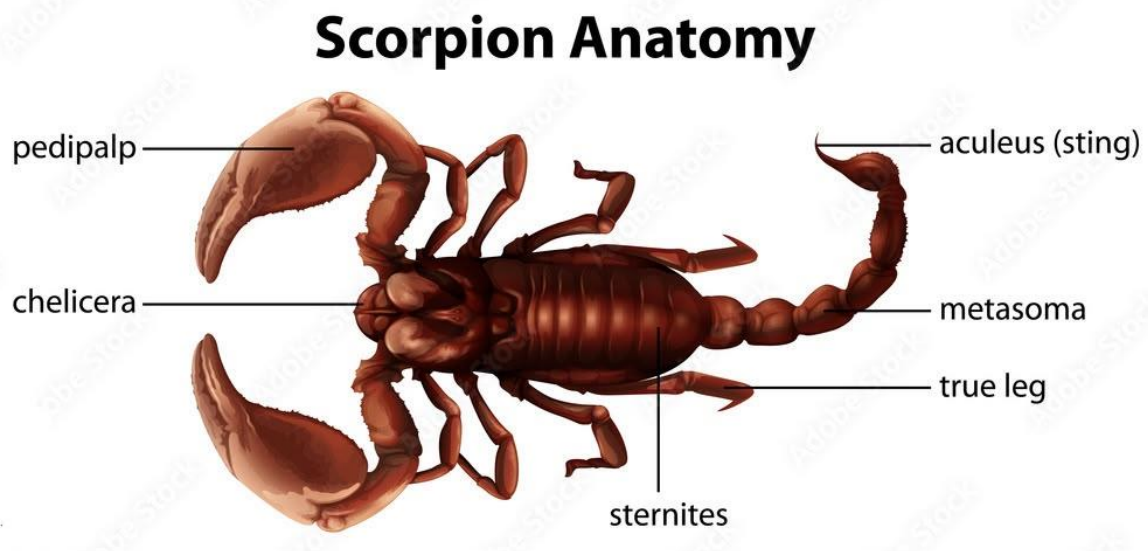


Figure 04 : Anatomie générale du scorpion (Smith, 2020)

I.4.1.1.1 Prosome (céphalothorax) : il est recouvert dorsalement par la carapace (ou bouclier) qui porte 2 yeux médians et de 2 à 5 paires d'yeux latéraux plus petits. Ventralement, il porte quatre paires de pattes locomotrices et une paire de pédipalpes (ou pattes mâchoires). La bouche située en partie tout à fait antérieure est encadrée par une paire de chélicères. (**Techno-Science, 2021**).



Figure 05 : Les yeux du scorpion (Ahmadzada, 2024)

I.4.1.1.2 Chélicères : Les chélicères remplissent un éventail fascinant de fonctions parmi les représentants du groupe. Leur rôle ne se limite pas à la prédation ou à l'alimentation, même si celles-ci en constituent les emplois les plus largement documentés. Chez la majorité des scorpions, l'injection du venin via les crochets chélicéraux permet non seulement d'immobiliser la proie mais également de débiter la digestion externe, une adaptation remarquable du point de vue de l'efficacité biologique. Ce mécanisme contribue à la spécialisation des espèces selon leur régime alimentaire et leur habitat. Certains groupes des scorpions, tels que *les mygales*, possèdent des chélicères particulièrement massives, adaptées à la perforation de proies de grande taille ou à la défense contre des prédateurs. (Futura, 2017).



Figure 06 : Les crochets chélicéraux (Mygale, 2018)

I.4.1.1.3 Pattes mâchoires : Situées à l'extrémité antérieure du prosoma, elles se composent de trois articles dont deux distaux forment une pince, l'ensemble étant dans un plan horizontal ; les doigts sont recouverts de longues soies et certaines espèces possèdent des soies spatulées qui ont une fonction stridulatoire (**Techno-Science, 2021**).



Figure 07 : Les pattes mâchoires de scorpion (Isselee, 2018)

I.4.1.1.4 Pattes ambulatrices

Elles sont au nombre de huit. Les hanches des pattes 2 sont très développées, et présentent un long processus dirigé vers l'avant, formant la planche buccale qui sépare les hanches des pattes 1. Les hanches des pattes 3 et 4 sont obliques, nettement plus longues et plus étroites que celles des pattes antérieures. Les autres articles portent des poils ou soies, sauf le talon ou le tarse qui porte 2 griffes généralement courbées et fines, servant à l'escalade dans les endroits inclinés. (**Bengaid, 2018**).

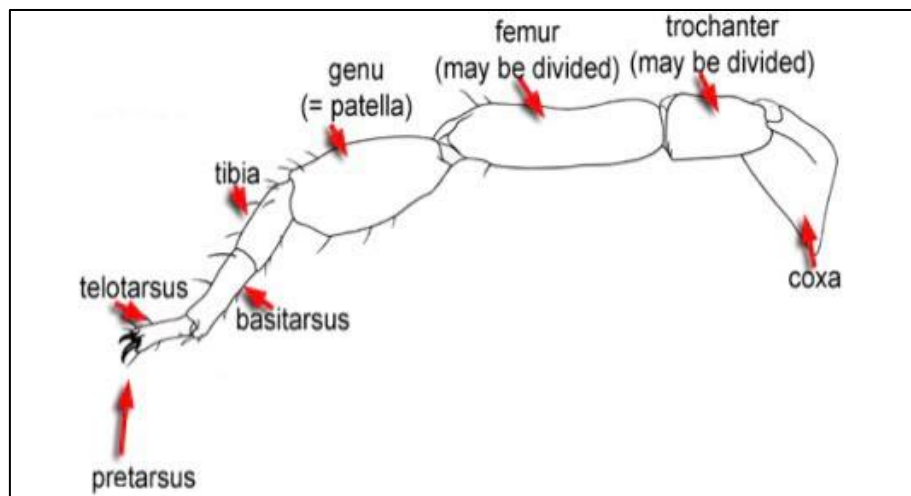


Figure 08 : Patte ambulatoire (Walter, 2006)

I.4.1.1.5 L'opercule génital et les peignes : L'opercule génital est toujours formé de deux plaques de forme variable se touchant suivant l'axe du corps. Chez les *Buthidae* il faut entr'ouvrir ces plaques pour apercevoir l'ouverture génitale. A la suite de l'opercule génital se trouve une plaque impaire de forme variable et qui sert d'insertion aux appendices caractéristiques des Scorpions : les peignes. C'est la plaque pectinifère (. Les peignes, dont la forme, la longueur, varient avec l'opercule et la plaque pectinifère existe une lame chitineuse, apg, parfois bien développée, parfois à peine visible : l'apodème post-génital. Au point de vue morphologique nous considérons les opercules génitaux comme des coxosternites ; la plaque pectinifère comme un syncoxite (fusion des hanches ou coxæ des appendices du segment en question) et les peignes comme le reste de l'appendice, c'est-à-dire le télopodite. (Vachon, 1952).

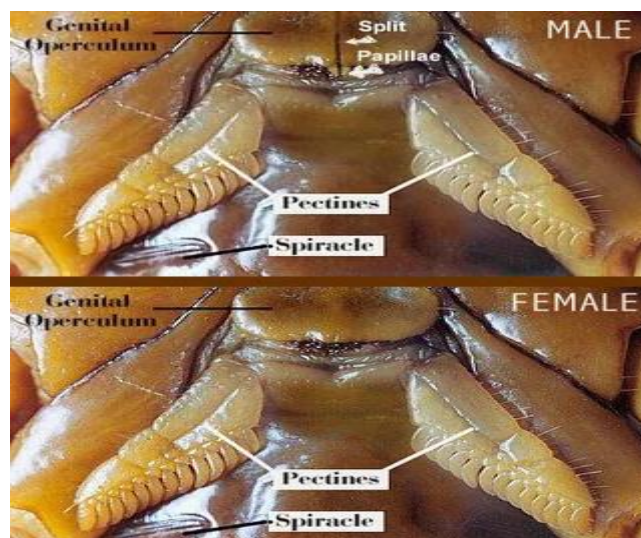


Figure 09 : Opercule génital et peignes (Reddit, 2024)

I.4.1.1.6 Le mésosome : ne compte que 7 métamères distincts ; le segment pré-génital a disparu. Le premier est donc le segment génital 8 ; le deuxième porte des (peignes) à la fonction multiples (Équilibration, tact, chémorécepteur). Les orifices des poumons sont localisés au niveau des métamères 3 à 6. La métamérie est également préservée au niveau du cœur constitué de sept ventricules. L'excrétion est assurée par 2 glandes coxales associées aux pattes 3 et 2 paires de tubes de Malpighi.

I.4.1.1.7 Le métasoma : Le post abdomen ou queue est formé de six segments dont le dernier se termine par un aiguillon. L'appareil venimeux est logé dans la partie terminale du dernier segment abdominal appelé "telson" renflé, sous forme de vésicule munie de l'aiguillon, cette dernière est revêtue d'une couche musculaire qui permet par sa contraction l'inoculation du venin (Institut Numérique, 2012).

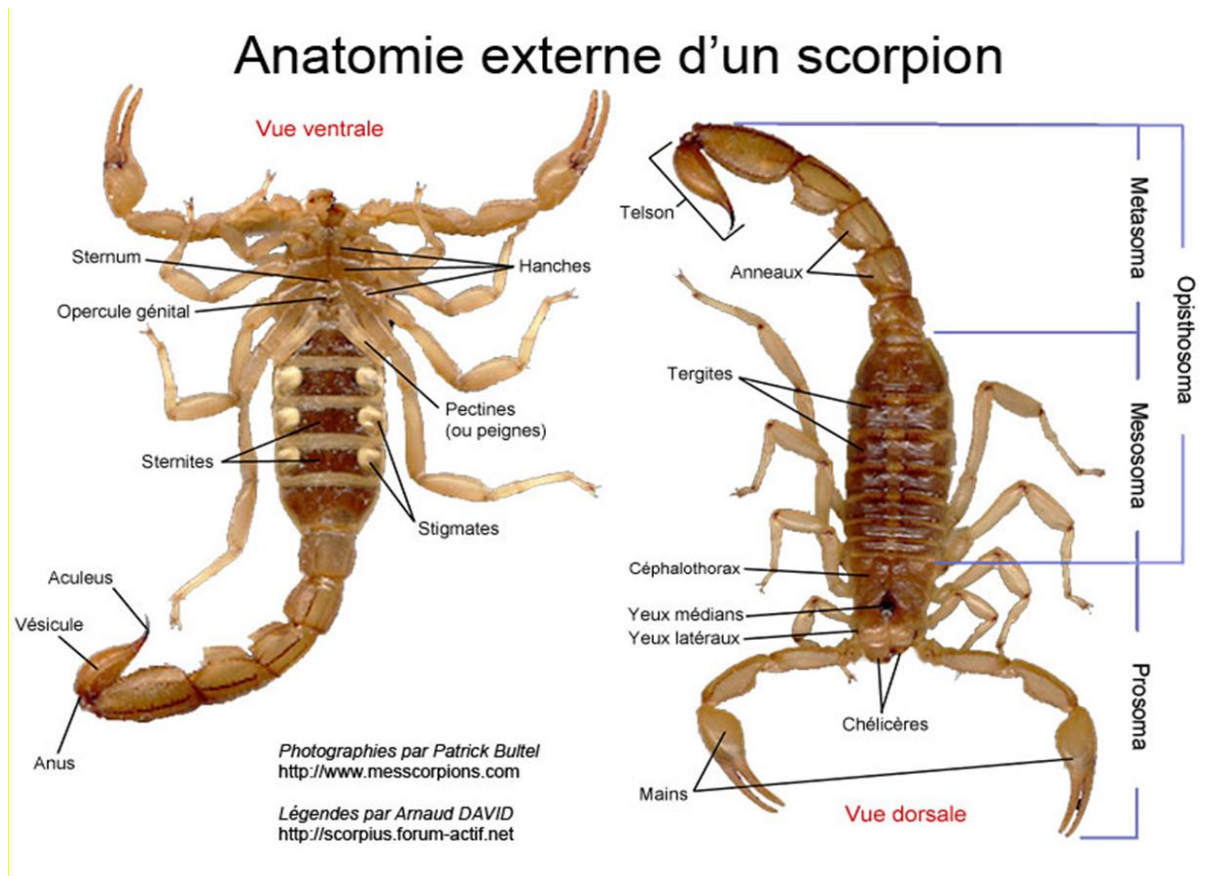


Figure 10 : Anatomie externe du scorpion (Alyssa, 2011)

I.4.2 Partie inoculatrice

L'aiguillon présente deux orifices termino-latéraux, avec près de sa base sur la face interne, deux soies dites "aiguillonaires", constantes, semblant renseigner le scorpion sur la profondeur de pénétration de son arme. L'aiguillon peut exécuter quelques mouvements latéraux très limités et se meut principalement dans le sens vertical.

La longueur de l'aiguillon varie avec le genre et l'espèce.

Un scorpion pique toujours vers l'avant, jamais vers l'arrière.

Quand il veut se défendre, il relève son abdomen en arc, le détend d'un mouvement brusque et reprend sa position initiale.

Mais quand il chasse, il se sert de ses pinces à la manière d'un étau pour maintenir sa proie, il relève l'abdomen et par un mouvement de bascule, fait pénétrer l'aiguillon dans le corps de l'animal captif. La partie musculaire placée autour de la glande, permet alors l'expulsion du venin. Il est important de noter que les scorpions contrôlent l'éjaculation de leur venin, si bien que toute piqûre, même répétée, ne signifie pas injections répétées de venin (Marin, 1988).

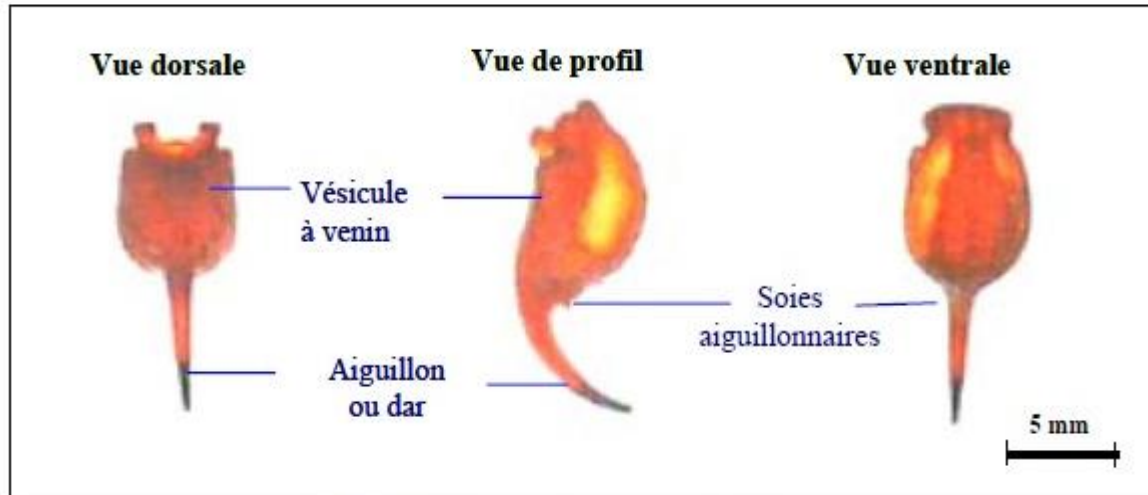


Figure 11 : Différentes vues de telsono (Institut Numérique, 2012.)

I.4.3 Anatomie interne des scorpions

I.4.3.1 Système circulatoire :

Les scorpions possèdent un système circulatoire ouvert avec un cœur tubulaire situé dorsalement dans l'abdomen. Le liquide corporel (hémolymphe) circule dans des sinus sanguins et des espaces entourant les organes internes dans l'hémocoel.

I.4.3.2 Système respiratoire :

Ils possèdent quatre paires de poumons en feuillets (book lungs), situés dans une chambre pulmonaire formée par l'invagination de l'exosquelette. Cette cavité contient environ 140 à 150 lamelles parallèles, offrant une grande surface d'échange gazeux.

I.4.3.3 Système digestif :

La digestion commence dans la cavité préorale, où des sucs digestifs contenant des enzymes comme les amylases, protéases et lipases sont sécrétés par le tube digestif.

La nourriture entre par la bouche puis passe par :

- le pharynx.
- l'œsophage.
- l'intestin moyen.
- l'intestin postérieur.

Les soies (setae) présentes dans la cavité préorale filtrent les éléments non digestibles, comme l'exosquelette des proies, qui sont ensuite agglomérés puis expulsés par l'anus (Chatterjee, 2025).

I.4.3.4 Système excréteur :

Les scorpions possèdent deux paires de tubules de Malpighi, structures tubulaires collectant les déchets azotés tels que la xanthine, la guanine et l'acide urique issus du métabolisme des protéines.

Ces déchets sont transportés vers l'intestin, puis éliminés avec les fèces par l'anus.

I.4.3.5 Système nerveux :

Les scorpions possèdent un système nerveux centralisé comprenant un cerveau et une chaîne nerveuse ventrale.

- Le lobe supérieur du cerveau (protocerebrum) traite les informations visuelles et contrôle les comportements complexes.
- Le lobe inférieur (tritocerebrum) régule les fonctions physiologiques de base.

La chaîne nerveuse ventrale est composée de sept ganglions interconnectés par des fibres nerveuses appariées.

I.4.3.6 Organes sensoriels :

Les scorpions possèdent généralement deux yeux centraux situés au sommet du prosoma, ainsi que deux à cinq paires d'yeux latéraux situés sur les angles antérieurs, offrant une faible acuité visuelle mais une forte sensibilité à la lumière.

Les yeux latéraux, appelés ocelles, détectent les variations d'intensité lumineuse et contribuent aux rythmes circadiens.

Des structures fines et allongées appelées trichobothries sont situées sur les pédipalpes. Elles détectent les mouvements de l'air et permettent de :

- capturer des proies en vol.
- détecter les prédateurs.
- s'orienter dans l'environnement.

Certains scorpions possèdent aussi des organes dans les fentes des segments tarsaux des pattes, permettant la détection des vibrations du sol.

Des chimiorécepteurs sont présents dans la cavité buccale et sur des structures spécialisées appelées pectines, utilisées pour :

- localiser les proies.
- détecter les phéromones des femelles (Chatterjee, 2025).

I.4.3.7 Système reproducteur :

Chez la femelle

Les gonades sont constituées de trois ou quatre tubes parallèles servant à la formation des ovocytes et au développement embryonnaire.

Ces tubes sont reliés à deux oviductes, qui fusionnent pour former un atrium unique menant à l'orifice génital.

Chez le mâle

Les scorpions mâles possèdent deux gonades constituées de tubes cylindriques disposés en configuration en échelle, contenant des kystes responsables de la production des spermatozoïdes.

Chaque tube se termine par un spermiducte, situé de chaque côté du mésosome, et relié à des structures glandulaires appelées organes paraxiaux, menant à l'orifice génital (Chatterjee, 2025).

