

INCIDENCE ET MORTALITÉ PAR ANIMAUX VENIMEUX DANS LES PAYS TROPICAUX

Chippaux JP

Institut de Recherche pour le Développement, UR 010 « Santé de la mère et de l'enfant en milieu tropical », CP 9214, La Paz, Bolivie.

Med Trop 2008 ; **68** : 334-339

RÉSUMÉ • L'incidence et la gravité des envenimations par animaux venimeux demeurent mal connues alors que cela faciliterait leur prise en charge. L'incidence est estimée par des enquêtes épidémiologiques ponctuelles, la morbidité par les registres des structures sanitaires et la mortalité par l'état civil, lorsqu'il existe. La sous-déclaration est importante car une grande partie des victimes consulte les tradipraticiens. Le nombre annuel de morsures de serpent dépasse 5 millions, dont la moitié d'envenimations, 138 000 décès et 100 000 patients avec séquelles. L'Afrique et l'Asie paient le plus lourd tribut alors qu'en Amérique latine, l'incidence est moins élevée. Le scorpionisme est important en Afrique du Nord, aux Proche- et Moyen-Orient, au Mexique et en Amérique du Sud à l'est des Andes. Il y a environ 1,2 millions de piqûres de scorpion et 3 250 décès. Les piqûres sont plus fréquentes chez les adultes, mais plus sévères chez les enfants. On constate une grande disparité des données épidémiologiques en raison d'un mauvais recueil et de la diversité écologique et économique entre les pays. Les pays où les animaux venimeux sont les plus abondants sont ceux dont les infrastructures sont les plus rudimentaires et la disponibilité en sérums antivenimeux la plus faible.

MOTS-CLÉS • Envenimation - Serpents - Scorpions - Epidémiologie.

INCIDENCE AND MORTALITY RESULTING FROM VENOMOUS ANIMALS IN TROPICAL COUNTRIES

ABSTRACT • The incidence and severity of envenomation by poisonous animals remain unclear even though these data would allow better management. Incidence can be estimated by performing appropriate epidemiologic investigations, morbidity by reviewing medical files kept by medical facilities, and mortality by consulting official records where available. However underestimation is highly likely since many victims consult traditional practitioners. Of the more than 5 million snakebites occurring each year, roughly half lead to envenomation resulting in 138 000 deaths and 100 000 sequels. Most snakebites occur in Africa and Asia with lower incidences in Latin America. Scorpionism is frequent in North Africa, Near and Middle Eastern regions, India, Mexico, and areas of South America east of the Andes. There are approximately 1.2 million scorpion stings per year resulting in 3250 deaths. Stings are more frequent in adults but severity is greater in children. Epidemiological data show wide disparity due to a lack of reporting standards and to environmental and economic differences between countries. Countries with the most poisonous animals are also the ones with the poorest health care facilities and lowest availability of antivenom.

KEY WORDS • Envenomation - Snakes - Scorpions - Epidemiology.

Les envenimations constituent des urgences mal prises en compte par les services de santé, surtout dans les pays tropicaux où leur fréquence est particulièrement élevée. Les caractères épidémiologiques essentiels (incidence, gravité, létalité, population à risque, saisonnalité, espèces responsables) des accidents par animaux venimeux permettraient, s'ils étaient mieux appréhendés, d'assurer une meilleure prise en charge thérapeutique.

Serpents et scorpions se partagent la plupart des envenimations (et des décès qui peuvent survenir) dans les pays tropicaux. Les insectes, guêpes et abeilles notamment, dont les piqûres sont sans doute plus fréquentes, sont responsables d'allergies davantage que d'envenimations au sens propre. Les morsures d'araignées sont à la fois plus rares et moins dangereuses. Les envenimations ou intoxications par batraciens, mammifères et oiseaux sont anecdotiques chez l'homme. Quant aux animaux aquatiques, poissons, mollusques, échinodermes, cnidaires et annélides, ils sont res-

ponsables d'un nombre restreint d'accidents qui n'en sont pas moins dangereux, d'autant plus que le risque de noyade n'est jamais exclu (1).

Seules les envenimations par animaux terrestres, serpents et scorpions, qui constituent dans les pays tropicaux, un problème de santé publique par leur fréquence et/ou leur sévérité, seront envisagées ici. L'incidence et la gravité des envenimations dans les pays tropicaux ont été estimées à partir de la littérature récente.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les informations épidémiologiques sur les envenimations sont incomplètes et souvent très localisées. Elle ne permettent que difficilement de se faire une idée approximative de la situation dans un lieu donné. Cela tient à plusieurs facteurs méthodologiques et circonstanciels. En premier lieu, il n'existe pas, sauf exception, de report systématique des cas d'envenimation, centralisé par les services de santé nationaux. En outre, une proportion importante des victimes d'accident

• Correspondance : chippaux@ird.fr

Tableau I. Méthodes d'enquêtes épidémiologiques pour l'incidence et la mortalité des accidents par animaux venimeux et intérêt respectif.