I.5 Classification des scorpions

La famille des Bothriuridae : Cette famille comprend 17 genres et 169 espèces. On la trouve en Amérique du Sud, en Afrique australe et en Australie, dans des habitats tempérés et subtropicaux affirment que la piqûre du genre *Bothriurus* est douloureuse et peut provoquer des symptômes cardiovasculaires.

La famille des Vaejovidae : Il s'agit d'une grande famille comprenant 25 genres et 238 espèces. Cette famille regroupe uniquement des espèces d'Amérique du Nord (sud-ouest du Canada, États-Unis et Mexique) et d'Amérique centrale (Guatemala). Les *Vaejovids* se rencontrent dans presque tous les habitats. De nombreuses espèces de cette famille peuvent infliger des piqûres très douloureuses, mais elles ne sont pas considérées comme dangereuses pour les humains en bonne santé.

La famille des Diplocentridae : Cette famille comprend 10 genres et 141 espèces. Proches des *Scorpionidae*, les *diplocentridés* s'en distinguent par la présence d'une épine subaculéaire sur le telson (absente chez les *Scorpionidae*). On les trouve en Amérique du Nord, en Amérique centrale, en Amérique du Sud, dans les Caraïbes et en Asie.

La famille des Chaerilidae : Cette petite famille ne compte qu'un seul genre *Chaerilus* et 59 espèces. Initialement classé dans la famille des *Chactidae*, ce genre a été rattaché à plusieurs familles différentes au fil des ans. Ces scorpions se rencontrent en Asie du Sud et du Sud-Est (Rein, 2026).

La famille des Euscorpiidae : Après la révision, cette famille comprend désormais 6 genres et 116 espèces. Les *Euscorpiidae* sont largement répandus en Europe centrale et méridionale, et se rencontrent également en Afrique (côte méditerranéenne), en Amérique du Nord (Mexique), en Amérique centrale (Guatemala) et en Amérique du Sud.

La famille des Chactidae : Cette famille comprend 15 genres et 212 espèces. La plupart des espèces ont été décrites récemment. De nombreux débats ont eu lieu concernant certains genres et espèces de cette famille, et plusieurs genres ont été transférés à d'autres familles. (Rein, 2026).

La famille des Liochelidae : 56 espèces absentes d'Amérique du Nord ; anciennement appelée *Ischnuridae* (Encyclopaedia Britannica, Inc., 2026).

La famille des Scorpionidae : Cette famille comprend 19 genres et 204 espèces (seuls les taxons actuels sont comptabilisés) et est présente en Afrique, en Asie, en Australie, en Amérique du Nord, en Amérique centrale et en Amérique du Sud. La plupart des espèces de cette famille sont considérées comme relativement inoffensives (Rein, 2026).

I.6 Écologie comportement

Animaux discrets et peureux, la recherche d'abris est un fait constant chez eux. Ils ont un besoin permanent de se sentir protégés. Le jour, ils se réfugient dans des crevasses du sol, sous des pierres, dans des terriers

De naturel craintif, les scorpions sont peu agressifs. Ils n'attaquent jamais spontanément l'Homme. On peut les laisser courir impunément sur la main. Ils ne piquent que lorsqu'ils se croient menacés.

Très sensibles à la déshydratation, une hygrométrie relativement élevée est nécessaire à leur survie. Pour les conserver en captivité, il convient de maintenir une humidité ambiante de 55 à 65 %.

Très actifs au printemps et en été, les scorpions entrent en hibernation dès le début de l'automne, mais de nombreuses espèces peuvent conserver un certain potentiel d'activité durant la saison froide, d'où le risque de piqûres tout au long de l'année (Marin, 1988).

I.7 Répartition géographique des scorpions

I.7.1 Répartition mondiale

Les scorpions sont de vieux habitants du globe terrestre. Ils peuvent occuper les biotopes les plus divers, plaines mais aussi plateaux d'altitude (Mexique) ou même, haute montagne jusqu'à 5 000 m et davantage (Tableau 1) (Polis, 1990).

Tableau 01 : Répartition géographique des scorpions dans le monde (Goyffon et Chippaux, 1990) (Chippaux et Goyffon, 2008)

Genre	Espèce	Répartition géographique
<i>Androctonus</i>	<i>Aeneas</i>	Afrique, nord Saharien
	<i>Amoreusci</i>	Nord Afrique et moyen orient
	<i>Australis</i>	De l'Algérie à l'Égypte
	<i>Crassicauda</i>	De l'Afrique du nord à l'Arabie Saoudite
	<i>Mauritanus</i>	Endémique du Maroc
<i>Buthus</i>	<i>Tamulus</i>	Inde
	<i>Occitanus</i>	Pourtour méditerranéen et pays du sahel
<i>Leirus</i>	<i>Quinquestriatus</i>	Vaste répartition : Afrique, Moyen-Orient
<i>Mesobutus</i>	<i>Eupeus</i>	Turquie, Caucase, Iran, Afghanistan
<i>Hemiscorpius</i>	<i>Lepturus</i>	Irak, Iran
<i>Centrutoide</i>	<i>Exilicauda</i>	Sud des Etats-Unis
	<i>Elegans</i>	Mexique
	<i>Noscius</i>	Mexique
	<i>Suffusus</i>	Mexique
	<i>Lipidus</i>	Mexique
	<i>Gracilis</i>	Colombie
<i>Tityuis</i>	<i>Pachyurus</i>	Colombie
	<i>Trinitanis</i>	Trinité
	<i>Descripanas</i>	Bassin Amazonien
	<i>Compridgei</i>	Bassin Amazonien
	<i>Caripitensis</i>	Venezuela
	<i>Brasilae</i>	Brésil
	<i>Serrulatus</i>	Brésil
	<i>Trivittatus</i>	Argentine

Selon Hommel et *al.*, (2000), les scorpions occupent les régions intertropicales (sud du Canada à la pointe sud de l'Amérique). Considérés comme des représentants typiques de la faune des déserts chauds (Sahara), ils vivent tout aussi bien en savane (Afrique tropicale) qu'en zone tempérée chaude (Afrique du Nord). Peu d'espèces possèdent une large distribution. Ce sont des animaux lents, à déplacements réduits et préfèrent vivre en forêts, en savanes, au littoral maritime, aux sommets, dans les grottes et dans les régions montagneuses. (Goyffon et Chippaux, 1990).

I.7.2 Répartition en Algérie

La faune scorpionique d'Algérie est très ancienne et originale, avec un fort taux d'endémisme. La liste actualisée des scorpions algériens recense 49 espèces, réparties en 14 genres et 3 familles, dont 86 % appartiennent à la famille des *Buthidae*. *Buthus Leach*, 1815 est le deuxième plus ancien genre valide de l'ordre des Scorpiones. Ces vingt dernières années, de nombreuses publications ont témoigné des progrès remarquables accomplis dans la description du genre *Buthus* en Algérie, avec 10 espèces validées à ce jour. Cette augmentation rapide du nombre d'espèces peut être complexifiée par la difficulté d'identification morphologique, due à une grande plasticité phénotypique. (Zekri et al., 2022).

Tableau 02 : Liste des espèces de scorpions en Algérie (Aboshaala et al., 2022) (Zekri et al., 2022)

Famille	Genre	Espèces	Répartition
Buthidae	<i>Androctonus</i>	<i>Androctonus aeneas</i>	Oran
		<i>Androctonus amoreuxi</i>	Ouargla, Ghardaia, Sabkhat et Malah-Ramsara
		<i>Androctonus australis</i>	Le Sahara septentrionale
		<i>Androctonus eburneus</i>	Djanet
		<i>Androctonus hoggarensis</i>	Hoggar: Attaqor, Ahaggar.
		<i>Androctonus liouvillei</i>	Elbayadh
	<i>Buthacus</i> Birula	<i>Buthacus ahaggar</i>	Hoggar (Abalessa)
		<i>Buthacus algerianu</i>	Beni-Abbès
		<i>Buthacus arenicola</i>	Ouargla, El Oued, Illizi, Tiaret, Biskra, Ghardaia
		<i>Buthacus armasi</i>	Tassili n'Ajjer
		<i>Buthacus birulai</i>	El-Oued, Ghardaia.
		<i>Buthacus elmen</i>	El-Menia, Sebkhath el MelahRamsar.
		<i>Buthacus foley</i>	Hauts plateaux sud algérien au sud de Tamanrasset
		<i>Buthacus fusca</i>	Sud algérien
		<i>Buthacus sadinei</i>	Tindouf
		<i>Buthacus samiae</i>	Ghardaia et Ouargla
		<i>Buthacus spinatu</i>	Ghardaia
		<i>Buthacus ziegléri</i>	Beni Abbès
	<i>Butheoloide</i>	<i>Buthiscus bicalcaratus</i>	Biskra, El Oued, Ouargla
	<i>Buthus</i>	<i>Buthus ahaggar</i>	Hoggar (Tazrouk)
		<i>Buthus apiatus</i>	Sidi Bel Abès, Tissemsilt
		<i>Buthus aures.</i>	Batna, Khenchela, Tebessa, Tissemsilt.
		<i>Buthus boussaadi</i>	Bou Sâada-M'sila,

			Sidi Bel Abbes
		<i>Buthus goyffoni</i>	El Tarf
		<i>Buthus oudjani</i>	Sidi Bel Abbes
		<i>Buthus paris</i>	D'Alger à la frontière tunisienne et à Sidi Bel Abbes
		<i>Buthus pusillus</i>	Atlas (Djurdjura vers Abi Youcef), Sidi Bel Abbès
		<i>Buthus saharicus</i>	Ghardaïa, Ouargla
		<i>Buthus tassili</i>	Hoggar, Tassili n'Ajjer
		<i>Buthus tunetanus</i>	El Oued, Ouargla, M'Sila, Sidi Bel Abbès, Tebessa, Tissemsilt, Khenchela
	<i>Cicileus</i>	<i>Cicileus exilis</i>	Tassili n'Ajjer (Djanet).
		<i>Cicileus hoggarensis</i>	Hoggar
		<i>Cicileus montanus</i>	Hoggar
	<i>Compsobuthus</i>	<i>Compsobuthus tassili</i>	Tassili n'Ajjer
	<i>Hottentotta</i>	<i>Hottentotta franzwerner</i>	Beni Ounif, Bèchar
		<i>Hottentotta gentili</i>	Oran
		<i>Hottentotta hoggarensis</i>	Massif du Hoggar
	<i>Isometrus</i>	<i>Isometrus maculatus</i>	Alger
	<i>Leiurus</i>	<i>Leiurus hoggarensis</i>	Tamanrasset (Amesmessa)
		<i>Leiurus quinquestriatus</i>	Sud-ouest Algérie (tamanrasset inguezzam et djanet)
	<i>Lissothus</i>	<i>Lissothus chaambi</i>	Ghardaia
	<i>Orthochirus</i>	<i>Orthochirus innesi</i>	Ouargla, El Oued, ain Salah, Ghardaïa Hoggar
		<i>Orthochirus soufiensis</i>	El Oued, Débila
		<i>Orthochirus tassili</i>	Tassili n'Ajjer
	<i>Pseudolissothu</i>	<i>Pseudolissothus pusillus</i>	Tassili n'Ajjer
Euscorpiidae	<i>Euscorpius</i>	<i>Euscorpius</i>	Alger
	<i>Tetratrachobothrius rius</i>	<i>Tetratrachobothrius flavicaudis</i>	Alger
Scorpionidae	<i>Scorpio</i>	<i>Scorpio atlasensis</i>	Atlas Tellien, Sidi Bel Abbès
		<i>Scorpio maurus</i>	Ouargla, Khenchela, Tiaret, Tissemsilt, Sidi Bel Abbès.
		<i>Scorpio palmatus</i>	Ouargla, El Oued
		<i>Scorpio punicus</i>	Nord Algérie, Ouargla, Sidi Bel Abbès, Tissemsilt, Tebessa
		<i>Scorpio tassili</i>	Tassili n'Ajjer
		<i>Scorpio maurus</i>	Tlemcen

I.7.3 Répartition dans la province de Biskra

L'étude de terrain menée sur sept mois dans neuf régions de la wilaya de Biskra a permis la collecte de 22 spécimens représentant trois espèces distinctes. Bien que ce nombre puisse paraître limité, il constitue une base importante pour l'exploration de la biodiversité des scorpions dans cette zone reconnue pour abriter diverses espèces potentiellement dangereuses. La position géographique stratégique de Biskra, située à l'interface entre les zones désertiques et les régions de steppe, crée un environnement écologiquement varié favorable à une diversité d'espèces de scorpions. (Sassoui & Mimoune, 2025).

I.8 Espèces existant dans la région de Biskra

I.8.1 *Androctonus australis*

Androctonus australis est un scorpion de taille moyenne pouvant atteindre une longueur d'environ 10 cm. Sa coloration est généralement jaunâtre, mais elle peut être très variable. Les derniers segments de la queue ainsi que les pinces (chélae) sont souvent plus foncés, surtout à leur extrémité.

L'abdomen est composé de 12 segments, dont les cinq derniers forment la « queue » portant le telson, dernier segment qui contient le dard ainsi que les glandes à venin. Le métasome (queue) est très épais et robuste, les segments terminaux étant généralement plus larges que les premiers.

Sous le corps, près des pattes postérieures, se trouvent deux peignes (pectines), organes sensoriels probablement sensibles aux vibrations et/ou aux stimuli chimiques. Chez le mâle, ces structures présentent des dents plus longues et plus nombreuses. Les peignes sont inclinés vers l'arrière et vers l'extérieur, au point d'être parfois visibles même en observant l'animal par le dessus. Les pinces sont généralement plus développées chez la femelle.

Cette espèce ne creuse pas de terriers, mais se cache le plus souvent sous les pierres ou dans les fissures des rochers. Elle apprécie les milieux sombres et frais, et sort généralement la nuit pour l'activité. (Monaco Nature Encyclopedia, 2021).



Figure 12 : *Androctonus australis* (Monaco Nature Encyclopedia, 2021)

1.8.2 *Androctonus amoreuxi*

Scorpion du désert, espèce de grande taille pouvant atteindre 11 cm. Coloration générale jaunâtre, avec le céphalothorax et les tergites généralement plus sombre. Sternites jaune pâle. Metasoma jaunâtre avec les carènes légèrement acajou. Les pattes et pédipalpes sont jaune pâles. Vésicule ocre pratiquement lisse, avec l'aiguillon un peu plus long que la vésicule (Institut Numérique, 2012).



Figure 13 : *Androctonus amoreuxi* (Institut Numérique, 2012)

I.8.3 *Androctonus bicolor*

Ces espèces noires uniques et populaires du genre *Androctonus* se caractérisent par des pédipalpes fins et un métasome épais. Ce sont des scorpions rapides et agressifs. Ils sont répartis en Afrique du Nord et de l'Ouest ainsi qu'au Moyen-Orient. Leur taille est petite, variant de 5 à 7,5 cm (2 à 3 pouces). Ils vivent dans des milieux arides et ont un mode de vie solitaire. Ils occupent des substrats sableux avec de l'écorce de liège horizontale servant de cachette. Ils nécessitent des températures élevées comprises entre 30 et 35 °C (85 à 95 °F). Leurs besoins en eau sont très faibles : une petite quantité d'eau est pulvérisée dans un coin de l'enclos une fois par semaine pour les juvéniles (2i–4i), tandis que très peu d'eau est nécessaire de la phase subadulte (5i) jusqu'à l'âge adulte. (Arachnid Rarities, 2023).



Figure 14 : *Androctonus bicolor* (Arachnid Rarities, 2023)

I.8.4 *Orthochirus innesi*

La coloration des scorpions est noire. L'articulation des pédipalpes est de couleur brun foncé, tandis que leurs extrémités sont brun clair. Les extrémités des pattes sont jaune clair. La taille d'un individu adulte est d'environ 3,5 cm.

Ce scorpion se trouve le plus souvent dans des terriers sous les pierres. La puissance de son venin est inconnue, mais la piqûre ne devrait pas causer de dommages graves à la santé ; elle provoque généralement douleur et rougeur (Zoo-Ekzo, 2018).



Figure 15 : *Orthochirus innesi* (Zoo-Ekzo, 2018)

1.8.5 *Scorpio maurus*

Il s'agit d'une espèce relativement petite. La taille moyenne du corps des scorpions adultes à grandes pinces dépasse rarement 1,5 pouce (environ 3,5 cm). De plus, les mâles sont toujours nettement plus petits que les femelles.

La taille moyenne des scorpions adultes varie entre 5 et 7 cm (2 à 2,75 pouces). Dans des cas exceptionnels, certains individus peuvent atteindre 8 cm (3,15 pouces), mais cela reste très rare.

La coloration de *Scorpio maurus* varie selon les sous-espèces, mais elle comprend généralement des teintes de jaune, d'olive et de brun, allant du clair au foncé. Les extrémités des pédipalpes sont foncées, tandis que les pattes sont plus claires.

Le céphalothorax est divisé en deux lobes par une incision dans la partie frontale. Le prosoma est entièrement lisse. La queue est plus courte que le reste du corps. Les peignes situés dans la partie inférieure sont de longueur réduite. Le mésosome est lisse et sans crêtes. Le sternum est généralement pentagonal, avec des bords latéraux parallèles et une longueur au moins égale à la moitié de sa largeur. La main (manus) est grande et très aplatie, partiellement granuleuse à l'extérieur et lisse à l'intérieur, avec des bords internes arrondis. Les doigts sont très courts et émoussés. L'aiguillon situé dans le dernier segment de la queue est subterminal. Il n'y a pas de tubercule sous-aiguillonnaire (Michael, 2022).



Figure 16 : *Scorpio maurus* (Alamy, 2016)

I.9 Biologie des scorpions

I.9.1 Habitat

La majorité des scorpions fréquente les régions rocailleuses et sablonneuses des déserts, vivant dans des terriers, sous des pierres ou dans des fentes. D'autres vivent dans les savanes, dans les forêts sèches ou humides, soit dans des terriers, soit sous les écorces tombées au sol, dans les souches ou dans les arbres. On en trouve même à l'intérieur des termitières ou dans certaines plantes épiphytes (plantes vivant fixées sur d'autres). On les rencontre jusqu'à 5 500 m d'altitude ou dans des grottes à 800 m de profondeur. Quelques espèces fréquentent les plages, et leur densité est parfois très importante dans les laisses de mer, où ils côtoient crustacés, vers et mollusques marins. Ce sont aussi les hôtes des villes, des jardins et des maisons, où ils recherchent les endroits chauds et souvent humides. (Larousse, n.d.).

I.9.2 Régime alimentaire

Les scorpions se nourrissent de divers invertébrés tels que les insectes ou les arachnides, plus rarement aussi des escargots ou des petits vertébrés tels que les rongeurs, les serpents et les lézards. Le choix de nourriture est plus ou moins prononcé selon les espèces, seule l'espèce *Isometroides vescus* est considérée comme spécialiste de l'alimentation et se nourrit exclusivement de quelques espèces d'araignées creuseuses.

Les scorpions sont principalement nocturnes. La plupart des espèces se cachent leurs proies près de leur tanière ou autre abri. Certaines espèces sont capables d'attraper des insectes volants. Il y a aussi des chasseurs actifs parmi les scorpions, ce sont généralement des animaux minces avec des poisons de scorpion très puissants (Techno-Science, 2021).

I.9.3 Cycle de vie et reproduction

La plupart des scorpions se reproduisent par reproduction sexuée, mais quelques espèces sont parthénogénétiques, des œufs non fécondés donnant naissance à des jeunes.

Le dimorphisme sexuel est faible, les mâles sont parfois plus élancés avec une queue plus fine et des segments plus longs, mais seuls des détails anatomiques subtils permettent aux spécialistes de distinguer à coup sûr les sexes.

Lors de la parade, mâle et femelle se tiennent par les pinces et semblent exécuter une danse qui permet en fait au mâle de tirer la femelle vers un endroit propice où il va déposer son spermatophore (baguette de quelques millimètres à un centimètre selon les espèces) qu'il colle au sol. Le mâle doit ensuite amener la femelle exactement au-dessus de ce spermatophore pour qu'il rentre dans ses organes sexuels. Il peut arriver que la femelle dévore le mâle à la fin de cette danse.

Les scorpions sont vivipares ou ovovivipares et donnent naissance à chaque portée selon les espèces entre trois et plus d'une centaine de petits appelés pullus que la femelle porte sur son dos de quelques jours à quelques mois.

Comme tous les animaux possédant un exosquelette, la croissance se fait par mues successives. Les jeunes scorpions muent fréquemment jusqu'à l'âge adulte ; à partir de ce moment, les mues seront plus espacées dans le temps. Un scorpion vit entre 3 et 10 ans selon les espèces, les plus grandes vivant plus longtemps. **(Techno-Science, 2021).**

Chapitre II : Caractéristiques générales du venin scorpionique

II.1 Définition du venin

Le venin de scorpion est un mélange complexe de substances, et chaque espèce possède un mélange unique. C'est un liquide visqueux, ombré, qui jauni à la lumière en gardant toutes ses propriétés. Son aspect est granuleux, la substance active est soluble dans l'eau, l'eau salée et la glycérine, et insoluble dans les solvants neutres : alcool méthylique, éther, acétone, chloroforme, huile...

Il est sans saveur, acide aux réactifs, très irritant pour les muqueuses et les tissus, il résiste au chauffage et sa toxicité ne disparaît complètement qu'après un chauffage à 100°C pendant 90 minutes.

De plus, la toxicité du venin dépend de :

- la variété du scorpion.
- la taille du scorpion.
- l'âge et la nutrition du scorpion.
- les conditions climatiques et géographiques où vit le scorpion (**Institut Numérique, 2012**).

II.2 Propriétés physicochimiques et Toxicocinétiques des venins de Scorpions :

II.2.1 Propriétés physiques :

Le scorpion se sert souvent de son venin pour paralyser les grandes proies mais aussi pour se défendre. L'inoculation est contrôlée par l'animal de sorte que toute piqûre ne signifie pas obligatoirement injection du venin. Ce dernier est un liquide limpide, d'aspect légèrement opalescent et a une densité voisine de l'eau, avec un pH légèrement acide. Il résiste à 90 minutes de chauffage à 90°C, mais sa toxicité disparaît à 100°C au bout de 90 minutes (**Abbassi et al., 2018**).

II.2.2 Propriétés chimiques :

Le venin de scorpion est constitué d'eau, de mucopolysaccharides, d'enzymes, d'acides aminés libres, d'amines biogènes, de neurotoxines, de peptides de faible poids moléculaire et de protéines à activité biologique maximale.

Il s'agit d'un mélange complexe de composants mucopolysaccharidiques de faible poids moléculaire (sels et composés organiques) et de nombreuses protéines basiques neurotoxiques, qui sont des ligands hautement sélectifs des canaux ioniques du sodium, du potassium, du chlorure et du calcium. (**Refai, 2021**).

II.2.3 Propriétés Toxicocinétiques :

Le venin du scorpion est caractérisé par :

- Une forte résorption.
- Une distribution rapide avec une demi-vie de 4 à 7 min et un pic maximal à la 37ème minute après une injection intraveineuse, la concentration maximale est atteinte au bout de 15 min.
- Une durée d'élimination longue, elle est de 4 à 21 heures, détectable par la radioactivité jusqu'à la 37ème heure après une injection.

Le venin d'*Androctonus crassicauda* a une toxicocinétique différente de tous les venins des scorpions. C'est le venin qui a une élimination très lente de 24 heures (Charrab, 2009).

II.3 Composition des venins

Le venin se compose de mucopolysaccharides, d'oligopeptides, des nucléotides, des amines biogènes (sérotonine, l'histamine), d'inhibiteurs de protéase, d'acides aminés et d'autres composés organiques de faibles activités enzymatique (à l'exception de la hyaluronidase) et essentiellement des protéines de faible poids appelées peptides neurotoxiques. Ces peptides neurotoxiques sont caractérisés par leur diversité qui s'exprime non seulement dans leur polymorphisme moléculaire, mais aussi dans la diversité de leurs récepteurs cibles au niveau des canaux ioniques membranaires neuronaux. Ainsi en fonction de la cible, on distingue actuellement les quatre grandes familles des toxines suivantes de scorpion. (Bahloul et al., 2017).

II.4 Classification des envenimations des toxines scorpionique

II.4.1 Toxines longues

Les toxines à longue chaîne comportant 60 à 70 résidus d'acides aminés réticulés par quatre ponts disulfure (Charrab et al., 2009).

Dans un même venin, elles se trouvent sous plusieurs formes structuralement très proches, classées en quatre types antigéniques distincts. D'autre part, certaines d'entre elles ne sont actives que sur les mammifères, d'autres sur les insectes, d'autres encore, plus rares, sur les crustacés (Goyffon & Billiard, 2007).

II.4.1.1 Toxines actives sur les canaux Na^+

Ces toxines se fixent avec une très grande affinité et induisent une prolongation du potentiel en bloquant l'inactivation du canal sodique, qui se manifeste par une hyperexcitabilité du système nerveux suite à une augmentation de la perméabilité du sodium et une libération accrue de neuromédiateurs (**Charrab et al., 2009**).

II.4.1.2 Toxines actives sur les insectes :

II.4.1.2.1 Toxines anti-insectes de type « relaxant » (flasque)

L'effet induit par ces toxines est inverse à celui des toxines de type « contracturant ». Les insectes testés présentent un relâchement musculaire et une paralysie conduisant à la mort dans un délai de 20 à 30 heures selon la dose administrée. Ces toxines provoquent une dépolarisation progressive de la membrane, aboutissant à un blocage complet des potentiels d'action. Malgré cette différence toxicologique, les toxines « relaxantes » se lient aux canaux sodiques près du site des toxines contracturantes, ce qui les rend compétitives entre elles, et reconnaissent également un deuxième site d'affinité plus faible.

II.4.1.2.2 Toxines anti-insectes de type « contracturant » (excitatrice) :

Ces toxines entraînent des effets contractants immédiats chez les insectes, se manifestant par une contraction paralysante des larves de mouches ou par des mouvements désordonnés des pattes chez les insectes adultes, suivis rapidement d'une paralysie conduisant à la mort. L'analyse de ces séquences a révélé une caractéristique particulière : le déplacement du positionnement d'un résidu de cystéine par rapport aux toxines α et β classiques, entraînant un changement dans l'appariement du pont disulfure correspondant. (**Legros, 2005**).

II.4.1.3 Toxines actives sur les mammifères :

Les expériences physiologiques ont montré que ces toxines modifient le mécanisme d'ouverture et de fermeture des canaux sodiques (Na^+), affectant soit la cinétique d'inactivation (toxines α), soit la cinétique d'activation (toxines β) de ces canaux.

De nombreuses variations fonctionnelles de ces peptides ont été démontrées, incluant non seulement les types classiques α et β , mais aussi la spécificité de leur action selon l'espèce.

Certaines de ces molécules se lient ou influencent la fonction des canaux Na^+ chez différentes espèces, telles que les mammifères ou les crustacés. (**Possani et al., 1999**).

II.4.1.3.1 Toxines de type α :

En fonction de leur préférence toxicologique ou de leur spécificité vis-à-vis des espèces animales, les toxines α peuvent être subdivisées en 3 sous-classes :

- les toxines α anti-mammifères strictes ou classiques.
- les toxines α anti-insectes.
- les toxines α anti-mammifères et anti-insectes ou mixte.

Les toxines de type α sont les éléments responsables de la toxicité des venins des Buthidés paléotropicaux (continents africain et asiatique).

Le venin d'un Buthidé paléotropical contient plusieurs toxines de type α ciblant les canaux sodium de mammifères ou les canaux sodium d'insectes. Comme exemple, le venin du scorpion nord-africain *Androctonus australis* est remarquable.

La quasi-totalité de la toxicité de ce venin pour l'homme est due à la présence à de très faibles concentrations de seulement trois toxines de type α anti-mammifères (AaHI, AaHII et AaHIII). Parmi ces 3 toxines, l'AaH II est considérée comme la toxine α anti-mammifère modèle ou de référence avec la plus puissante activité. La 3ème catégorie de toxines α regroupe des toxines ayant une activité relativement moins forte que les précédentes, mais ciblant à la fois les mammifères et les insectes.

Se fixant sur le site 3, elles induisent une prolongation caractéristique du potentiel d'action en agissant sur la phase d'inactivation du canal sodium.

Cette fixation est dépendante du potentiel de membrane par le biais d'un phénomène allostérique. Les boucles extracellulaires reliant les segments S5 et S6 des domaines I et IV du canal sodium participent au site de fixation des toxines α . La boucle extracellulaire reliant les segments S3 et S4 du domaine IV est également impliquée de façon très importante dans la fixation de ces toxines.

II.4.1.3.2 Toxines de type β :

Les toxines de scorpion de type β constituent la deuxième classe importante de toxines longues qui interagissent avec le site 4 des canaux sodium. Leur fixation sur ce canal n'entre pas en compétition avec celles des toxines de type α . Elles induisent un déplacement du seuil d'activation du canal vers des valeurs de potentiels plus négatives et une réponse alors sous forme de trains de potentiels d'action à l'opposé de l'activité des toxines α l'activité des toxines β est indépendante du potentiel de membrane (Mion, 2017).

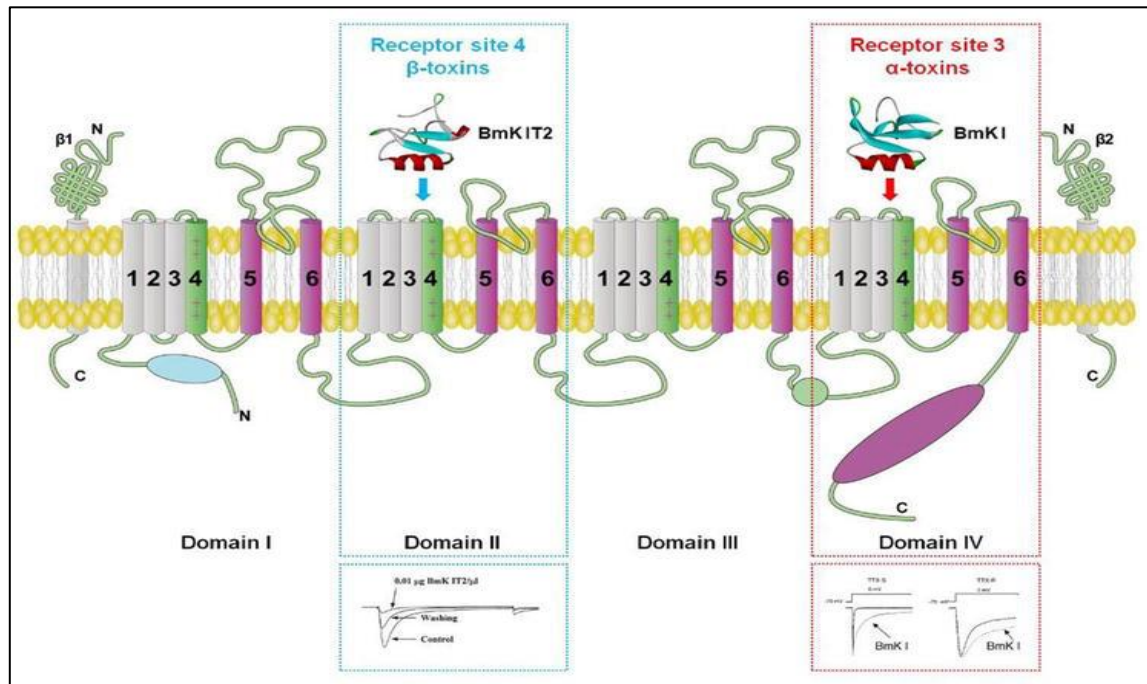


Figure 17 : Mécanisme d'interaction des toxines α et β du venin de scorpion avec les canaux sodium voltage-dépendants (Nav) (Zhang & Wang, 2016)

II.4.2 Toxines courtes

Encore appelées « toxines courtes », ces toxines se caractérisent par la présence d'une séquence d'acides aminés inférieure à quarante résidus et de trois ponts disulfure. Ces trois ponts sont dans une configuration identique à celle de trois des quatre ponts des toxines longues : les toxines courtes apparaissent structurées comme des toxines longues dont les extrémités C- et N - terminales auraient été élaguées, ce raccourcissement aux deux extrémités de la chaîne s'accompagnant de la suppression d'un des ponts disulfure, les trois autres conservant leur position. De la même façon, on retrouve dans les toxines courtes la structure dite α/β composée d'une hélice α et d'un feuillet β et stabilisée par deux ponts disulfure reliant hélice α et feuillet. (Goyffon & Landon, 1998).

II.4.2.1 Toxines actives sur les canaux potassiques (K^+) :

Elles sont présentes en faible quantité dans le venin (< 1 % du poids sec). Leur séquence comporte environ trente toxines très courtes et quarante toxines courtes, résidus d'acides aminés, réticulés par trois ponts disulfures. Elles n'ont pas de rôle pathogène évident. Chez les mammifères, leur action proconvulsivante ne se manifeste que par l'inoculation intracérébroventriculaire (Bahloul et al., 2017).

II.4.2.2 Toxines actives sur les canaux chlorure (Cl⁻) :

C'est un petit peptide basique de 4 070 Da. La structure primaire des acides aminés montre une homologie considérable à une classe d'insectotoxines courtes putatives (**DeBin, Maggio & Strichartz, 1993**).

Le chlorotoxine (CTx) est la première toxine identifiée et la plus étudiée parmi les toxines ClTx extraites du scorpion *Leiurus quinquestriatus*. La CTx est un peptide composé de 36 acides aminés. (**Huang et al., 2026**).

II.4.2.3 Toxines actives sur les canaux calciques (Ca²⁺) :

Au cours des dernières années, seul un nombre limité de toxines spécifiques des canaux calciques a été identifié dans le venin de scorpions appartenant à plusieurs familles, notamment Vaejovidae, Euscorpiidae, Hemiscorpidae, Scorpionidae et Buthidae. Les toxines CaTx sont généralement constituées de 33 à 36 résidus d'acides aminés et contiennent deux à trois ponts disulfure. Elles peuvent être subdivisées en deux sous-groupes selon leur structure tridimensionnelle : la structure Inhibitor Cystine Knot (ICK), ou la structure Disulfide-Directed β -Hairpin (DDH).

Parmi les exemples représentatifs Imperatoxin A, isolée du scorpion *Pandinus imperator*.

À l'exception de Kurtoxin, qui cible les canaux calciques dépendants du voltage et présente une séquence similaire à celle des toxines des canaux sodiques, la majorité des toxines CaTx agit en activant les canaux calciques dépendants de ligands (ligand-gated) (**Xia et al., 2023**).

II.4.3 Toxines très courtes

Les toxines très courtes (29-35 résidus d'acides-amino) sont hautement spécifiques des canaux SK apamine-sensible, y compris les canaux de cellules de tissus dits « non-excitables » comme les hépatocytes. Appartiennent à ce groupe la leiurotoxine I {LTX ou scyllatoxine) de *L. quinquestriatus*, la toxine POS d'*Androctonus mauretanicus*, la toxine TSK de *T. serrulatus*. La synthèse de plusieurs analogues a servi de base à l'étude fonctionnelle de la LTX et de la POS (**Goyffon & Landon, 1998**).

II.5 Mécanismes d'action du venin

II.5.1 Action toxique directe

La distribution et la répartition du venin du compartiment sanguin vers les organes est un processus rapide pouvant engendrer des altérations histopathologiques et métaboliques très importantes.

- **Poumon** : congestion pulmonaire, œdème alvéolaire et interstitiel, des hémorragies, une dégénérescence des fibres musculaires.
- **Coeur** : désorganisation générale des fibres myocardiques avec des œdèmes et une hémorragie dans l'espace interstitiel.
- **Foie et rein** : nécroses et des hémorragies.
- **Métaboliques** : elevation des transaminases et du lactate déshydrogénase phosphatase alcaline et de créatine kinase dans le sérum.

II.5.2 Action toxique indirecte

II.5.2.1 Action sur le système nerveux

Les neurotoxines scorpioniques ont un tropisme particulier pour les cellules excitables.

Elles activent les canaux cellulaires sodiques, potassiques et calciques des cellules nerveuses et probablement des fibres musculaires striées. Cette action conduit à une dépolarisation prolongée des membranes cellulaires responsables d'importantes perturbations du système nerveux autonome.

La conséquence directe de cette activation est une libération massive des neuromédiateurs : catécholamines, acétylcholine, glutamate et GABA. C'est une stimulation neuronale de type présynaptique suivie d'un blocage de la transmission des potentiels d'actions. La libération excessive de ces neuromédiateurs est à l'origine d'une défaillance cardiaque, respiratoire, neurologique et digestive (**Réanimation-ICU**).

II.5.2.2 Réaction inflammatoire systémique

Mobilisation et activation des cellules de l'inflammation en présence du venin au niveau de la circulation sanguine.

Les fibroblastes stimulent l'adhésion et l'agrégation plaquettaires-Libération des médiateurs de l'inflammation. La réaction inflammatoire s'amplifie par la libération de médiateurs pro-inflammatoires incluant les prostaglandines, les kinines, les leucotriènes, les facteurs activateurs des plaquettes (PAF) et essentiellement les cytokines pro inflammatoires (IL-1, IL-6, IL-8, TNF- α) (**Dihmane, 2017**).

Ces cytokines agissent par l'intermédiaire du monoxyde d'azote (NO) qui est un médiateur cytotoxique, un puissant régulateur du tonus vasculaire et un inducteur de l'apoptose. Une fois généré, il entraîne une vasodilatation par la baisse des résistances vasculaires périphériques.