Méthode	Incidence	Mortalité	Létalité	Symptômes	Parcours thérapeutique	Remarques
Registres	Sous-estimation forte	Probable Légère Sous-estimation	Hospitalière	Rarement précis	Non pertinent	Rapide et économique
Prospectif	Sous-estimation forte	Probable légère sous-estimation	Hospitalière	Détaillé	Non pertinent	Long coûteux Evaluation des interventions
Ménages	Bonne estimation	Bonne estimation	Bonne estimation	Rarement précis	Pertinent	Rapide Coût modéré

venimeux, variable entre 40 et 80 % selon les pays, s'adresse préférentiellement, voire exclusivement, à la médecine traditionnelle et échappent ainsi à tout recensement (2, 3). Enfin, il n'existe pas de score clinique des envenimations qui faciliterait la description des cas et leur prise en compte. Force est donc de s'en remettre à des études épidémiologiques parcellaires en attendant une standardisation permettant des synthèses exploitables par les autorités sanitaires.

Trois méthodes sont utilisées depuis quelques années pour décrire les principaux indicateurs épidémiologiques pertinents des envenimations (2, 4) (Tableau I).

La première est ancienne et classique. Elle consiste à étudier rétrospectivement les registres des centres de santé et les statistiques sanitaires. Cette technique est rapide, peu coûteuse mais ne fournit que le nombre de cas enregistrés dans les centres de santé, soit une petite partie des événements réels. En outre, les informations obtenues se limitent aux observations souvent incomplètes pratiquées dans des conditions d'urgence, notamment dans les pays tropicaux. Cependant, cette technique permet d'évaluer les besoins thérapeutiques immédiats.

Les études prospectives sont apparues il y a une vingtaine d'années avec les essais cliniques du traitement des envenimations. Conduites dans des centres de santé sélectionnés pour leur équipement ou une incidence élevée d'accidents d'envenimations, elles apportent des informations nouvelles et mieux standardisées. Toutefois, elles sont de portée géographique limitée et sont biaisées parce qu'elles sont effectuées dans des centres non déterminés aléatoirement en utilisant une méthodologie contextuelle.

Enfin, très récemment, les enquêtes auprès des ménages ont été validées (4) pour répondre aux principales lacunes des deux précédentes méthodes. Des questionnaires standardisés administrés à un échantillon aléatoire de la population permettent de préciser le nombre d'accidents par animaux venimeux et de décès dus à des envenimations survenues au cours d'une période donnée, correspondant à l'âge moyen des personnes interrogées. Il est également possible de connaître les circonstances des accidents, la population à risque, les symptômes, le parcours et les choix thérapeutiques ainsi que les pratiques de premiers secours. Bien qu'encore trop rares, ces enquêtes auprès des ménages complètent et pondèrent les résultats obtenus par les deux autres méthodes.

INFORMATIONS ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Envenimations ophidiennes

Dans les pays en développement, les accidents sont fréquemment liés aux activités professionnelles. Les trois-quarts des morsures surviennent au cours des travaux agricoles, de la chasse ou des déplacements pédestres liés aux activités rurales, ce qui explique les variations saisonnières parfois importantes, notamment la plus forte incidence en saison de pluies.

Au Proche- et Moyen-Orient, l'incidence est de 5 à 10 morsures pour 100 000 habitants par an mais peut être dix fois plus élevée en zone rurale. La mortalité est de 0,03 décès pour 100 000 habitants par an (5, 6).

Tableau II. Incidence et mortalité annuelles (/100 000 habitants par morsures de serpent dans les principales régions tropicales du Monde.