Il peut interférer directement et de façon réversible avec la respiration cellulaire en rentrant en compétition avec l'O₂ au niveau de la cytochrome-oxydase sur la chaîne de transport mitochondriale aboutissant à un stress oxydatif induisant des troubles d'utilisation de l'O₂.

Dysfonction des cellules endothéliales : elle se traduit par des anomalies d'expression et de régulation des molécules d'adhésion des plaquettes et des neutrophiles, de la production de dérivés de l'acide arachidonique (prostacycline et prostaglandine E₂), des substances vasoconstrictrices (endotheline, thromboxane A₂ et angiotensine II). Elle se traduit aussi par l'activation accrue de la coagulation suite à la réduction de la synthèse des facteurs anticoagulants essentiellement les inhibiteurs de la voie du facteur tissulaire et la thrombomoduline (Dihmane, 2017).

II.6 Facteurs de gravité

La gravité d'une piqûre de scorpion est liée :

A l'espèce :

Seules quelques espèces appartenant à la famille des *Buthidés* entraînent régulièrement des accidents mortels.

A la taille du scorpion :

Le risque est faible si le scorpion fait moins de trois centimètres.

A la quantité de venin inoculée :

Le scorpion est capable de doser la quantité de venin. Il est donc impossible de contrôler la dose émise par un scorpion.

A l'âge :

On note une sensibilité plus grande chez les enfants (rapport dose injectée/poids) puisqu'elle serait cinq à six fois plus importante avant douze ans qu'après.

A l'état général du blessé

A la voie d'introduction d'anti-venin :

Celle-ci est, en principe, sous-cutanée ou intradermique, mais l'inoculation intravasculaire exceptionnelle est très dangereuse (Marin, 1988).

Aux facteurs climatiques :

Les piqûres sont plus redoutables pendant la saison chaude, à l'époque du maximum de fréquence des accidents.

Accessoirement, au siège de la piqûre :

Qui peut être un facteur aggravant, lorsque le cou ou la face sont atteints.

A la rapidité de l'intervention de secours :

Comme pour tous les accidents nécessitant un secours d'urgence : hémorragies, noyades et naturellement piqûres de serpents, la vitesse d'intervention est un facteur essentiel de succès (Marin, 1988).

II.7 Définition de l'anti-venin

L'antivenin est le traitement le plus efficace contre l'envenimation scorpionique. Il peut être défini comme un produit biologique développé selon le principe de la vaccination. Plusieurs méthodes existent pour produire un antivenin. Toutefois, l'approche la plus courante consiste à purifier des anticorps polyclonaux à partir d'animaux immunisés, généralement des chevaux ou des moutons.

Le processus consiste à exposer progressivement ces animaux à des concentrations croissantes de venin provenant d'une ou de plusieurs espèces de scorpions, jusqu'à ce qu'ils développent des anticorps spécifiques contre ce venin. Le sang est ensuite prélevé, puis le plasma est isolé et purifié afin d'extraire les anticorps, en utilisant des techniques telles que la chromatographie d'affinité, qui est hautement spécifique.

La concentration des anticorps est soigneusement contrôlée avant la production de l'antivenin, lequel peut ensuite être utilisé pour le traitement des envenimations sévères. La même procédure est utilisée pour produire les antivenins contre les morsures de serpents. L'antivenin obtenu peut être spécifique d'une seule espèce (monovalent) ou actif contre plusieurs espèces (polyvalent).

La majorité des antivenins contre les scorpions disponibles sur le marché sont généralement polyvalents, car ils présentent un effet plus puissant que les antivenins monovalents et peuvent être utilisés pour traiter les piqûres de plusieurs espèces de scorpions (Mabunda et *al.*, 2024).

C'est pour cette raison, ainsi que face à l'augmentation continue des envenimations par scorpions et aux prévisions de hausse future, que l'OMS a encouragé les scientifiques à continuer de développer des antivenins polyvalents en utilisant des espèces de scorpions hautement venimeuses, afin de lutter contre les cas d'envenimation sévère, les antivenins étant reconnus comme le traitement le plus efficace.

Il est également important de noter que les antivenins actuellement disponibles sur le marché ne sont pas parfaits, car ils peuvent provoquer des réactions indésirables en raison des différences dans la composition du venin des différentes espèces, qui peut varier selon leur âge, sexe et répartition géographique. (Mabunda et al., 2024).

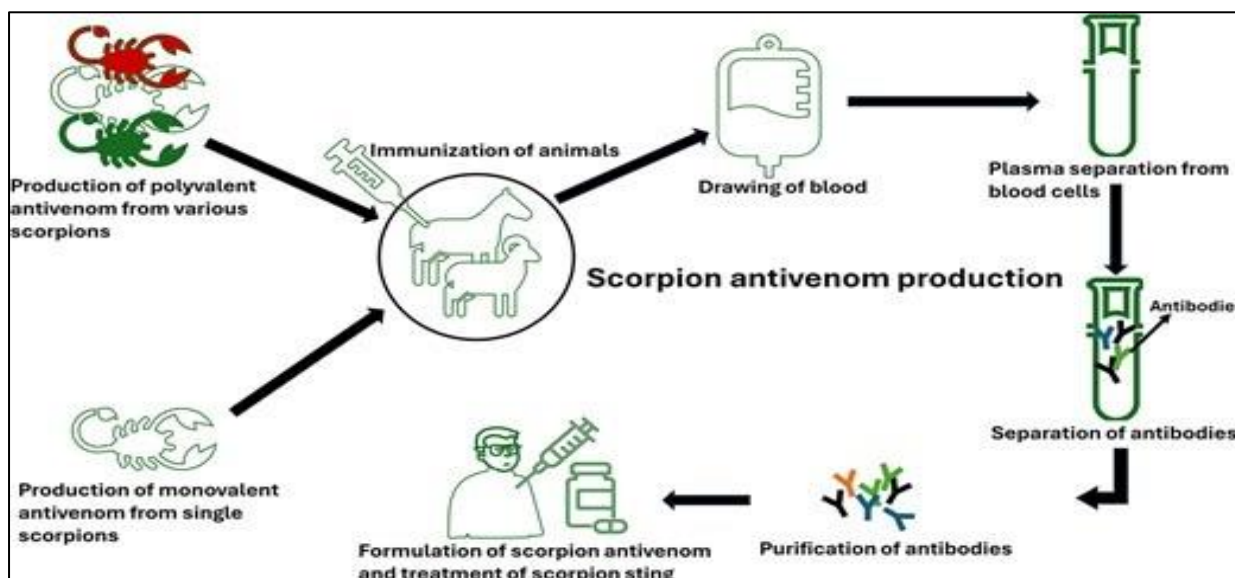


Figure 18 : Production des sérums antivenimeux scorpioniques mono- et polyvalents
(Mabunda et al., 2024)

II.8 Le sérum antivenimeux contre le venin de scorpion utilisé en Algérie

En Algérie, le sérum antiscorpionique **Ipascorp®** est le principal traitement spécifique utilisé pour les envenimations par scorpion sévères. Développé dès 1936 à l'Institut Pasteur d'Algérie par le Dr Étienne Sergent, ce sérum est produit localement à partir d'immunoglobulines équine de type F(ab')₂ afin de réduire le risque d'effets indésirables graves tels que les réactions allergiques ou le choc anaphylactique. (Kerboua et al., 2020).

Ipascorp® est un sérum polyvalent ciblant principalement les espèces dangereuses les plus répandues en Algérie, notamment *Androctonus australis hector* et *Buthus occitanus tunetanus*. L'administration se fait par voie intraveineuse, permettant une neutralisation rapide des toxines circulantes et une amélioration significative des symptômes neurotoxiques et cardiovasculaires (Delma et al., 2020).

Partie II : Partie pratique

Chapitre III : Matériel et méthodes

III.1 Généralité sur la région d'étude

III.1.1 Présentation géographique et démographique de la wilaya de BISKRA

Biskra se trouve dans la partie sud-est de l'Algérie, sur les flancs du massif des Aurès. Elle se trouve à 34°40'0" de latitude nord et 5°25'0" de longitude est. Elle s'étend sur 21 509 km² et est située à environ 422 km de la capitale algérienne. Elle est bordée par les États de Batna au nord, Ouargla au sud, El Oued au sud-est, M'Sila au nord-ouest et Djelfa au sud-ouest (**Meftah et al., 2022**). Actuellement, elle se compose de 10 Daïras et 27 communes. Selon la Monographie de la wilaya de Biskra de l'année 2021, la population atteint environ 751670 habitants, avec un taux de croissance moyen d'environ 2.3% (**Benakcha, 2024**).

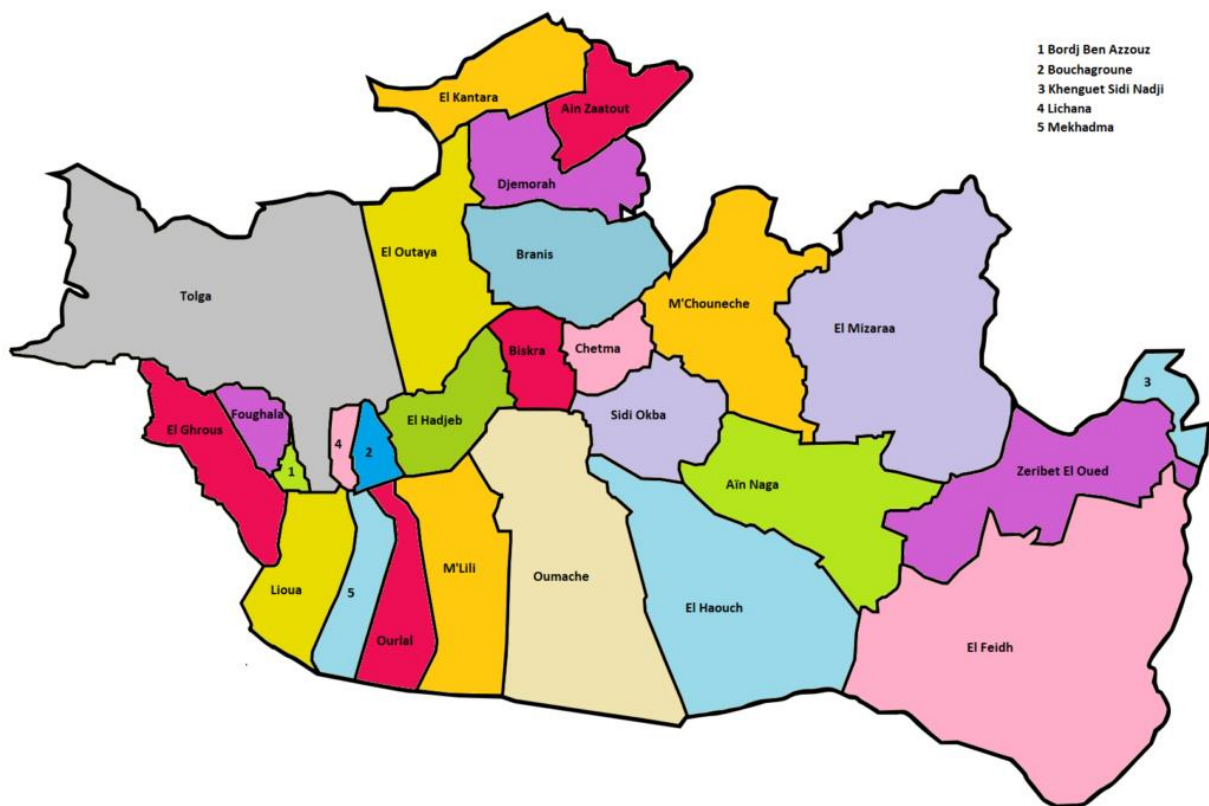


Figure 19 : Répartition géographique des communes de la wilaya de Biskra (**Gifex, 2026**)

III.1.2 Situation climatologique

Le climat est très chaud. Les températures diurnes estivales peuvent dépasser 40 °C. Cependant, la nuit, la température peut descendre en dessous de 0 °C.

Le climat est très sec, avec moins de 250 mm de précipitations par an.

Les déserts chauds connaissent deux saisons distinctes : l'été, lorsque la température oscille entre 35 et 40 °C, et l'hiver, lorsque la température oscille entre 20 et 30 °C (**BBC Bitesize, 2024**).

III.1.2.1 Température :

La température est un élément climatique fondamental qui influence l'environnement et les activités humaines, notamment dans les régions désertiques. Elle détermine l'évaporation, l'humidité et la croissance des plantes. Le tableau relatif à la région de Biskra pour la période 2015-2024 illustre la variation mensuelle des températures moyennes, révélant un net gradient thermique annuel. Les valeurs diminuent en hiver (environ 11,6 °C en janvier), augmentent progressivement jusqu'à un pic en été (environ 34 °C en juillet et août), puis diminuent à nouveau en automne. Ce profil thermique caractérise un climat désertique chaud, avec une moyenne annuelle d'environ 22,8 °C.

Tableau 03 : Températures moyenne mensuelles pour la période (2015-2024) (O.N.M. Biskra cité in Faizi, H. 2025)

Mois	Jan	Fev	Mar	Apr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Temp C°	11.6	13.6	17.0	20.1	26.1	31.2	34.3	33.9	28.9	23.1	16.5	17.0

III.1.2.2 Précipitations

Dans la province de Biskra, les précipitations sont faibles et limitées en raison de sa situation en zone désertique, ce qui engendre un climat aride caractérisé par des pluies rares et irrégulières tout au long de l'année, avec d'importantes variations saisonnières. Le tableau ci-dessous présente la répartition mensuelle des précipitations dans la province de Biskra, où la moyenne annuelle est d'environ 155 mm répartis sur 32 jours de pluie, ce qui indique un climat aride à semi-désertique. Les précipitations sont principalement concentrées en automne et en hiver, avec des valeurs maximales enregistrées en septembre (25 mm) et en mars (20 mm), tandis qu'elles diminuent considérablement en été (2 à 6 mm) en raison de la chaleur et de la sécheresse. Ce régime pluviométrique reflète les caractéristiques d'un climat désertique : des précipitations faibles, fluctuantes et irrégulières, qui ont un impact direct sur les ressources en eau et les activités agricoles de la région.

Tableau 04 : Biskra - Précipitations moyennes (Voyages & Climats, 2020 cité in Faizi, H. 2025).

Mois	Jan	Fev	Mar	Apr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Moyenne Annuelle
Quantité (mm)	12	7	20	15	10	5	6	2	25	15	15	14	155
Jours	4	4	4	3	3	1	1	1	4	3	3	4	32

III.1.2.3 Vent

Le climat de Biskra est caractérisé par des vents modérés, plus forts au printemps et plus faibles en été et en automne. Ce régime est lié aux variations saisonnières de la pression atmosphérique et de la température, et influe directement sur l'évaporation, le transport du sable et l'efficacité des systèmes énergétiques tels que l'énergie solaire.

- En début d'année (janvier-février), la vitesse du vent est modérée, oscillant entre 11 et 13 km/h environ.
- Elle augmente progressivement au printemps, atteignant son maximum vers avril (environ 15 km/h), ce qui témoigne de l'activité des vents printaniers.
- Par la suite, la vitesse du vent commence à diminuer progressivement avec l'arrivée de l'été, atteignant des niveaux plus bas en juillet et août (environ 10-11 km/h), reflétant une atmosphère relativement stable.
- La vitesse du vent continue de diminuer légèrement, atteignant son point le plus bas vers octobre (11 km/h).
- Elle remonte ensuite légèrement en novembre et décembre.
- La zone ombrée de la courbe montre également qu'il existe une marge de variation dans la vitesse du vent (valeurs minimales et maximales), où elle peut parfois atteindre plus de 14 à 16 mph, en particulier pendant les périodes actives.

Tableau 05 : Vitesse moyenne du vent à Biskra (Weatherspark, 2025 cité in Faizi, H. 2025)

Mois	Jan	Fev	Mar	Apr	Mai	Jui	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Vitesse (mph)	7.5	8.1	8.7	9.2	8.8	8.1	7.2	6.8	6.7	7.1	7.3	7.6

III.1.3 Facteur biotique

III.1.3.1 Flore et végétation de la région de Biskra

Les environnements naturels de la région de Biskra se déclinent en une variété de steppes, présentant des caractéristiques distinctes telles que la présence ou l'absence de sable, l'exposition de rochers, l'accumulation de divers sels résultant de la remontée de la nappe phréatique, ainsi que des dépressions humides plus ou moins salées. Ces steppes se présentent sous forme de formations herbacées et arbustives, ouvertes et clairsemées, arborant souvent un aspect dénudé, isolé et irrégulier. Elles hébergent une diversité d'associations végétales, comprenant des plantes herbacées, vivaces, adaptées aux conditions microthermiques et xérophiles (résistantes au froid et à la sécheresse). Parmi les espèces dominantes, on retrouve des graminées cespiteuses telles que *Stipa tenacissima* et *Lygeum spartum*, des chaméphytes comme *Artemisia herba-alba*, ainsi que des espèces à croissance rampante. Cette diversité florale reflète les conditions édapho-climatiques de la région, avec des exemples notables tels que la steppe halophile à Salsolacées et la forêt-steppique à *Tamarix articulata*, tandis que mentionne que la végétation est plus développée et variée là où la profondeur de la nappe est faible, comprenant des espèces comme *Salsola vermiculata*, *Salsola bariosha*, *Carex bachystilis* et diverses graminées (Benakcha, 2024).

III.1.3.2 La faune

La faune sauvage de Biskra constitue un témoignage vivant de l'adaptation aux conditions environnementales extrêmes. Des insectes aux mammifères, chaque espèce a développé des stratégies uniques pour survivre dans cette zone de transition entre le désert et les steppes.

Mammifères du désert et des steppes : La région de Biskra abrite de nombreux mammifères adaptés à la vie désertique et steppique, tels que le chat des sables, le fennec, le chacal et la gazelle. On y trouve également la gerboise, un petit rongeur nocturne. Dans les zones montagneuses environnantes vit le mouflon à manchettes, une espèce de chèvre sauvage. Le dromadaire demeure un animal emblématique et essentiel pour les populations nomades du Sahara (Dergelet, 2024).

Les animaux domestiques : jouent aussi un rôle important, notamment des espèces comme la chèvre arabe, bien adaptée à la production de lait dans les milieux arides.

Richesse avifaunistique des Ziban : La région des Ziban, qui entoure la ville de Biskra, constitue un habitat riche en oiseaux. Des études ont recensé 136 espèces, dont de nombreux passereaux. Les cigognes blanches venant d'Europe y passent l'hiver, faisant de Biskra une halte importante sur les routes migratoires. Cette biodiversité souligne l'importance des oasis comme refuges et zones de reproduction.

Reptiles, insectes et faune aquatique : Le désert autour de Biskra abrite une diversité de reptiles, notamment le varan, la vipère à cornes, tous adaptés à la chaleur et à la sécheresse. Les scorpions figurent également parmi les espèces caractéristiques. Du côté des insectes, le scarabée sacré est présent dans la région, et le papillon *Tarucus theophrastus* a été observé dans les steppes. Fait surprenant, des espèces aquatiques telles que le poisson-chat tropical et les chromides vivent dans les eaux isolées de Biskra, vestiges d'une ancienne faune tropicale (Dergelet, 2024).

III.1.4 Facteurs physico-chimiques de la région

III.1.4.1 Sol :

Malgré la grandeur des surfaces sahariennes en Algérie que Biskra en fait partie, les études pédologiques restent limitées. Si elles existent, elles sont en général descriptives donc insuffisante, ce qui rend l'étude des processus de formation du sol demeure nécessaire pour tout essai de mise en valeur.

Du point de vue géologique, la zone d'étude et ses bordures sont constituées par des calcaires et des marnes du crétacé, avec des intercalations gypseuses constituées par des dépôts de formation récentes du quaternaires qui sont composées d'alluvions sableuses et de formations calcaire-gypseuses. Cette lithologie confère à la zone des sols d'accumulations gypso calcaire et salines. (TIR, 2007).

III.1.4.2 Relief :

Les lithophiles sont adaptés aux fissures et crevasses des roches. On les trouve dans les habitats volcaniques, dans les éboulis et sur les pentes rocheuses et les parois rocheuses. La plupart de leur activité se limite aux zones non exposées, loin de la surface.

Ainsi, les lithophiles peuvent se déplacer rapidement sur tous les plans, même la tête en bas. Certaines espèces, vivant dans des anfractuosités sous les rochers, présentent des adaptations écomorphologiques similaires elles aussi possèdent un corps fortement comprimé et une pince allongée.

Cela permet aux scorpions de marcher sur le sable meuble sans s'enfoncer ni perdre d'adhérence. Cette morphologie des pattes permet également un déplacement efficace du sable lors de la construction du terrier (Sadine & Bissati, 2015).

III.2 L'infrastructure sanitaire dans la wilaya de Biskra

La wilaya de Biskra améliore progressivement ses infrastructures sanitaires et ses services d'urgence, renforçant la prise en charge médicale face au scorpionisme, un problème majeur dans le sud algérien. Malgré ces avancées et la modernisation des structures, des disparités persistent entre zones urbaines et rurales, entravant la rapidité des soins. Le scorpionisme reste une charge de santé publique importante, nécessitant une meilleure formation du personnel et une homogénéisation des protocoles thérapeutiques. (Le Soir d'Algérie, 2025).

III.2.1 Répartition des structures de santé

Concernant le secteur de la santé, la wilaya de Biskra dispose de plusieurs structures sanitaires relevant des secteurs public et privé.

Dans le secteur public, la wilaya comprend quatre établissements publics hospitaliers (EPH) :

- l'EPH Bachir Ben Nacer,
- l'EPH Dr Saadane,
- l'EPH de Tolga,
- l'EPH de Zeribet El Oued.

Elle compte également trois établissements hospitaliers spécialisés (EHS), à savoir :

- Un établissement spécialisé en ophtalmologie,
- Un établissement spécialisé en gynécologie-obstétrique,
- Un établissement spécialisé en psychiatrie situé à Mechounech.

Le réseau sanitaire comprend aussi 35 polycliniques, dont une mise en service en 2024 dans la commune de Sidi Ghazal, ainsi que 102 salles de soins réparties sur l'ensemble des communes de la wilaya. Ces structures sont rattachées à six établissements publics de santé de proximité (EPSP) situés à Biskra, Djemorah, El Kantara, Tolga, Sidi Okba et Zeribet El Oued.

En ce qui concerne le secteur privé, la wilaya de Biskra compte cinq établissements hospitaliers privés, dont quatre sont localisés dans la commune de Biskra et un dans la commune de Tolga. (Africa News DZ, 2024).

L'évolution des infrastructures sanitaires dans la wilaya de Biskra :

- Le ministre a indiqué que son ministère travaille à la planification et à la construction de nouvelles infrastructures de soins de santé afin de renforcer les capacités du secteur, en préparation de la création future d'un centre hospitalo-universitaire dans la wilaya de Biskra.
- Ces extensions faciliteront la formation pratique des étudiants en médecine ainsi que le travail des médecins spécialistes au sein du futur centre hospitalo-universitaire. **(Almanach-DZ, 2018).**

III.2.2 Capacités de prise en charge des envenimations scorpioniques

Organisation des activités de sensibilisation sectorielle et de formation continue. Elle a ajouté :

« Des séminaires sont organisés chaque année dans le cadre de la campagne globale de prévention et de lutte contre les piqûres de scorpions, qui est renouvelée annuellement avant la période de risque élevé, notamment dans les wilayas du Sud.

L'Institut Pasteur d'Algérie produit environ 90 000 doses de sérum antiscorpionique par an, dont 50 % sont distribuées aux structures de santé des wilayas à haut risque à partir du mois de mars. » **(Almanach-DZ, 2018).**

En plus de sa disponibilité dans les EPH et EPSP, le sérum antiscorpionique ne manque pas dans les dispensaires et salles de soins situés dans des zones reculées **(Belabed, 2024).**

L'importance pour la personne victime d'une piqûre de scorpion de se rendre en urgence à l'établissement de santé le plus proche, car au-delà de trois heures, les chances de survie diminuent considérablement. **(Algerie360, 2013).**

Dans le cadre du renforcement des capacités du secteur de la santé, en particulier dans les régions sahariennes confrontées de manière récurrente aux risques liés aux piqûres de scorpion. Dans un souci d'harmonisation des pratiques médicales chez les médecins et les professionnels de santé exerçant à l'échelle de la wilaya, avec pour objectif principal de renforcer leurs connaissances scientifiques, de mettre à jour les protocoles d'intervention et d'unifier les pratiques médicales en matière de prise en charge des différentes formes d'envenimation scorpionique. **(Horizons.dz, 2024).**

III.3 Méthode

Il s'agit d'une étude épidémiologique sur l'envenimation scorpionique dans la wilaya de Biskra pendant une période allant de 2015 à 2024. Le travail repose sur les archives de la Direction de la santé et de la population (DSP) de Biskra ainsi que de la Direction de suivi du budget et de la programmation (DSBP) de la wilaya.

Les cas de piqûres de scorpions enregistrés quotidiennement pendant la période 2015–2024 ont été regroupés sous forme de fiches synthétiques des cas d'envenimation scorpionique pour chaque commune. Les statistiques incluent :

- La répartition temporelle (annuelle).
- La répartition géographique selon la commune.
- La répartition démographique par sexe et tranche d'âge (<1 an, 1–4 ans, 5–14 ans, 15–49 ans, >50 ans).
- L'horaire de l'accident (0–5 h, 6–11 h, 12–17 h, 18–23 h).
- Le lieu de survenue (intérieur ou extérieur).
- Le siège anatomique de la piqûre (membre supérieur, membre inférieur, tronc, tête).

Les études antérieures montrent que l'analyse de ces données permet de comprendre les schémas des piqûres de scorpions, y compris les groupes d'âge les plus exposés, les périodes de forte incidence, et les zones géographiques les plus touchées, contribuant ainsi à améliorer les stratégies de prévention.

- **Le taux d'incidence** : Le taux d'incidence : tous les cas survenus au cours de l'intervalle de temps considéré (mois, année) figurent au numérateur. Au dénominateur la population considérée est spécifiée selon la zone géographique considérée au cours de la même période :

$$\frac{\text{Cas de piqûre de scorpion au cours de l'intervalle de temps considéré}}{\text{Population de référence}} \times 100000$$

- **Létalité** : c'est le rapport du nombre de décès par envenimation scorpionique et du nombre de cas piqués au cours de la même période et s'exprime en pourcentage :

$$\frac{\text{Nombre de décès attribuables à l'envenimation scorpionique}}{\text{Nombre de cas piqués déclarés}} \times 100$$

- **Mortalité spécifique** : le taux de mortalité spécifique par envenimation scorpionique est calculé de la façon suivante :

$$\frac{\text{Nombre de décès attribuables à l'envenimation scorpionique}}{\text{Population de référence}} \times 100000$$

(Institut National de Santé Publique, 2009).

Les fiches statistiques utilisées sont présentées en annexe. L'analyse descriptive a été réalisée à l'aide du logiciel **Microsoft Excel® 2021**.

Chapitre IV: Résultats et discussion

IV.1 Résultats

IV.1.1 Analyse de la morbidité :

Entre 2015 et 2024, la wilaya de Biskra rapporté un total de 45620 cas de piqûres de scorpions, ce qui équivaut à un taux d'incidence moyen de 525.55 pour 100 000 habitants.

IV.1.1.1 Répartition des piqûres et de l'incidence selon le sexe et l'âge :

On observe que les piqûres de scorpions sont plus fréquentes chez les hommes, avec une proportion de 61,63 %, contre 38,37 % chez les femmes, soit un sex-ratio hommes/femmes de 1,61. Cette prédominance masculine a été enregistrée dans toutes les tranches d'âge. La tranche d'âge la plus exposée est celle des 15 à 49 ans, représentant 66,22 % de l'ensemble des piqûres de scorpions, avec une incidence de 348,1 cas pour 100 000 habitants. En revanche, la tranche d'âge des moins d'un an a enregistré le plus faible nombre de cas, avec seulement 0,60 % des piqûres et une incidence de 3,2 cas pour 100 000 habitants.

Tableau 06 : Répartition des piqures et de l'incidence par tranches d'âge et selon le sexe

Tranches d'âge	Masculin (Nombre de piqûres (%))	Féminin (Nombre De piqûres (%))	Total (%)	Masculin (Incidence par 100 000 habitants)	Féminin (Incidence par 100 000 habitants)	Total (Incidence par 100 000 habitants)
<1 ans	142 0.51%	131 0.75%	273 0.60%	1.66	1.54	3.2
1-4 ans	1029 3.66%	864 4.94%	1893 4.15%	11.8	11.03	22.83
5-14 ans	3681 13.09%	2674 15.28%	6355 13.93%	42.43	30.76	73.19
15-49 ans	19261 68.51%	10947 62.54%	30208 66.22%	222.14	125.96	348.1
>50 ans	4003 14.24%	2888 16.50%	6891 15.11%	46.11	33.23	79.34
Total	28116 100%	17504 100%	45620 100%	324.14	201.40	525.55

IV.1.1.2 Répartition des piqûres et de l'incidence selon le siège anatomique et le sex :

La majorité des piqûres de scorpions ont été enregistrées au niveau des membres supérieurs, représentant 47,53 % des cas, avec une incidence de 250,7 cas pour 100 000 habitants. Elles sont suivies par les membres inférieurs, qui totalisent 42,09 % des cas, avec une incidence de 221,3 cas pour 100 000 habitants.

En revanche, le tronc et la tête sont moins fréquemment touchés que les membres supérieurs et inférieurs, avec des proportions respectives de 5,92 % et 4,44 %, correspondant à des incidences de 30,73 et 22,86 cas pour 100 000 habitants, respectivement.

Tableau 07 : Répartition des piqûres et de l'incidence selon le siège anatomique et le sexe

Siège	Masculin (Nombre de piqûres (%))	Féminin (Nombre de piqûres (%))	Total (%)	Masculin (Incidence par 100 000 habitants)	Féminin (Incidence par 100 000 habitants)	Total (Incidence par 100 000 habitants)
Membre supérieur	12917 45.91%	8774 50.14%	21691 47.53%	149.66	101.04	250.7
Membre Inférieur	12052 42.84%	7156 40.89%	19208 42.09%	138.88	82.42	221.3
Tronc	1756 6.24%	947 5.41%	2703 5.92%	19.94	10.79	30.73
Tête	1405 4.99%	621 3.55%	2026 4.44%	15.8	7.06	22.86
Indéterminé	4 0.01%	2 0.01%	6 0.01%	0.02	0.01	0.03
Total	28134 100%	17500 100%	45634 100%	324.30	201.32	525.55

IV.1.1.3 Répartition des piqûres et de l'incidence selon le lieu et le sexe :

Les piqûres de scorpions survenues à l'intérieur des habitations présentent une légère prédominance, avec 51,05 % des cas et une incidence de 266,01 cas pour 100 000 habitants. On observe que les femmes sont davantage touchées dans ce contexte, représentant 73,88 % des cas, contre 36,87 % chez les hommes. En revanche, les piqûres survenues à l'extérieur des habitations représentent 48,95 % des cas, avec une incidence de 257,55 cas pour 100 000 habitants. Dans ce cadre, les hommes sont les plus exposés, totalisant 63,13 % des cas, contre 26,12 % chez les femmes.

Tableau 08 : Répartition des piqûres et de l'incidence selon le lieu et le sexe

Lieu	Masculin (Nombre de piqûres (%))	Féminin (Nombre de piqûres (%))	Total (%)	Masculin (Incidence par 100 000 habitants)	Féminin (Incidence par 100 000 habitants)	Total (Incidence par 100 000 habitants)
Interieur	10374 36.87%	12916 73.88%	23290 51.05%	117.98	148.03	266.01
Exterieur	17765 63.13%	4566 26.12%	22331 48.95%	204.45	53.1	257.55
Total	28139 100%	17482 100%	45621 100%	324.43	201.12	525.55

IV.1.1.4 Répartition des piqûres et de l'incidence selon l'horaire :

Les piqûres de scorpions surviennent principalement durant la période allant de 6:00 à 11:00 du matin, représentant 36,17 % des cas, avec un taux d'incidence de 187,88 pour 100 000 habitants. Elle est suivie par la période du soir, de 18:00 à 23:00, puis par la période de l'après-midi, de 12:00 à 17:00, qui enregistrent respectivement 29,1 % et 23,13 % des cas, avec des taux d'incidence de 151,14 et 120,32 pour 100 000 habitants. En revanche, la période de 0:00 à 5:00 présente la plus faible proportion, soit 11,58 %, ainsi que le taux d'incidence le plus bas, à savoir 60,28 pour 100 000 habitants.

Tableau 09 : Répartition (en %) des piqûres et de l'incidence selon l'horaire

Tranche Horaire	Masculin (Nombre de piqûres (%))	Féminin (Nombre de piqûres (%))	Total (%)	Masculin (Incidence par 100 000 habitants)	Féminin (Incidence par 100 000 habitants)	Total (Incidence par 100 000 habitants)
0-5 h	3010 10.89%	2221 12.70%	5231 11.59%	34.67	25.61	60.28
6-11 h	10222 37%	6097 34.86%	16319 36.17%	117.88	70	187.88
12-17 h	6533 23.65%	3905 22.32%	10438 23.13%	75.34	44.98	120.32
18-23 h	7863 28.46%	5269 30.12%	13132 29.10%	90.63	60.51	151.14
Total	27628 100%	17492 100%	45120 100%	318.52	201.09	525.55

IV.1.1.5 Répartition mensuelle des piqûres et de l'incidence :

Les données montrent que le nombre de piqûres de scorpion est relativement faible durant les mois de janvier et février, puis commence à augmenter progressivement à partir du mois de mars, atteignant 4125 cas au mois de mai avec un taux d'incidence de 53,13 pour 100 000 habitants.

Les valeurs les plus élevées ont été enregistrées durant la saison estivale, notamment aux mois de juin, juillet, août et septembre, où le nombre de cas variait entre 5995 et 7822 cas, avec des taux d'incidence compris entre 76,72 et 99,68 pour 100 000 habitants.

Avec le début de la baisse des températures pendant la saison automnale, une diminution progressive du nombre de piqûres et de leurs taux d'incidence a été observée.

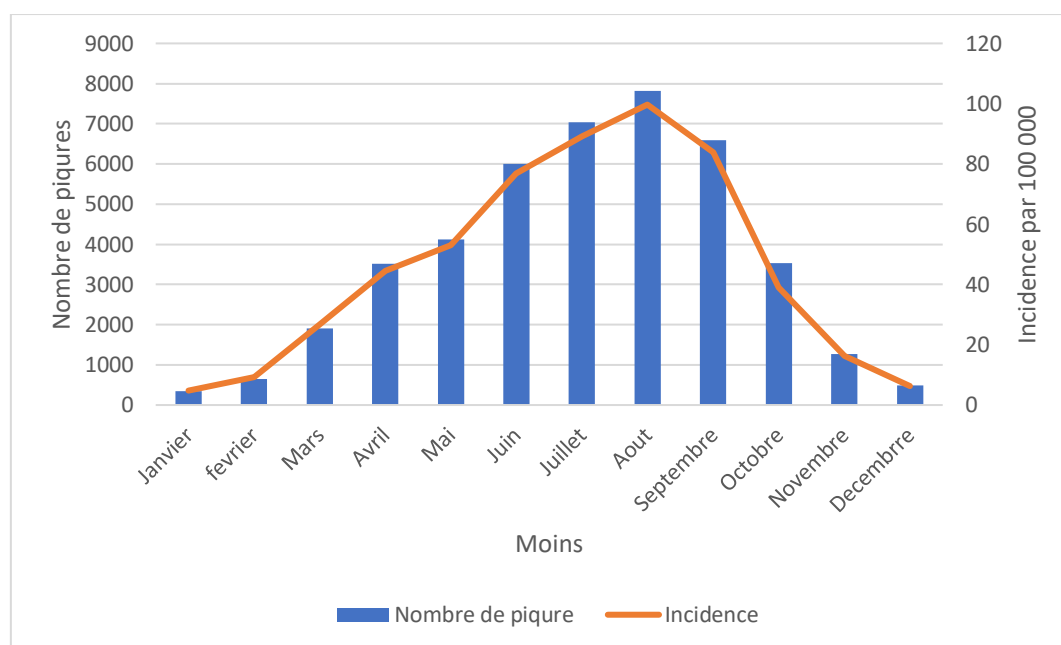


Figure 20 : Évolution mensuelle des piqûres de scorpions et de l'incidence de 2015 à 2023

IV.1.1.6 Evolution annuelle des cas piqués et de l'incidence :

L'année 2015 a enregistré le nombre le plus élevé de cas avec 5734 piqûres, correspondant à un taux d'incidence de 659,68 pour 100 000 habitants. Par la suite, une diminution progressive et continue du nombre de piqûres de scorpion a été observée, atteignant le nombre le plus faible en 2024 avec 3202 cas et un taux d'incidence de 397,9 pour 100 000 habitants.