Région	Population	Morsures	Envenimations	Décès	Incidence	Mortalité
Proche Moyen Orient	190 000 000	20 000	15 000	100	11	0,06
Amérique Latine	400 000 000	175 000	100 000	3 000	44	0,75
Afrique	800 000 000	1 100 000	600 000	25 000	138	3,13
Asie	3 000 000 000	4 000 000	2 000 000	110 000	133	3,67
Total	4 390 000 000	5 290 000	2 715 000	138 100	62	3,15

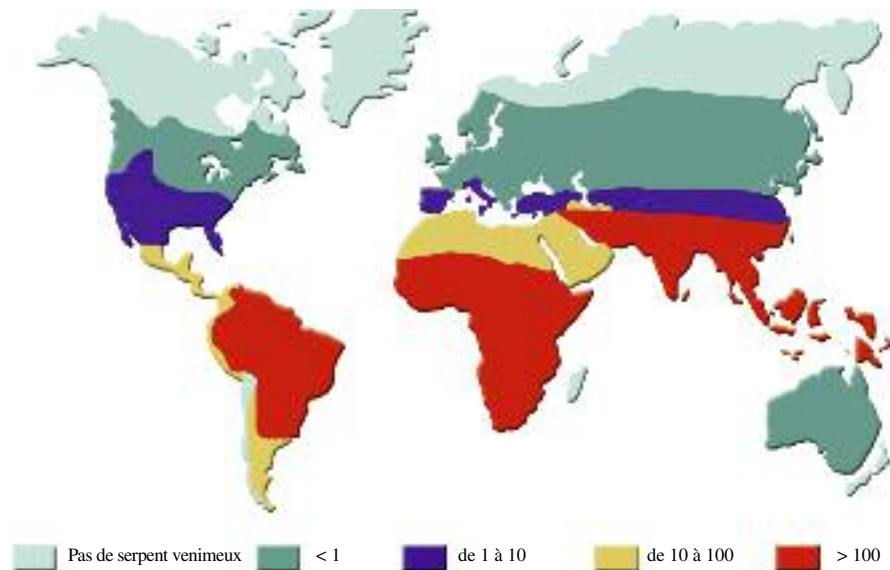


Figure 1. Incidence annuelle des envenimations ophidiennes dans le monde (pour 100 000 habitants).

En Afrique du Nord, l'incidence des morsures de serpent est équivalente à celle du Moyen-Orient (2) :

En Afrique sahélienne, les envenimations sont fréquentes mais la faible densité de population et l'accessibilité réduite des centres de santé, conduit à la sous notification des cas (7, 8, 9).

En savane africaine, l'incidence est comprise entre 200 et 600 morsures pour 100 000 habitants. La mortalité dépasse 10 décès par envenimations pour 100 000 habitants (9 - 16).

En forêt l'incidence est de 200 à 400 envenimations pour 100 000 habitants et la mortalité de 1 à 5 décès pour 100 000 habitants (17 - 19). Dans les plantations industrielles l'incidence dépasse 400 morsures pour 100 000 manœuvres et peut atteindre 3 000 morsures pour 100 000 manœuvres soit dix fois celle des plantations vivrières environnantes (20, 21).

En Afrique du Sud, l'incidence annuelle des envenimations est de 35 pour 100 000 habitants avec une mortalité moyenne d'environ 0,5 pour 100 000 (22, 23).

En Asie du Sud-est, l'incidence annuelle varie entre 130 et 450 morsures pour 100 000 habitants et la mortalité dépasse souvent 10 décès pour 100 000 habitants (24, 25). Au Myanmar, le seul pays où le report des décès par morsure de serpent est obligatoire, la mortalité atteint 35 décès pour 100 000 habitants par an (26, 27). Elle est, à l'échelle d'un pays, la plus forte du monde à ce jour.

En Papouasie-Nouvelle-Guinée l'incidence varie entre 200 et 525 morsures pour 100 000 habitants. La morbidité est de 50 à 80 envenimations pour 100 000 habitants et la mortalité de 8 pour 100 000 (28, 29).

En Asie du Sud, la moitié des morsures surviennent pendant les 4 à 5 mois de mousson. L'incidence annuelle est comprise entre 60 à 250 morsures pour 100 000 habitants par an. La mortalité est comprise entre 2,4 et 6 pour 100 000 habitants par an (30, 31, 32). Dans certaines communautés rurales,

ces chiffres peuvent être 5 à 10 fois plus élevés d'autant plus que moins de 20 % des patients consultent dans les hôpitaux pour recevoir un traitement (33, 34).

En Amérique centrale, la morbidité est de 20 à 50 envenimations pour 100 000 habitants par an et la mortalité de l'ordre de 0,5 à 1,5 décès par envenimation pour 100 000 habitants (35, 36).

En Amérique du Sud, l'incidence annuelle globale est d'environ 15 à 45 pour 100 000 habitants et la mortalité est inférieure à 0,5 pour 100 000 habitants (2, 37, 38, 39). Cependant, l'incidence observée en Amazonie est comprise entre 350 et 590 morsures pour 100 000 habitants avec une mortalité pouvant atteindre 5 pour 100 000 habitants (40, 41, 42).