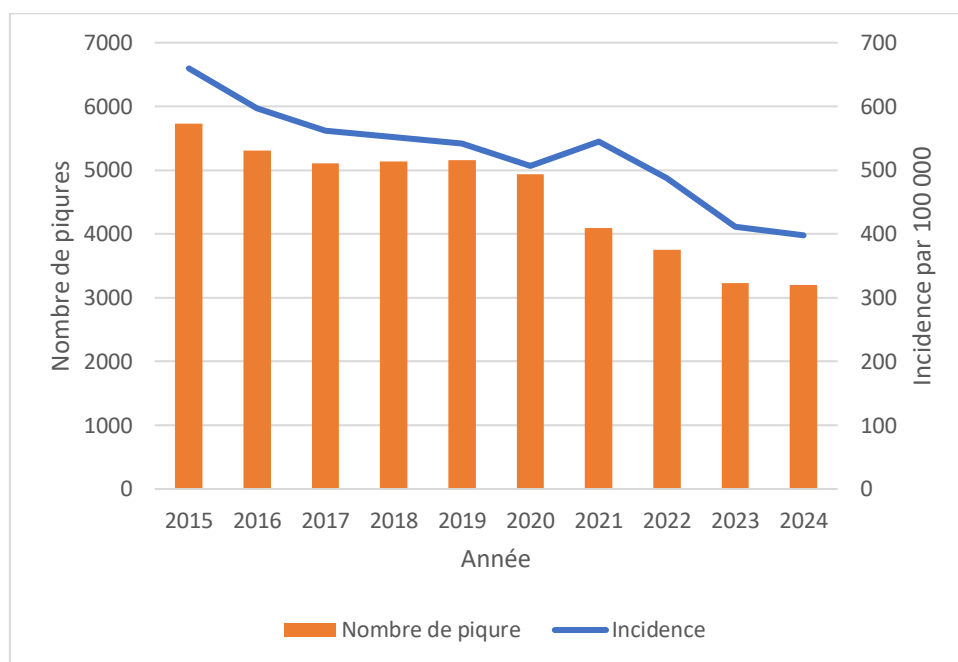


Figure 21 : Évolution annuelle des piqûres de scorpions et de l'incidence de 2015 à 2024

IV.1.1.7 Répartition des cas piqués et de l'incidence par commune :

L'étude de la répartition des cas de piqûres de scorpion dans les communes de la wilaya de Biskra a été réalisée sur la base du dernier découpage administratif adopté en 2021, qui a conduit à la séparation de plusieurs communes, à savoir : Ouled Djellal, Sidi Khaled, Besbes, Doucen, Chaiba et Ras El Miad.

En se basant sur ce nouveau découpage, notre étude a été divisée en deux périodes : la première avant le découpage administratif, de 2015 à 2020, et la seconde après son application, de 2021 à 2024.

IV.1.1.7.1 Avant la réorganisation en 2021 :

Selon les données relatives aux piqûres de scorpion dans la wilaya de Biskra durant la période de 2015 à 2020 et d'après ce qui est indiqué dans les deux figures 22 et 23, un total de 31 401 cas a été enregistré. La commune d'El Feide a enregistré le nombre le plus élevé de cas avec 2418 piqûres, soit 7,70 % du total des cas, suivie par la commune de Zeribet El Oued avec 2400 cas représentant 7,64 %. En revanche, la commune de Mlili a enregistré le nombre le plus faible de cas avec seulement 13 piqûres, soit 0,04 %.

Légendes:

bisk_djelal

Incidence

- < 400
- 400 - 800
- 800 - 1200
- 1200 - 1600
- >1600

55



Selon les deux figures 24 et 25, il existe une variation du nombre de cas de piqûres entre les communes de la wilaya durant la période 2021 à 2023. La commune d'Ain Naga a enregistré le nombre le plus élevé de cas avec 1194 piqûres, soit 10,78 %, suivie immédiatement par la commune de Sidi Okba avec 1097 cas, soit 9,9 %. En revanche, la commune de Bordj Ben Azzouz a enregistré seulement deux cas, soit 0,02 %.

56

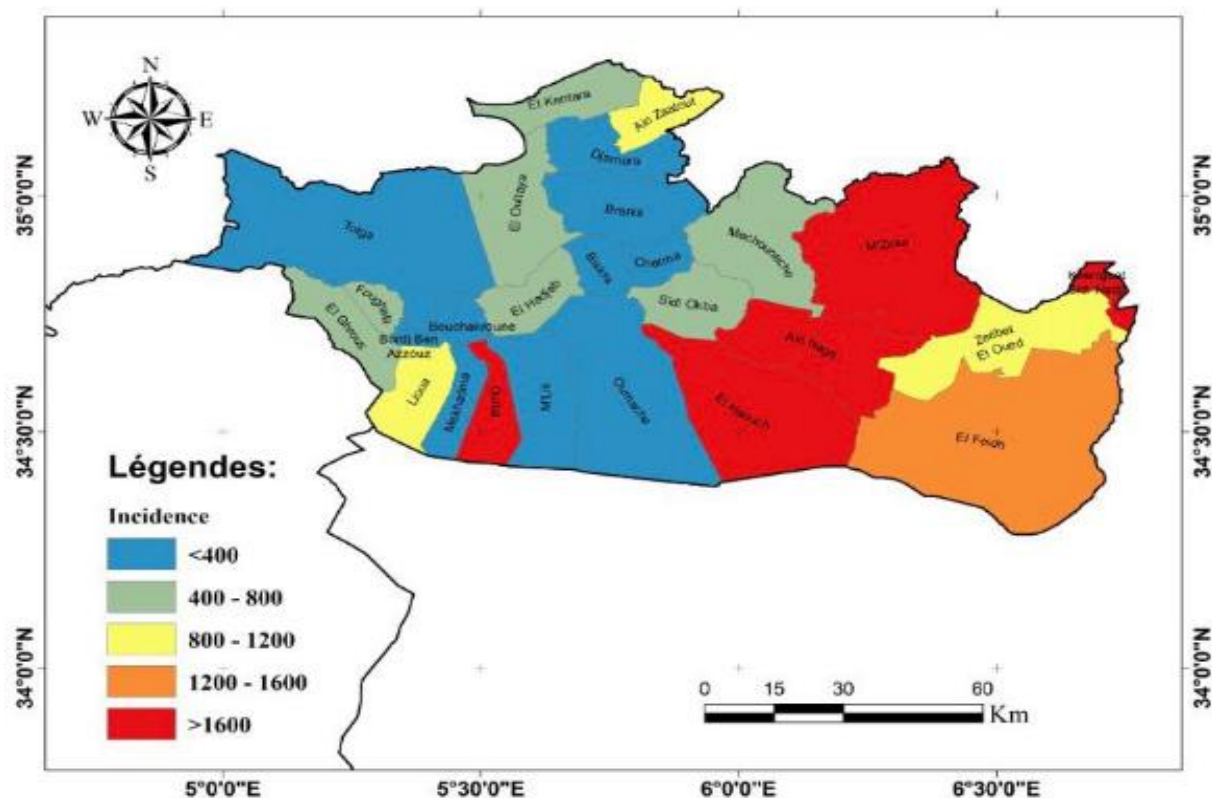


Figure 24 : Répartition de l'incidence selon la commune après la réorganisation en 2021

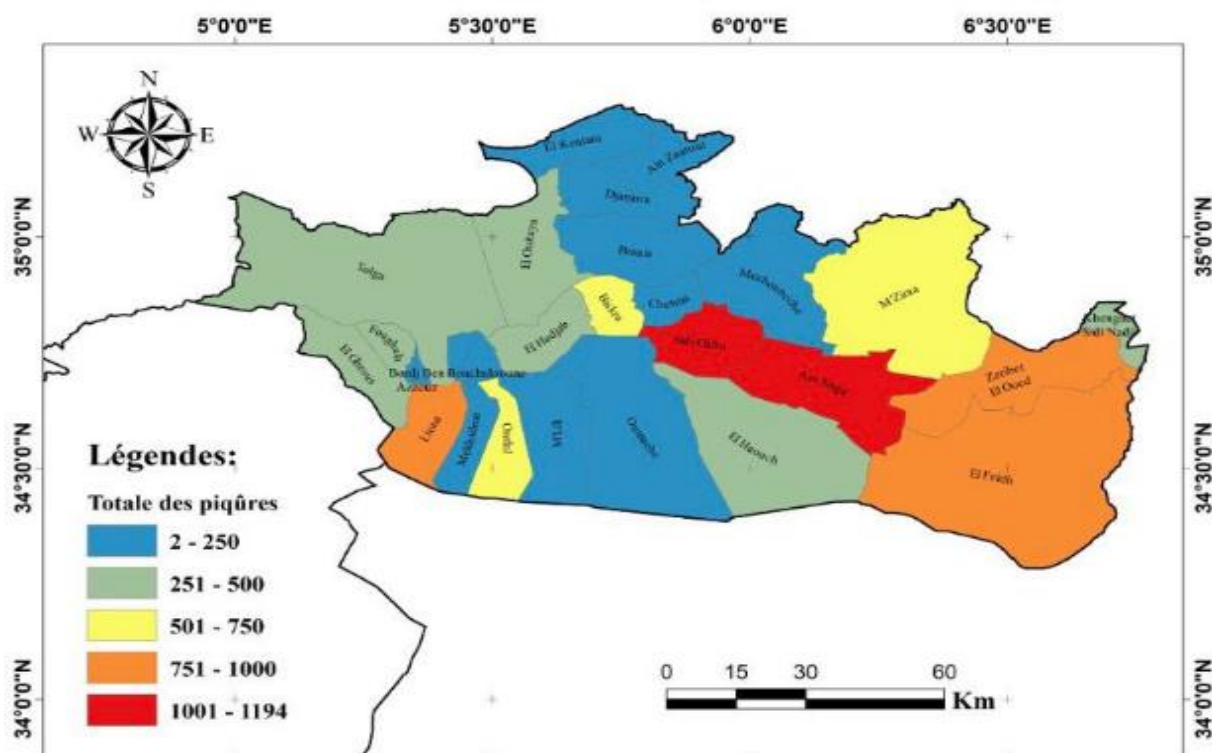


Figure 25 : Répartition des cas de piqûres selon la commune après la réorganisation en 2021

IV.1.2 Analyse de la mortalité :

Au cours de 10 ans (2015 à 2024), la wilaya de Biskra a enregistré 45 620 cas de piqûres de scorpion, ayant causé 36 décès, avec un taux de mortalité spécifique de 0,42 pour 100 000 habitants et un taux de létalité de 0,08 %.

IV.1.2.1 Répartition des cas de décès, de la mortalité et de la létalité selon le sexe :

Selon les données, le nombre de décès est identique chez les hommes et les femmes avec 16 décès pour chaque sexe, ainsi qu’un taux de mortalité de 0,21 pour 100000 habitants pour chacun. Toutefois, la létalité est plus élevée chez les femmes (0,09 %) que chez les hommes (0,06 %).

Tableau 10 : Répartition des cas de décès, de la mortalité et de la létalité selon sexe (2016-2024)

Sexe	Nombre de décès (%)	Mortalité (par 100 000 habitants)	Létalité (%)
Masculin	16 50%	0.21	0.06%
Féminin	16 50%	0.21	0.09%
Total	32 100%	0.41	0.07%

IV.1.2.2 Répartition des cas de décès, de la mortalité et de la létalité selon les tranches d’âge :

L’analyse des données des décès selon les tranches d’âge montre que la majorité des décès a été enregistrée dans la tranche d’âge de 5 à 14 ans avec 14 décès (43,75%), suivie par la tranche de 15 à 49 ans avec 9 décès (28,12%). Concernant les enfants âgés de 1 à 4 ans, la wilaya a enregistré 8 décès (25%), ainsi qu’un seul décès chez les nourrissons de moins d’un an (3,13 %). En revanche, aucun décès n’a été enregistré chez les personnes âgées de plus de 50 ans.

Tableau 11 : Répartition des cas de décès, de la mortalité et de la létalité selon les tranches d'âge (2016-2024)

Tranches d'âge	Nombre de décès (%)	Mortalité spécifique (par 100 000 habitants)	Létalité (%)
<1 ans	1 3.13%	0.01	0.40
1-4 ans	8 25%	0.10	0.49
5-14 ans	14 43.75%	0.18	0.25
15-49 ans	9 28.12%	0.12	0.03
>50 ans	0 0%	0	0
Total	32 100%	0.41	0.07

IV.1.2.3 Evolution mensuelle des cas de décès et de la létalité :

Selon la figure 26, le taux de létalité est nul durant les mois froids, de janvier à février et de novembre à décembre. Une augmentation relative est observée au mois de mars (0,05 %), suivie d'une baisse en avril (0,03 %). Par la suite, une hausse progressive et continue est enregistrée jusqu'à atteindre un pic durant les mois de juin et juillet avec un taux de 0,13 %, puis une diminution progressive est observée jusqu'au mois d'octobre (0,06 %).

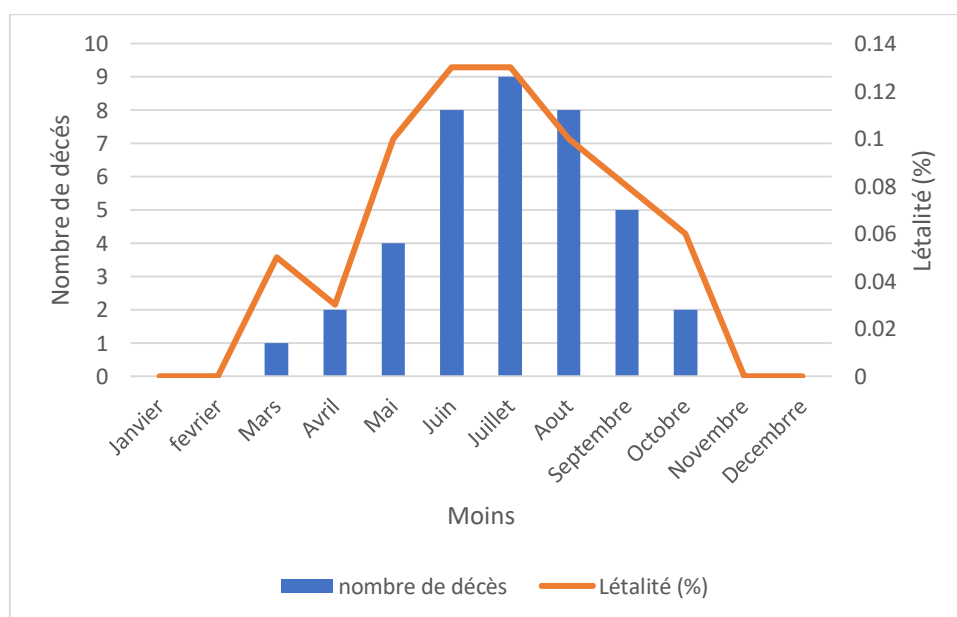


Figure 26 : Évolution mensuelle des cas de décès et de la létalité 2015 à 2023

IV.1.2.4 Evolution annuelle des cas de décès et de la létalité :

La figure 27 présente le taux de létalité et le nombre de décès durant la période allant de 2015 à 2024. On observe que des décès ont été enregistrés chaque année au cours de ces dix années. Toutefois, le pic a été atteint en 2019 avec 7 décès et un taux de létalité de 0,14 %, tandis que l'année 2021 a enregistré le nombre le plus faible avec un seul décès et un taux de létalité de 0,02%.

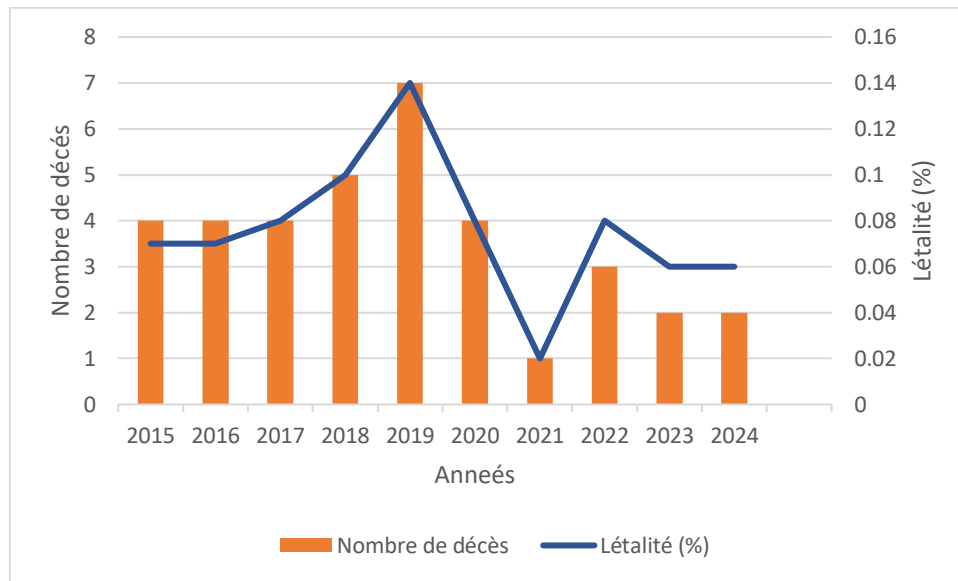


Figure 27 : Évolution annuelle des cas de décès et de la létalité

IV.2 Discussions

IV.2.1 La morbidité :

Notre étude vise à analyser les cas d'envenimation scorpionique déclarés dans la wilaya de Biskra durant la période allant de 2015 à 2024. Elle a pris en compte l'ensemble des aspects temporels, spatiaux et démographiques.

Nos résultats montrent que durant la période d'étude, 45 620 cas ont été recensés, la majorité concernant des hommes 28 116 (61,63 %), tandis que 17 504 cas ont été enregistrés chez des femmes (38,37 %), ce qui représente un sex-ratio hommes/femmes de 1,61. Cette différence s'explique par la plus grande présence masculine dans les environnements propices aux infestations de scorpions, notamment les zones agricoles et leurs équipements, ainsi que les palmeraies et les oasis, qui constituent des lieux de reproduction idéaux pour ces insectes. Ce constat se reflète également dans le taux d'incidence, qui était de 324,14 cas pour 100 000 habitants chez les hommes, contre 201,40 cas pour 100 000 habitants chez les femmes. Comme indiqué dans le rapport de l'Institut national (**INSP, 2023**), la proportion des hommes était de 60,52 % contre 39,48 % chez les femmes. Une étude menée en Jordan a également montré un ratio hommes/femmes de 1,18 dans les deux contextes (**Amr et al., 2017**), qui ont également démontré que les hommes sont plus susceptibles aux piqûres de scorpions que les femmes.

Nos résultats indiquent que la tranche d'âge de 15 à 49 ans est la plus touchée par les piqûres de scorpions, avec 30 208 cas enregistrés, soit 66,22 % de l'ensemble des cas. Cette prédominance s'explique par leur forte activité dans différents milieux ainsi que par leur implication dans les travaux agricoles manuels et pastoraux. En revanche, nous avons observé une diminution du nombre de cas chez les enfants, en raison de la surveillance et de la protection assurées par les parents, ainsi que de leur faible présence dans le milieu extérieur. Ces résultats concordent avec ceux de l'étude d'Al-Sadoon et Jarrar (2003), qui ont rapporté que 6,6 % des cas concernaient les enfants et 65,6 % les personnes âgées de plus de 20 ans et l'étude menée en Irak a montré que la tranche d'âge de 15–49 ans représente 70,34 % des cas de piqûres de scorpions (**Al-khazali & Al-jubouri, 2025**). Par ailleurs, le taux d'incidence selon les tranches d'âge montre que la catégorie des 15 à 49 ans présente le taux le plus élevé, avec 348,1 pour 100 000 habitants, alors que les nourrissons ont enregistré le taux le plus faible, soit 3,2 pour 100 000 habitants.