Dans les pays tropicaux, les hommes jeunes subissent entre 50 et 75 % des morsures. Les enfants, alors qu'ils représentent près de la moitié de la population générale, sont peu mordus, de même que les femmes. Pourtant ces dernières ont une activité égale sinon supérieure à celle des hommes.

Une majorité de morsures se produisent en fin d'après-midi ou en début de soirée. Certaines morsures ont lieu la nuit, à domicile, et sont infligées au cours du sommeil par des serpents en quête de nourriture dans les maisons.

Plus de 80 % des morsures siègent au membre inférieur, principalement au-dessous du genou mais on observe d'importantes variations géographiques. Les morsures à la main sont plus rares sans être exceptionnelles chez les agriculteurs qui travaillent avec des outils pourvus d'un manche court ou chez les enfants qui fouillent à mains nues dans les terriers à la recherche de petits vertébrés pour compléter leur repas (2, 43).

Envenimations scorpioniques

En Afrique du Nord, l'incidence annuelle est comprise entre 50 et 420 piqûres pour 100 000 habitants. La mortalité annuelle est comprise entre 0,27 et 2,8 pour 100 000 habi-

tants (44, 45, 46). Dans certaines régions, l'incidence peut atteindre 1 500 piqûres pour 100 000 habitants avec une mortalité annuelle de 6,67 décès pour 100 000 habitants (47).

Dans la zone sahélienne et les oasis de la Mauritanie au Soudan, il existe une faune scorpionique potentiellement dangereuse pour l'homme, notamment pour les enfants (48). Bien que l'on dispose de peu d'informations, l'incidence semble élevée et la létalité hospitalière peut atteindre 23% des enfants de moins de 15 ans hospitalisés pour piqûre de scorpion (49), ce qui traduit à la fois la dangerosité des scorpions et l'insuffisance des moyens thérapeutique

Au Zimbabwe, en zone rurale, l'incidence annuelle est estimée à 195 piqûres pour 100 000 habitants et la mortalité à 2,8 pour 100 000 habitants (50). Elle est probablement équivalente en Afrique du Sud où l'incidence s'accroît très significativement en été et la létalité hospitalière atteint 9,5% (51).

Au Proche- et Moyen-Orient, l'incidence est comprise entre 90 et 140 pour 100 000 habitants, avec une grande variation géographique en fonction de l'environnement et du climat (52, 53, 54). La mortalité est faible, quoique pouvant atteindre 1,2 pour 100 000 habitants dans certaines régions (55). En milieu rural, des enquêtes ponctuelles montrent que l'incidence atteint 1 870 piqûres pour 100 000 habitants (56). Les études récentes indiquent une réduction significative de la mortalité attribuée à l'utilisation précoce du sérum antivenimeux et à l'amélioration récente du système de soins en Arabie Saoudite (52, 57).

Dans le reste de l'Asie, de la Birmanie à la Corée et au Japon, il n'existe pas de données épidémiologiques, ce qui laisse entendre que le scorpionisme n'y est pas un problème de santé publique.

Au Mexique, il était rapporté plus de 200 000 piqûres de scorpion au début des années 90 (58), ce chiffre est pro-

bablement sous-estimé. Dans certains états du centre et de l'ouest du Mexique, l'incidence annuelle atteint 1 350, voire 2 050 piqûres pour 100 000 habitants (59, 60). La mortalité annuelle par piqûre de scorpions était d'environ 0,6 décès pour 100 000 habitants il y a une vingtaine d'années (58). Elle s'est abaissée de façon spectaculaire au cours de la dernière décennie pour se stabiliser autour de 0,07 (61) grâce à l'utilisation plus large d'un sérum antivenimeux d'excellente qualité et une prise en charge plus rapide et plus efficace (58, 61).

Dans la région amazonienne (Guyanes et Etats du nord du Brésil), l'incidence annuelle est comprise entre 30 et 90 pour 100 000 en Guyane Française (40, 62, 63, 64). La mortalité par piqûre de scorpion y est faible ; elle atteint 0,04 pour 100 000 habitants au Venezuela (62).

Au Brésil, l'incidence annuelle globale est d'environ 20 piqûres pour 100 000 habitants et la mortalité de 0,06 pour 100 000 par an ; les piqûres de scorpion sont plus fréquentes à l'est au sud du pays (65). Une enquête en milieu rural montre que l'incidence atteint par endroits 500 piqûres annuelles pour 100 000 habitants et la mortalité annuelle de 0,14 pour 100 000 habitants (66).

En Argentine, la zone de scorpionisme est comprise entre 26 et 36° Sud et l'incidence maximale, de 26 piqûres pour 100 000 habitants par an, est observée dans le Chaco, au nord du pays (67).