Selon nos résultats, la majorité des piqûres de scorpions touchent les membres supérieurs (47,53 %) et les membres inférieurs (42,09 %). Cette répartition est liée à la nature des

activités quotidiennes et professionnelles de la population, notamment les travaux agricoles, le bâtiment et la collecte de bois, où le contact direct avec les abris des scorpions est fréquent. Cette situation est aggravée par le faible recours aux équipements de protection individuelle, tels que les gants et les chaussures fermées. Ces résultats concordent avec le rapport de l'Institut national de sécurité alimentaire (2022), qui a indiqué une proportion d'environ 45 % de piqûres touchant aussi bien les membres supérieurs que les membres inférieurs et l'étude menée en Guinée a montré que les membres supérieurs représentaient 55 % des sites de piqûres, contre 35 % pour les membres inférieurs (**Sako et al., 2014**). Bien que les atteintes du tronc (5,92 %) et de la tête (4,44 %) soient moins fréquentes, elles restent particulièrement graves en raison de la proximité des organes vitaux et du système nerveux.

Cette répartition se reflète également dans les taux d'incidence, avec 250,7 cas pour 100 000 habitants au niveau des membres supérieurs, suivis de 221,3 cas pour 100 000 habitants au niveau des membres inférieurs. Les piqûres de scorpions surviennent de manière presque similaire à l'intérieur des habitations (51,05 %) et à l'extérieur (48,95 %). Les habitations traditionnelles ainsi que les déchets agricoles présents dans les zones rurales constituent des environnements favorables à la présence des scorpions. De plus, l'accumulation de sable et de pierres dans les quartiers résidentiels favorise leur infiltration dans les maisons, comme l'a rapporté l'étude (**Selmane & L'Hadj, 2016**) et dans une autre étude menée au Mali, 71,6 % des piqûres de scorpions se sont produites à l'intérieur des habitations (**Dabo et al., 2011**). La proximité des habitations avec les terres agricoles, les zones désertiques et les espaces pastoraux représente également un facteur important. Les scorpions trouvent refuge dans les fissures des murs des habitations traditionnelles ou mal construites, ainsi que dans les étables et les abris pour animaux. Ces résultats concordent avec les données rapportées au niveau national en 2022, selon lesquelles 56,6 % des piqûres de scorpions surviennent à l'intérieur des habitations. Cette situation se reflète également dans les taux d'incidence, qui ont atteint 266,01 pour 100 000 habitants à l'intérieur des habitations contre 257,55 pour 100 000 habitants à l'extérieur.

Nos résultats ont montré que la majorité des piqûres de scorpions surviennent entre 6 h et 11 h du matin, avec une proportion de 36,17 %, suivie directement par la tranche horaire allant de 18 h à 23 h, représentant 29,10 % des cas. Les taux d'incidence correspondants étaient respectivement de 187,88 et 151,14 pour 100 000 habitants. Cette répartition peut s'expliquer par le fait que, durant la matinée, les scorpions sortent à la recherche d'abris frais et humides afin d'échapper aux fortes températures, ce qui coïncide avec les heures de travail et d'activité de la population. Quant à la période nocturne, elle s'explique par le caractère

nocturne des scorpions, qui sortent la nuit pour rechercher leur nourriture et chasser les insectes nocturnes. Selon une étude algérienne, la majorité des piqûres de scorpion survenaient pendant la matinée (40 %), suivie de la période du soir (30 %). (**Hammoudi-Triki et al., 2004**) et l'étude de Selmane et L'Hadj en Algérie (**Selmane & L'Hadj, 2016**).

Selon nos résultats, le taux d'incidence le plus élevé a été enregistré durant le mois d'août avec 99,68 pour 100 000 habitants, suivi du mois de septembre avec un taux de 83,88 pour 100 000 habitants. Ces deux mois correspondent à des périodes de fortes chaleurs, ce qui pousse les scorpions à sortir à la recherche d'eau et d'humidité afin d'échapper aux températures élevées imposées par les conditions climatiques. Cette période coïncide également avec la préparation des terres pour les saisons agricoles. En revanche, les taux les plus faibles ont été enregistrés durant les mois de janvier et décembre, avec des taux d'incidence respectifs de 4,79 et 6,26 pour 100 000 habitants, période durant laquelle les scorpions entrent en phase d'hibernation. Notre étude est en accord avec les résultats rapportés en Turquie et en Tunisie, où les piqûres de scorpions atteignent leur pic pendant la saison estivale, notamment au cours des mois chauds (**Goudarzi et al., 2022**) et (**Isbister & Bawaskar, 2014**).

Selon les résultats obtenus, la période allant de 2015 à 2024 a été marquée par une diminution progressive et continue du nombre de cas de piqûres de scorpions. L'année 2015 a enregistré le nombre de cas le plus élevé avec 5 734 cas, tandis que le nombre le plus faible a été observé en 2024 avec 3 202 cas. Cette diminution pourrait s'expliquer par l'augmentation de la vigilance, de la sensibilisation ainsi que par l'adoption de mesures préventives. Selon des études menées dans les deux wilayas de Ouargla et d'El Oued, l'envenimation scorpionique a connu une diminution au cours des dernières années (**Gouareh, 2020**) et (**Zenia et al., 2023**). Concernant le taux d'incidence, l'année 2015 a également enregistré le taux le plus élevé avec 659,68 pour 100 000 habitants, alors que le taux le plus faible a été observé en 2024 avec 397,9 pour 100 000 habitants.

Les résultats ont montré qu'avant le découpage administratif de 2021, la commune d'El Feidh a enregistré le nombre le plus élevé de piqûres de scorpions avec 2 418 cas, suivie par la commune de Zeribet El Oued avec 2 400 cas, ce qui concorde avec les résultats rapportés dans l'étude (**Faizi, H. 2025**). Concernant le taux d'incidence, la commune de Meziraa a enregistré le taux le plus élevé avec 3 910,7 pour 100 000 habitants, suivie par la commune d'El Feidh avec un taux de 2 506,19 pour 100 000 habitants.

Après le découpage administratif, la commune d'Ain Naga a enregistré le nombre le plus élevé de piqûres de scorpions avec 1 194 cas, suivie directement par la commune de Sidi

Okba avec 1 097 cas, ce qui concorde avec les résultats de l'étude (**Sassoui & Mimoune, 2025**). Concernant le taux d'incidence, la commune de Khanga Sidi Nadji a enregistré le taux le plus élevé avec 3 800,85 pour 100 000 habitants, suivie par la commune d'Ain Naga avec un taux de 2 369,24 pour 100 000 habitants.

Nos résultats ont montré que la tranche d'âge de 5 à 14 ans a enregistré le plus grand nombre de décès avec 14 décès (38,89 %), suivie par la tranche d'âge de 15 à 49 ans avec 9 décès (25 %), ce qui concorde avec les résultats rapportés dans l'étude de (**Chakroun-Walha et al., 2018**), aucun décès n'a été enregistré chez les personnes âgées de.

Cela se reflète également dans la répartition de la mortalité spécifique, où la tranche d'âge de 5 à 14 ans a enregistré le taux le plus élevé avec 0,16 pour 100 000 habitants, suivie par la tranche d'âge de 15 à 49 ans avec un taux de 0,10 pour 100 000 habitants. En revanche, le taux de létalité le plus élevé a été observé chez la tranche d'âge de 1 à 4 ans avec 0,42 %, suivie par la catégorie des nourrissons avec 0,37%. Des études iraniennes ont également montré que le taux de mortalité dû aux piqûres de scorpions est plus élevé chez les enfants que chez les adultes (**Dehghan khalili et al., 2017**).

IV.2.2 La mortalité :

Durant la période d'étude allant de 2015 à 2024, la wilaya de Biskra a enregistré 45 634 cas de piqûres de scorpion ayant entraîné 36 décès. Le taux moyen de mortalité spécifique a atteint 0,42 pour 100 000 habitants, tandis que le taux de létalité s'est élevé à 0,08 %.

Nos résultats indiquent l'enregistrement de 16 décès pour chaque sexe, à l'exception des décès enregistrés en 2015. Toutefois, cette similitude ne constitue pas un facteur de risque ni un indicateur de gravité de l'envenimation. Par ailleurs, nos résultats concordent avec les données rapportées par Institut National de Santé Publique en 2022.

Selon les données recueillies, la tranche d'âge de 5 à 14 ans a enregistré le nombre le plus élevé de décès avec 14 cas (38,89 %), suivie de la tranche d'âge de 15 à 49 ans avec 9 décès (25 %). Ces résultats concordent avec ceux rapportés par Institut National de Santé Publique, et l'étude au Maroc montre que 95 % des décès surviennent chez les enfants de moins de 15 ans. (**El Oufir Ghazlane et al., 2013**), selon lesquels la tranche d'âge de 5 à 14 ans représente 46,15 % des décès.

Concernant le taux de mortalité spécifique selon l'âge, la tranche des 5 à 14 ans a enregistré le taux le plus élevé avec 0,16 pour 100 000 habitants, suivie de celle des 15 à 49 ans avec 0,10 pour 100 000 habitants. En ce qui concerne le taux de létalité, les valeurs les

plus élevées ont été observées chez les enfants âgés de 5 à 14 ans et chez les nourrissons, avec respectivement 0,42 % et 0,37%. .

Nos résultats ont montré que le taux de mortalité est nul durant les mois froids (janvier, février, novembre et décembre), ce qui peut être expliqué par la diminution de l'activité biologique des scorpions, la réduction de la quantité de venin et de l'activité des glandes venimeuses, ainsi que par le comportement de retrait des scorpions et la diminution du contact avec l'homme. Les décès commencent à apparaître au mois de mars avec un taux de mortalité mensuel de 0,05 %, puis diminuent en avril à 0,03 %. Par la suite, une augmentation progressive est observée jusqu'à atteindre un pic durant les mois de juin et juillet avec un taux de 0,13 %, avant de diminuer progressivement pour atteindre 0,06 % au mois d'octobre. Cette évolution est liée à l'augmentation de l'activité des scorpions durant les mois chauds, comme cela a été rapporté dans l'étude de **(SAADI et al., 2025)** , et l'étude réalisée en Iran, où la majorité des décès a été enregistrée durant les saisons du printemps et de l'été **(Dehghani & Fathi, 2012)**.

Nos résultats relatifs au nombre de décès et au taux de létalité durant la période d'étude allant de 2015 à 2024 montrent une stabilité au cours des années 2015 et 2016, avec un taux de létalité de 0,07 %, puis une légère augmentation en 2017 où il a atteint 0,08 %. Par la suite, le taux de létalité a progressivement augmenté jusqu'à atteindre son pic en 2019 avec 0,14 %, ce qui pourrait traduire une augmentation de la gravité des cas ou un retard dans leur prise en charge durant cette période. Ensuite, une diminution progressive a été observée jusqu'à atteindre son niveau le plus bas de 0,02 %, reflétant probablement le renforcement des campagnes de sensibilisation et de prévention. Enfin, une légère hausse a été enregistrée au cours des dernières années, atteignant 0,06 %, ce qui concorde avec les résultats rapportés dans l'étude de **(INSP, 2022)**.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

L'envenimation scorpionique constitue un problème de santé publique majeur dans de nombreux pays situés en zones chaudes et arides, où les piqûres de scorpions sont responsables de milliers de cas chaque année et peuvent entraîner des complications graves, voire le décès dans certains cas, notamment chez les enfants. Les facteurs climatiques et environnementaux, tels que l'élévation des températures et la nature des habitats désertiques, figurent parmi les principaux éléments favorisant la prolifération des scorpions et augmentant le risque de contact entre ces derniers et l'homme.

La wilaya de Biskra, située dans le sud-est de l'Algérie, fait partie des régions les plus touchées par ce phénomène, où l'on observe une recrudescence fréquente des cas d'envenimation scorpionique.

Cette étude vise à décrire et analyser les caractéristiques épidémiologiques des cas d'envenimation scorpionique enregistrés auprès de la Direction de la Santé et de la Population de la wilaya de Biskra durant la période allant de 2015 à 2024. Au cours de cette période, environ 45 620 cas de piqûres de scorpions ont été enregistrés, dont 36 décès. L'analyse géographique a montré que toutes les communes de la wilaya sont concernées sans exception, avec une forte concentration des cas notamment dans la commune d'El Faïdh avant le découpage administratif de 2021, tandis qu'après ce découpage, la commune d'Aïn Naga a enregistré le plus grand nombre de cas.

Sur le plan temporel, les cas sont répartis tout au long de l'année, avec deux pics nets observés durant les mois de Mai et Juillet. Toutes les tranches d'âge ainsi que les deux sexes sont touchés, avec une incidence plus élevée chez les personnes âgées de 15 à 49 ans. La majorité des piqûres ont été enregistrées le matin, entre 06h00 et 11h00, suivies de la tranche horaire comprise entre 18h00 et 23h00. Les membres supérieurs et inférieurs constituent les parties du corps les plus fréquemment atteintes.

Concernant la mortalité, celle-ci est plus marquée chez la tranche d'âge de 5 à 14 ans, avec une répartition relativement variable selon le sexe.

À la lumière de ces résultats, l'étude recommande le renforcement des programmes de sensibilisation sanitaire sur les mesures de prévention contre les piqûres de scorpions. L'amélioration de l'hygiène du milieu urbain et l'élimination des abris potentiels des scorpions, ainsi que la promotion des stratégies de lutte intégrée, notamment en milieu rural en encourageant l'utilisation de moyens biologiques basés sur les prédateurs naturels des scorpions tels que les hérissons, la volaille et les chats, afin de réduire la propagation de ce phénomène et ses impacts sur la santé publique.

Références

Références

• A

- Abbassi, N., Hmimou, R., Lekouch, N., Rhalem, N., Soulaymani, R., & Sedki, A. (2018). Méta-analyse des données des envenimations scorpioniques au Maroc. Volume, 1(2), 115–122
- Aboshaala F., Yagmur E.A., Sadine S.E., Ghaliow M. & Badry A., (2022). On the poorly known species *Buthiscus bicalcaratus* Birula, 1905 (Scorpiones : Buthidae). Serket, P: 18 (3),263-273.
- Africa News DZ. (2024). Article publié sur Africanews.dz
- Ahmad zada. (2024, 26 juillet). Un gros plan d'un petit scorpion avec de grands yeux https://fr.freepik.com/images-ia-premium/gros-plan-petit-scorpion-grands-yeux_266618913.htm
- Alamy. (2016). Maurish scorpion (*Scorpio maurus palmatus*) in defense [Photograph]. Alamy. <https://www.alamy.com/stock-photo-maurish-scorpion-scorpio-maurus-scorpio-maurus-palmatus-in-defense-97232353.html>
- Algerie360. (2013, August 26). Piqûres de scorpions : environ 100 morts annuellement en Algérie.
- Almanach-Dz. (201828 , septembre). Envenimation scorpionique. <https://www.almanach-dz.com/index.php?op=fiche&fiche=5034>
- Al-Sadoon, M. K., & Jarrar, B. M. (2003). Epidemiological study of scorpion stings in Saudi Arabia between 1993 and 1997. Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Disease
- Alyssa. (2011, August 7). Anatomie générale du scorpion. Passion NAC. <https://passion-nac.fra.co/t27-anatomie-generale-du-scorpions>
- American Arachnological Society. (2026). Scorpiones. <https://www.americanarachnology.org/about-arachnids/arachnid-orders/scorpiones/>
- Arachnid Rarities. (2023). Androctonus bicolor. Arachnid Rarities.. <https://www.arachnidrarities.com/inventory/p/androctonus-bicolor>
- Aubry, P., & Gaüzère, B.-A. (2023). Envenimations par les animaux terrestres.
- Al-khazali, A., & Al-jubouri, M. (2025). Investigation of scorpion stings in Nineveh Province, Northern Iraq, for the period 2022–2023. Commagene Journal of Biology, 9(1), 28–32

- Amr, Z. S., Al-Zoubi, R., Abdo, N., & Bani Hani, R. (2017). Les piqûres de scorpion en Jordanie : mise à jour. [Nom de la revue non indiqué dans les informations fournies]
- **B**
 - 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, 214–221
 - BBC Bitesize. (2024). Adaptations, interdependence and competition. BBC
 - Belabed, S. (2024, July 22). Envenimation scorpionique : une menace persistante.
 - BENAKCHA, M. (2024). Contribution à l'étude et l'évaluation de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de drainage de Zab El Gharbi de la wilaya de Biskra [Thèse de doctorat, Université Mohamed Khider-Biskra].
 - Bengaid, Y., (2018). Composition et structure de peuplement scorpionique de la région de Ghardaïa (Algérie). Mémoire de Master. Université de Ghardaïa. Algérie.
- **C**
 - Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc. (2017). Piqûres et envenimations scorpioniques : Conduite à tenir (Toxicologie Maroc, N° 34, 3ème trimestre 2017). Ministère de la Santé.
 - Charrab, N. (2009). Analyse de la situation épidémiologique des piqûres et des envenimations scorpioniques dans la province de Beni Mellal (2002–2007). Mémoire Online.
 - Charrab, N., Soulaymani, A., Semlali, I., Mokhtari, A., El Oufir, R., & Soulaymani Bencheikh, R. (2009). Les caractéristiques épidémiologiques et cliniques des envenimations scorpioniques dans la province de Ben.
 - Chatterjee, A. (2025, December 3). Scorpion – Types, size, diet, anatomy, habitat, life cycle & interesting facts.
 - Chippaux, J.-P. (2009). Incidence mondiale et prise en charge des envenimations ophidiennes et scorpioniques. *Médecine/Sciences*, 25(2), 197–200.
 - Chippaux, J.-P., & Goyffon, M. (2008). Epidemiology of scorpionism: A global appraisal. *Acta Tropica*, 107(2), 71–79

- Chippaux, J.-P., Celis, A., Boyer, L., & Alagón, A. (2020). Factors involved in the resilience of incidence and decrease of mortality from scorpion stings in Mexico.
- Chakroun-Walha, O., Karray, R., Jerbi, M., Nasri, A., Issaoui, F., Ben Rebeh Amine, B., Bahloul, M., Bouaziz, M., Ksibi, H., & Rekik, N. (2018). Update on the epidemiology of scorpion envenomation in the South of Tunisia. *Wilderness & Environmental Medicine*

• D

- DeBin, J. A., Maggio, J. E., & Strichartz, G. R. (1993). Purification and characterization of chlorotoxin, a chloride channel ligand from the venom of the scorpion. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*.
- Delma, K., Douache, M., Soualhi, M. I., & Kerboua, K. (2020). Scorpion envenomation management: Experience of 30 years at the Hospital of Ouargla.
- Dergelet, F. (2024, février 20). Faune saharienne : quels animaux observer dans le désert ? *Voyage Algérie*
- Dihmane, A. (2017). Piqûres de scorpions : prise en charge au Maroc (n° 34 – 3e trimestre 2017). *Scribd*.
- Dugon, M. (2026, février 24). Scorpions can pose a deadly threat to children – were identifying the global hotspots. *The Conversation*.
- Dehghani, R., & Fathi, B. (2012). Scorpion sting in Iran: A review. *Toxicon*, 60(5), 919–933.
- Dabo, A., Golou, G., Traoré, M. S., Diarra, N., Goyffon, M., & Doumbo, O. (2011). Scorpion envenoming in the north of Mali (West Africa): Epidemiological, clinical and therapeutic aspects. *Toxicon*, 58(2), 154–158
- Dehghankhalili, M., et al. (2017). Clinical and Laboratory Characteristics of Pediatric Scorpion Stings: A Report From Southern Iran. *Pediatric Emergency Care*, 33(6), 418–422.