Au Chili, les piqûres de scorpion sont rares en dehors d'épidémies localisées dans des lotissements récents qui conduisent à des incidences ponctuelles supérieures à 1 000 piqûres pour 100 000 habitants (68).

La majorité des piqûres survient en période estivale, à domicile pendant la nuit. Les hommes sont davantage piqués que les femmes. La plupart des décès surviennent chez les enfants de moins de 15 ans.

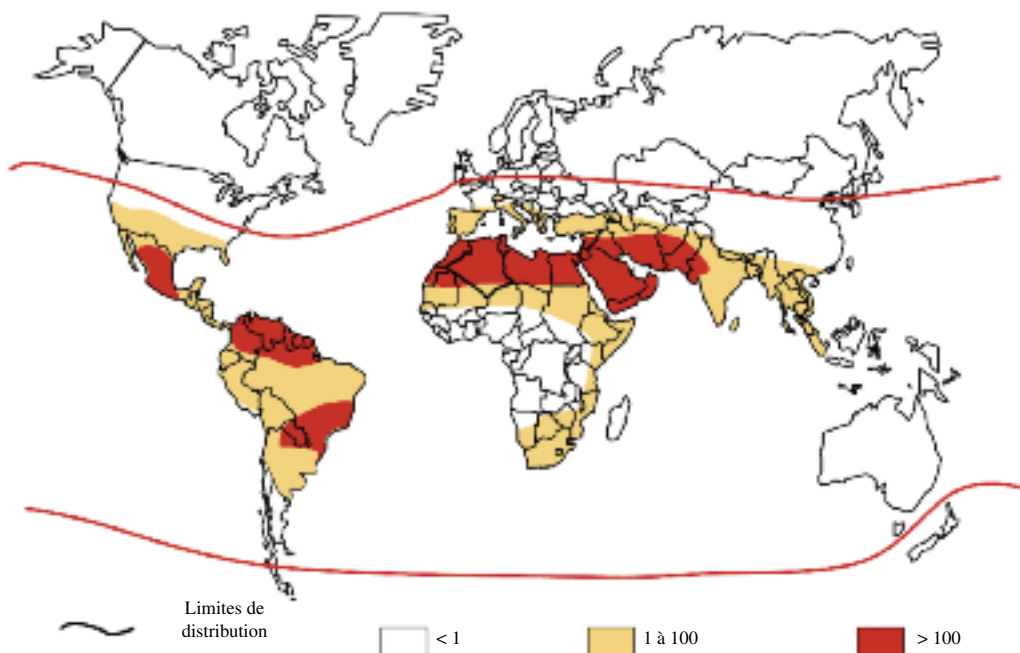


Figure 2. Incidence annuelle des envenimations scorpioniques dans le monde (pour 100 000 habitants).

Tableau III. Incidence et mortalité annuelles (/100 000 habitants) par piqûres de scorpion dans les principales régions du Monde où le scorpionisme est élevé.

Région	Population	Piqûres	Décès	Incidence	Mortalité
Afrique du Nord	157 000 000	350 000	810	223	0,52
Sahel africain	162 000 000	61 500	570	38	0,35
Afrique Est et Sud	84 000 000	79 000	245	94	0,29
Proche et Moyen Orient	190 000 000	166 500	796	88	0,42
Asie	1 265 000 000	250 000	645	20	0,05
Mexique	107 000 000	250 000	75	234	0,07
Bassin Amazonien	79 000 000	17 500	20	22	0,03
Amérique du Sud	220 000 000	36 000	110	16	0,05
Total	2 264 000 000	1 210 500	3 271	53	0,14

Le facteur démographique est également significatif. A Guanajuato, 92% des piqûres ont lieu en milieu urbain. Cependant, dans les communautés de moins de 2 500 habitants, le risque est près de 12 fois supérieur à celui observé dans les villes de plus de 20 000 habitants (61). Tous les auteurs s'accordent sur le fait que les adultes sont plus atteints que les enfants et que les piqûres ont lieu la nuit à domicile.

Alors que l'incidence semble se maintenir à un niveau élevé, la mortalité régresse de façon spectaculaire grâce à une meilleure prise en charge, notamment un délai plus court de consultation (61, 69).

CONCLUSION

Les accidents par animaux venimeux n'entraînent pas systématiquement une envenimation et encore moins un décès. On estime que plus du tiers des morsures de serpent ne sont pas suivies d'inoculation de venin et sont donc asymptomatiques ou sèches (70), ce qui est également vrai pour les piqûres de scorpion.

Les morsures de serpent concernent tous les pays tropicaux et prédominent largement en milieu rural. La population à risque est composée essentiellement des hommes jeunes, au cours d'activités agricoles ou pastorales. Les morsures siègent électivement au membre inférieur. Les délais moyens de consultation dépassent fréquemment 12 heures. Enfin, il ne semble pas qu'il y ait une différence significative de sévérité des envenimations en fonction de l'âge.

Les piqûres de scorpions ne constituent un problème de santé publique que dans quelques régions tropicales : Mexique, Afrique du Nord, Proche- et Moyen-Orient, Amérique du Sud à l'Est des Andes. L'incidence des piqûres de scorpion est fortement liée au climat sec et chaud. Elle est supérieure en milieu rural mais les piqûres de scorpion sont fréquentes en ville et dans les banlieues. Il est difficile de préciser quelle est la population à risque de piqûres de scorpion. Le délai de consultation moyen excède rarement 4 heures et la sévérité est très significativement plus élevée chez les enfants.

Dans tous les cas d'envenimation avérée, l'utilisation du sérum antivenimeux, lorsqu'il est disponible, sera associée au traitement symptomatique.

RÉFÉRENCES

- Chippaux JP, Goyffon M. Envenimations et intoxications par les animaux venimeux ou vénereux. I. Généralités. *Med Trop* 2006 ; 66 : 215-20.
- Chippaux JP. Snake-bites : appraisal of the global situation. *Bull World Health Organ* 1998 ; 76 : 515-24.
- Chippaux JP. Evaluation de la situation épidémiologique et des capacités de prise en charge des envenimations ophidiennes en Afrique subsaharienne francophone. *Bull Soc Pathol Exot* 2005 ; 98 : 263-8.
- Guyavarch E, Chippaux JP. Mesurer l'incidence des morsures de serpents : méthodologie d'enquête auprès des ménages (l'exemple de Bandafassi, Sénégal). *Bull Soc Pathol Exot* 2005 ; 98 : 269-72.
- Amr Z, Amr S. Snakebites in Jordan. *The Snake* 1983 ; 15 : 81-5.
- Paret G, Ben-Abraham R, Ezra D, Shrem D, Eshel G, Vardi A et al. *Vipera palaestinae* snake envenomations : experience in children. *Hum Exp Toxicol* 1997 ; 16 : 683-7.
- Chippaux JP, Diallo A. Evaluation de l'incidence des morsures de serpent en zone de sahel sénégalais, l'exemple de Niakhar. *Bull Soc Pathol Exot* 2002 ; 95 : 151-3.
- Chippaux JP, Kambewasso A. Morsures de serpent et disponibilité en sérum antivenimeux dans la communauté urbaine de Niamey, Niger. *Bull Soc Pathol Exot* 2002 ; 95 : 181-3.
- Chippaux JP, Vieillefosse S, Sall O, Mafouta R, Diallo A. Evaluation de l'incidence des morsures de serpent au Sénégal. *Bull Soc Pathol Exot* 2005 ; 98 : 277-82.
- Blaylock RS. Snake bites at Triangle Hospital January 1975 to June 1981. *Cent Afr J Med* 1982 ; 28 : 1-10.
- Chippaux JP. Epidémiologie des morsures de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot* 2002 ; 95 : 172-4.
- Chippaux J, Rage-Andrieux V, Le Mener-Delore V, Charrondière M, Sagot P, Lang J. Epidémiologie des envenimations ophidiennes dans le nord du Cameroun. *Bull Soc Pathol Exot* 2002 ; 95 : 184-7.
- Coombs MD, Dunachie SJ, Brooker S, Haynes J, Church J, Warrell DA. Snake bites in Kenya : a preliminary survey of four areas. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1997 ; 91 : 319-21.
- Nhachi CF, Kasilo OM. Snake poisoning in rural Zimbabwe - a prospective study. *J Appl Toxicol* 1994 ; 14 : 191-3.
- Pugh RN, Theakston RD. Incidence and mortality on snake bite in savanna Nigeria. *Lancet* 1980 ; 2 : 1181-3.
- Snow RW, Bronzan R, Roques T, Nyamawi C, Murphy S, Marsh K. The prevalence and morbidity of snake bite and treatment-seeking behaviour among a rural Kenyan population. *Ann Trop Med Parasitol* 1994 ; 88 : 665-71.