• E

- Encyclopaedia Britannica, Inc. (2026). Scorpion : Venoms. In Britannica.
- Espace pour la vie. (2022). Scorpions. <https://espacepourlavie.ca/insectes-arthropodes/scorpions>

- El Oufir Ghazlane, A., Achour, S., Semlali, I., Imian, I., Ghalem, N., & سليمان بنشيخ، ر. (2013). إشكالية التسممات الناتجة عن لسعة العقرب بالمغرب. المركز الوطني لمحاربة التسمم بالرباط، والمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس.
- F
 - Faizi, H. (2025). Situation épidémiologique de l'envenimation scorpionique dans la Wilaya de Biskra (Algérie) [Mémoire de master, Université Chahid Hamma Lakhdar d'El Oued].
 - Futura. (2017, October 27). Chélicère : définition. Futura-Sciences. <https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/>
- G
 - Goyffon M, Chippaux JP, (1990). Animaux venimeux terrestres. Éditions techniques. EMC.
 - Goyffon, M., & Billiald, P. (2007). Envenimations VI : Le scorpionisme en Afrique. Médecine Tropicale.
 - Goyffon, M., & Landon, C. (1998). Scorpion toxins and defensins. Comptes rendus des séances de la Société de biologie et de ses filiales.
 - Grassé P P., Poisson R A., Tuzet O. 1970.
 - Goudarzi, F., & colleagues. (2022). A review of scorpion envenomation: clinical features, mechanisms and treatment approaches. Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, 28
 - Gouareh, Y. (2020). Les déterminants démographiques de l'intoxication scorpionique en Algérie : cas de Ouargla (2008–2018) [Mémoire de master non publié]. Université Kasdi Merbah Ouargla, Algérie
 - Gifex. (2026). Carte de Biskra <https://gifex.com/fr/fichier/quelles-sont-les-communes-de-la-wilaya-de-biskra/>
- H
 - Huang, Y., Kamau, P. M., Wang, J., Gao, M., & Li, B. (2026). Scorpion venom neurotoxins: Molecular diversity, mechanisms, and drug scaffolds. Toxins.
 - Hammoudi-Triki, D., Ferquel, E., Robbe-Vincent, A., Bon, C., Choumet, V., & Laraba-Djebbari, F. (2004). Données épidémiologiques, gradation clinique à l'admission et quantification biologique par ELISA des envenimations scorpioniques en Algérie : effet de l'immunothérapie. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 98(4), 240-250.

• I

- Institut National de Santé Publique. (2009). Situation épidémiologique de l'envenimation scorpionique en Algérie, année 2009.
- Institut National de Santé Publique. (2022). Rapport annuel sur la situation épidémiologique de l'envenimation scorpionique en Algérie.
- Institut Numérique. (2012). Anatomie du scorpion
- Institut National de Santé Publique (INSP). (2023). Rapport annuel sur la situation épidémiologique de l'envenimation scorpionique en Algérie.
- Isselee. (2018, 10 décembre). Emperor Scorpion, Pandinus Imperator.
- Isbister, G. K., & Bawaskar, H. S. (2014). Scorpion envenomation. *New England Journal of Medicine*, 371(5)

• K

- Kerboua, K., Soualhi, I., Djilani, S., et al. (2020). Commentary on scorpion antivenom immunotherapy in Algeria. *Algerian Journal of Health Sciences*, 2(2), 71–89

• L

- Larousse. (n.d.). Scorpion. In *Encyclopédie de la vie sauvage*.
- Le Soir d'Algérie. (2025, janvier 14). Le secteur de la santé en conclave.
- Legros, C. (2005). Étude structurale et fonctionnelle de toxines de venins de scorpions actives sur les canaux sodiques des mammifères (Thèse de doctorat). Université Aix-Marseille II. HAL

• M

- Mabunda, I. G., Zinyemba, N. K., Pillay, S., Offor, B. C., Muller, B., & Piater, L. A. (2024). The geographical distribution of scorpions, implication of venom toxins, envenomation, and potential therapeutics in Southern and Northern Africa.
- Marin, C. (1988). Le scorpionisme : prévention et traitement
- Marin, C. (1988). Le scorpionisme : prévention et traitement (Mémoire). Sciences pharmaceutiques
- Marin, C. (1988). Le scorpionisme : prévention et traitements (Doctoral thesis, Université Grenoble I, Sciences pharmaceutiques). DUMAS
- Michael. (2022). Large clawed scorpion (*Scorpio maurus*): Detailed guide—care, diet, and breeding. *Aquariumbreeder*

- Mion, G. (2017, 4 novembre). Aspects moléculaires des interactions entre les toxines de venins de scorpions et les canaux ioniques. SARAF
- Monaco Nature Encyclopedia. (2021, 9 avril). *Androctonus australis*
- Mygale.de. (2018, June 10). Scorpion chelicera (crop). <https://mygale.de/en/apistobuthus-ptyergocercus-macro-series/>
- Meftah, S., Bouchama, O., & Bouzid, H. (2022). THE POSSIBILITY OF EXPLOITING THE TOURISM POTENTIALS IN BISKRA PROVINCE (SOUTH-EASTERN ALGERIA). *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 42, 718–726.
- **P**
 - Possani, L. D., Becerril, B., Delepierre, M., & Tytgat, J. (1999). Scorpion toxins specific for Na⁺-channels. *European Journal of Biochemistry*.
 - Polis, G. A. (Ed.). (1990). *The biology of scorpions*. Stanford University Press
- **R**
 - Reddit. (2024). Need help sexing my *Heterometrus spinifer* please [Online forum post]. *r/Scorpions*
 - Refai. (2019). العقرب عن معلومات. GeoArabic. <https://www.geoarabic.com/search/label/%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%82%D8%B1%D8%A8>
 - Rein, J. O. (2026). Chaerilidae [Family profile]. In *The Scorpion Files*. Norwegian University of Science and Technology.
- **S**
 - Saadi, H., Mouane, A., Ramdani, N., Chikha, M., Belkacemi, H., Ali, M. F., ... & Sadine, S. E. (2025). Unveiling scorpionism in Northern Algerian Sahara (El Oued Province) : Epidemiological trends and faunistic diversity. *Toxicon*, 267, 108597. Doi : 10.1016/j.toxicon.2025.108597
 - Sadine Salah Eddine ,& Bissati Samia. (2015). Scorpions de la palmeraie de Zibans-Biskra (Algérie). In 2e Séminaire international “Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides” (29–30 novembre 2015), Université Kasdi Merbah Ouargla, Algérie
 - Sassoui,S,N.,Mimoune,R.(2025).Faune scorpionique de la wilaya de Biskra (Algérie) Diversité et Écologie.Mémoire de Master, Université Mohamed Khider Biskra. Algérie.12p

- 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.
- 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.
- Smith, J. (2020). Scorpion anatomy diagram [Photograph]. Shutterstock.
- Sako, F. B., Bangoura, E. F., Traoré, F. A., Soumah, M. M., Tounkara, T. M., Djessanglar, R., Baldé, H., & Baldé, O. (2014). Les envenimations scorpioniques traitées dans le service des maladies infectieuses et tropicales de l'hôpital national Donka, Guinée. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 107, 323-326.
- **T**
 - Techno-Science. (2021). Scorpiones. <https://www.techno-science.net>
 - TIR, C. (2007). Genèse des sols à accumulation gypso-calcaire et salines dans la région de Ain Ben Noui – Biskra [Mémoire de magister]. INA.
- **V**
 - Vachon. (1951). Les Scorpions: Leur morphologie, leur histoire et leurs légendes. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*. Pp: 1–20.
 - Vachon, M. (1952). Études sur les scorpions. Institut Pasteur d'Algérie
- **W**
 - Walter, D. E. (2006). Tarsi. In *Invasive mite identification: Tools for quarantine and plant protection* (Lucid v. 3.3). Colorado State University & USDA/APHIS/PPQ Center for Plant Health Science and Technology.
- **X**
 - Xia, Z., He, D., Wu, Y., Kwok, H. F., & Cao, Z. (2023). Scorpion venom peptides: Molecular diversity, structural characteristics, and therapeutic use from channelopathies to viral infections and cancers.
- **Z**
 - Zekri, W., Moussi, A., Sadine, S. E., & Sarhan, M. (2022). *Buthus* Leach, 1815 (Scorpiones: Buthidae): Taxonomic status of species in Algeria with their morphological and molecular study in Aures region.

- Zenia, S., L'Hadj, M., & Selmane, S. (2023). A hybrid approach based on seasonal autoregressive integrated moving average and neural network autoregressive models to predict scorpion sting incidence in El Oued Province, Algeria.
- Zhang, Y., & Wang, C. (2016). Scorpion toxins from *Buthus martensii* Karsch (BmK) as potential therapeutic agents for neurological disorders: State of the art and beyond.
- Zoo-Ekzo. (2018). *Orthochirus innesi* <https://zoo-ekzo.com/node/5661>

ANNEXES

Annexe 01 : Répartition des cas de piques par scorpion selon les tranche d'âge et le sexe durant les 10 dernière années dans la wilaya de biskra (2015- 2024)

Année	1 Ans <		1-4Ans		5-14 Ans		15-49 Ans		> 50 Ans		Total		Totales General
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
2015	12	11	129	127	400	328	2381	1499	503	344	3425	2309	5734
2016	17	16	132	103	422	298	2130	1375	422	346	3123	2138	5261
2017	13	9	125	88	413	327	2104	1303	416	314	3071	2041	5112
2018	7	12	124	80	413	300	2227	1200	450	320	3221	1912	5133
2019	17	15	131	103	430	299	2070	1294	443	358	3091	2069	5160
2020	18	14	98	107	413	302	2153	1047	474	317	3156	1787	4943
2021	18	15	79	65	339	217	1768	1000	350	277	2519	1574	4093
2022	19	17	77	82	311	230	1635	819	331	228	2373	1376	3749
2023	13	12	77	66	273	198	1371	734	317	173	2051	1183	3234
2024	8	10	57	43	267	175	1422	676	332	211	2087	1133	3202

Annexe 02: Répartition des cas de piques par scorpion selon le siège de la pique et par sexe dans la wilaya de biskra (2015 - 2024)

Année	Membre Supérieur		Membre Inférieur		Tronc		Tête/cou		Total par sexe		Totales General
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
2015	1600	1136	1552	962	170	131	103	80	3425	2309	5734
2016	1495	1094	1382	876	156	111	104	62	3137	2142	5261
2017	1440	1071	1420	827	126	73	85	70	3071	2041	5112
2018	1581	998	1403	779	123	75	114	60	3221	1912	5133
2019	1147	952	1254	812	363	192	327	113	3091	2069	5160
2020	1224	862	1272	724	338	118	322	83	3154	1787	4943
2021	1045	770	1062	643	249	96	163	65	2519	1574	4093
2022	1291	710	941	575	69	58	72	33	2373	1376	3749
2023	1041	606	877	500	75	39	64	32	2057	1177	3234
2024	1053	575	889	458	87	54	51	23	2086	1113	3202

Annexe 03: Répartition des cas et de piques par scorpion selon le lieu de la pique et le sexe durant les 10 dernière années dans la wilaya de biskra (2015 -2024)

Lieu	Intérieur de l'habitation		Extérieur de l'habitation		Total par sexe		Totales General
	M	F	M	F	M	F	
2015	1320	1734	2105	575	3425	2309	5734
2016	1187	1607	1935	531	3122	2138	5260
2017	1085	1516	1986	525	3071	2041	5112
2018	1073	1419	2148	493	3221	1912	5133
2019	1109	1633	1982	436	3091	2069	5160
2020	1128	1407	2028	380	3156	1787	4943
2021	1000	1102	1519	472	2519	1574	4093
2022	895	1001	1478	375	2373	1376	3749
2023	765	724	1308	440	2073	1164	3237
2024	812	773	1276	339	2088	1112	3200

Annexe 04: Répartition des cas de piques par scorpion selon l'horaire et par sexe durant les 10 dernières années dans la wilaya de biskra (2015 – 2024)

Heure	0 -5H		6 -11H		12- 17H		18 -23H		Total par sexe		Totales General
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
2015	379	280	1285	816	768	494	993	719	3425	2309	5734
2016	372	302	1071	720	733	432	949	682	3125	2136	5261
2017	329	256	1053	751	740	443	449	591	2571	2041	4612
2018	327	259	1190	708	746	408	958	537	3221	1912	5133
2019	362	255	1095	708	660	443	974	663	3091	2069	5160
2020	297	188	1166	608	750	447	943	544	3156	1787	4943
2021	302	227	852	512	633	370	732	465	2519	1574	4093
2022	212	186	958	453	531	323	672	414	2373	1376	3749
2023	205	128	778	410	491	288	584	351	2058	1177	3235
2024	225	140	774	411	481	257	609	303	2089	1111	3200

Annexe 05 : Nombre de décès par sexe et tranches d'age (2016– 2024)

Année	< 1 Ans		1-4Ans		5-14 Ans		15-49Ans		> 50 Ans		Total		Totales General
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
2016	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	2	2	4
2017	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	2	2	4
2018	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	3	2	5
2019	0	0	2	1	0	1	2	1	0	0	4	3	7
2020	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	3	1	4
2021	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
2022	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3	3
2023	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2
2024	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	2

Annexe 06 : Population de la province de biskra de 2015 à 2024

Année	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Population	869215	889205	909656	930580	951981	973877	751670	768954	786641	804734

Annexe 07: La repartition de la population de la province de Biskra par commune de 2015 à 2024

COMMUNE	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
BISKRA	244773	250403	256162	262054	268081	274247	280555	287006	293608	300361
EL HADJEB	12056	12333	12616	12907	13204	13508	13818	14135	14461	14794
TOLGA	66479	68008	69572	71172	72809	74483	76197	77948	79742	81576
LICHANA	11740	12010	12287	12569	12858	13154	13457	13767	14083	14407
BOUCHAGROUNE	15624	15983	16351	16727	17111	17505	17908	18320	18741	19172
BORDJ B, AZZOUZ	15122	15470	15825	16189	16562	16942	17332	17731	18139	18556
FOUGHALA	14867	15209	15559	15917	16283	16657	17040	17433	17833	18243
EL GHROUS	19533	19982	20442	20912	21393	21885	22389	22903	23430	23969
OURLAL	8863	9067	9276	9489	9707	9931	10159	10393	10632	10877
MEKHADMA	6508	6658	6811	6967	7128	7292	7459	7632	7806	7986
MLILI	7734	7912	8094	8280	8471	8666	8865	9070	9278	9491
LIOUA	25496	26082	26682	27296	27923	28566	29223	29895	30582	31285
OUMACHE	12472	12759	13052	13352	13649	13973	14295	14624	14960	15304
AIN ZAATOUT	4491	4594	4700	4808	4918	5031	5147	5267	5387	5511
EL KANTARA	13589	13902	14221	14549	14883	15225	15576	15934	16300	16675
EL OUTAYA	13297	13603	13916	14236	14563	14898	15241	15591	15950	16317
DJEMORAH	11968	15312	15664	16025	16393	16770	17156	17550	17954	18376
BRANIS	5251	5372	5495	5621	5751	5883	6018	6156	6298	6443
OULED DJELLAL	75282	77013	78785	80597	82451	84347	///	///	///	///
SIDI KHALED	51567	52753	53966	55207	56477	57776	///	///	///	///
BESBES	12810	13105	13406	13714	14030	14352	///	///	///	///
DOUCEN	31717	32446	33193	33956	34737	35536	///	///	///	///
CHAIBA	15896	16262	16636	17019	17410	17811	///	///	///	///
SIDI OKBA	39892	40810	41748	42708	43690	44695	45723	46774	47851	48952

MECHOUNECHE	12033	12310	12592	12882	13178	13482	13792	14108	14433	14765
CHETMA	16366	16742	17128	17522	17225	18337	18759	19191	19632	20084
EL HAOUCHE	6326	6471	6620	6772	6928	7087	7252	7416	7588	7763
AIN NAGA	14324	14653	14990	15335	15688	16049	16418	16796	17182	17577
ZERIBET EL OUED	26141	26742	27357	27987	28630	29289	29962	30651	31356	32077
MEZIRAA	9057	9265	9479	9697	9920	10148	10381	10620	10864	11114
KANG, SIDI NADJI	3620	3703	3788	3875	3964	4055	4149	4243	4342	4442
EL FEIDH	15180	15529	15886	16252	16626	17008	17399	17800	18,209	18628
RAS ELMIAH	26141	26742	27357	27987	28630	29289	///	///	///	///
TOTAL WILAYA	869215	889205	909656	930580	951981	973877	751670	768954	786641	804734

Annexe 08 : Épidémiologies sur l'envenimation scorpionique (le nombre des cas de piqûre de scorpion et les décès) mensuelle (2015 au 2023) au niveau de la wilaya de Biskra

Mois	2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	Nb piqu e	D. C. D	Nb piqu e	D.C. D	Nb piqu e	D.C. D	Nb piqu e	D.C. D	Nb piqu e	D.C. D	Nb piqu e	D.C. D	Nb piqu e	D.C. D	Nb piqu e	D.C. D	Nb piqu e	D.C. D
Jan	26	0	40	0	39	0	45	0	54	0	52	0	43	0	16	0	34	0
Fev	40	0	69	0	91	0	64	0	63	0	72	0	129	0	62	0	61	0
Mar	207	0	181	0	264	0	253	0	195	1	213	0	214	0	210	0	165	0
Apr	544	0	470	0	394	0	451	1	389	0	378	0	359	0	256	1	268	0
Mai	614	1	511	0	533	0	409	1	350	0	466	1	535	0	426	1	281	0
Juin	691	1	690	0	673	1	581	1	737	0	837	0	833	4	541	0	412	1
Juill	826	0	1013	2	926	3	1033	1	842	1	753	1	638	0	495	0	510	1
Aout	1217	1	926	1	909	2	873	1	940	2	910	1	868	0	592	0	587	0
Sept	842	1	726	1	754	0	771	0	899	2	818	1	718	0	615	0	446	0
Oct	523	0	482	0	378	0	461	0	481	1	282	0	320	0	325	1	284	0
Nov	157	0	152	0	97	0	141	0	134	0	125	0	173	0	132	0	150	0
Déc	47	0	57	0	54	0	51	0	76	0	31	0	53	0	79	0	36	0
Total	5734	4	5309	4	5112	6	5133	5	5160	7	4937	4	4883	4	3749	3	3234	2