17. Balde MC, Dieng B, Inapogui AP, Barry AO, Bah H, Kondé K. Problématique des envenimations en Guinée. *Bull Soc Pathol Exot* 2002; 95:157-9.
18. Carne B, Trape JF, Lubaki Kumba L. Les morsures de serpent au Congo. Estimation de la morbidité à Brazzaville et en zone rurale de la région du Pool et du Mayombe. *Ann Soc Belge Med Trop* 1986; 66 : 183-9.
19. Chippaux JP. Épidémiologie des morsures de serpent en République de Côte d'Ivoire. *Bull Soc Pathol Exot* 2002; 95 : 167-71.
20. Chippaux JP, Bressy C. L'endémie ophidienne des plantations de Côte d'Ivoire. *Bull Soc Pathol Exot* 1981; 74 : 458-67.
21. Stahel E. Epidemiological aspects of snake bites on a Liberian rubber plantation. *Acta Tropica* 1980; 37 : 367-74.
22. Coetzer PW, Tilbury CR. The epidemiology of snakebite in northern Natal. *S Afr Med J* 1982; 62 : 206-12.
23. McNally SL, Reitz CJ. Victims of snakebite. A 5-year study at Shongwe Hospital, Kangwane, 1978-1982. *S Afr Med J* 1987; 72 : 855-60.
24. Buranasin P. Snakebites at Maharat Nakhon Ratchasima Regional Hospital. *Southeast Asian J Trop Med Pub Health* 1993; 24 : 186-92.
25. Lim TW. Epidemiology of snake-bites in Malaysia. *Snake* 1982; 14 : 119-24.
26. Aung-Khin M. The problem of snake bites in Burma. *Snake* 1980; 12 : 125-7.
27. Naing S. Clinical profile of viper bite case. Divisional Hospital, Magwe (1981-1982). *Burmese Med J* 1985; 31 : 195-203.
28. Currie BJ, Sutherland SK, Hudson BJ, Smith AM. An epidemiological study of snake bite envenomation in Papua New Guinea. *Med J Aust* 1991; 154 : 266-8.
29. Laloo DG, Trevett AJ, Saweri A, Naraqi S, Theakston RD, Warrell DA. The epidemiology of snake bite in Central Province and National Capital District, Papua New Guinea. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1995; 89 : 178-82.
30. Gaitonde BB, Bhattacharya S. An epidemiological survey of snake-bite cases in India. *Snake* 1980; 12 : 129-33.
31. Hati AK, Mandal M, De MK, Mukherjee H, Hati RN. Epidemiology of snake bite in the district of Burdwan, West Bengal. *J Indian Med Assoc* 1992; 90 : 145-7.
32. De Silva A, Ranasinghe L. Epidemiology of snake-bite in Sri Lanka : a review. *Ceylon Med J* 1983; 28 : 144-54.
33. Sawai Y, Toriba M, Itokawa H, De Silva A, Perera GL, Kottegoda MB. Death from snake-bite in Anuradhapura District. *Ceylon Med J* 1983; 28 : 163-9.
34. Sharma SK, Chappuis F, Jha N, Bovier PA, Loutan L, Koirala S. Impact of snake bites and determinants of fatal outcomes in southeastern Nepal. *Am J Trop Med Hyg* 2004; 71 : 234-8.
35. Rojas G, Bogarin G, Gutiérrez JM. Snakebite mortality in Costa Rica. *Toxicon* 1997; 35 : 1639-43.
36. Russell FE, Walter FG, Bey TA, Fernandez MC. Snakes and snakebite in Central America. *Toxicon* 1997; 35 : 1469-522.
37. Benítez JA, Rifakis PM, Vargas JA, Cabaniel G, Rodríguez-Morales AJ. Trends in fatal snakebites in Venezuela, 1995-2002. *Wild Environ Med* 2007; 18 : 209-13.
38. Ribeiro LA, De Campos VA, Albuquerque Mde J, Takaoka NY. Accidente ofídico no Estado de Sao Paulo. *Rev Assoc Med Bras* 1993; 39 : 4-7.
39. Da Silva CJ, Jorge MT, Ribeiro LA. Epidemiology of snakebite in a central region of Brazil. *Toxicon* 2003; 41 : 251-5.
40. Chippaux JP, Galtier J, Lefait JF. Épidémiologie des envenimations en Guyane française. *Bull Soc Pathol Exot* 1984; 77 : 206-15.
41. Kerrigan KR. Venomous snakebite in eastern Ecuador. *Am J Trop Med Hyg* 1991; 44 : 93-99.
42. Pierini SV, Warrell DA, De Paulo A, Theakston RD. High incidence of bites and stings by snakes and other animals among rubber tappers and Amazonian Indians of the Juruá Valley, Acre State, Brazil. *Toxicon* 1996; 34 : 225-36.
43. Chippaux JP. L'envenimation ophidienne en Afrique : épidémiologie, clinique et traitement. *Ann Inst Pasteur-Actualités* 1999; 10:161-71.
44. Benguedda AC, Laraba-Djébari F, Ouahdi M, Hellal H, Griene L, Guerenik M *et al.* Expérience de quinze années de lutte contre l'envenimation scorpionique en Algérie. *Bull Soc Pathol Exot* 2002; 95 : 205-8.
45. Goyffon M, Vachon M, Broglio N. Epidemiological and clinical characteristics of the scorpion envenomation in Tunisia. *Toxicon* 1982; 20 : 337-44.
46. Soulaymani-Bencheikh R, Faraj Z, Semlali I, Khattabi A, Skalli S, Benkirane R, *at al.* Épidémiologie des piquères de scorpion au Maroc. *Rev Epidemiol Santé Publ* 2002; 50 : 341-7.
47. Champetier de Ribes G, Jeddi HM. Lutte antiscorpionique dans le Gouvernorat de Sidi Bouzid (Tunisie). *Bull Soc Pathol Exot* 1984; 77 : 712-6.
48. Goyffon M, Guette C. Scorpions dangereux du Niger. *Bull Soc Pathol Exot* 2005; 98 : 293-5.
49. Attamo H, Diawara NA, Garba A. Épidémiologie des envenimations scorpioniques dans le service de pédiatrie du CHD d'Agadez (Niger) en 1999. *Bull Soc Pathol Exot* 2002; 95 : 209-11.
50. Bergman NJ. Scorpion sting in Zimbabwe. *S Afr Med J* 1997; 87 : 163-7.
51. Müller GJ. Scorpionism in South Africa. A report of 42 serious scorpion envenomations. *S Afr Med J* 1993; 83 : 405-11.
52. Al-Sadoon MK, Jarrar BM. Epidemiological study of scorpion stings in Saudi Arabia between 1993 and 1997. *J Venom Anim Toxins Trop Dis* 2003; 9 : 54-64.
53. Bentur Y, Taitelman U, Aloufy A. Evaluation of scorpion stings : the poison center perspective. *Vet Hum Toxicol* 2003; 45 : 108-11.
54. Pipelzadeh MH, Jalali A, Taraz M, Pourabbas R, Zaremirakabadi A. An epidemiological and a clinical study on scorpionism by the Iranian scorpion *Hemiscorpius lepturus*. *Toxicon* 2007; 50 : 984-92.
55. El-Amin EO, Sultan OM, al-Magamci MS, Elidrisy A. Serotherapy in the management of scorpion sting in children in Saudi Arabia. *Ann Trop Paediatr* 1994; 14 : 21-4.
56. Mahaba Hisham MA. Scorpion sting syndrome : epidemiology, clinical presentation and management of 2240 cases. *East Mediterr Health J* 1997; 3 : 82-9.
57. Jahan S, Mohammed Al Saigul A, Abdul Rahim Hamed S. Scorpion stings in Qassim, Saudi Arabia — a 5-year surveillance report. *Toxicon* 2007; 50 : 302-5.
58. Dehesa-Dávila M, Possani LD. Scorpionism and serotherapy in Mexico. *Toxicon* 1994; 32 : 1015-8.
59. Bourée P, Frinot Joseph P, Fernet Joseph P, Morell Gil RE, Fils-Aimé F, Rosales Barrera R *et al.* Les piquères de scorpion : un problème de santé publique à Morelos (Mexique). *Santé* 2005; 15 : 217-23.
60. Chowell G, Díaz-Deñás P, Bustos-Saldaña R, Mireles AA, Fet V. Epidemiological and clinical characteristics of scorpionism in Colima, Mexico (2000-2001). *Toxicon* 2006; 47 : 753-8.
61. Celis A, Gaxiola-Robles R, Sevilla-Godínez E, Orozco Valerio Mde J, Armas J. Tendencia de la mortalidad por picaduras de alacrán en México, 1979-2003. *Rev Panam Salud Publica* 2007; 21 : 373-80.
62. De Sousa L, Parrilla-Alvarez P, Quiroga M. An epidemiological review of scorpion stings in Venezuela : the Northeastern region. *J Venom Anim Toxins* 2000; 6 : 128-66.
63. Mimeau E, Chesneau P. Agression par la faune en Guyane française : analyse rétrospective sur 4 ans. *Med Trop* 2006; 66 : 69-73.
64. Pardo PP, Castro LC, Jennings E, Pardo JS, Monteiro MR. Aspectos epidemiológicos e clínicos do escorpionismo na região de Santarem, Estado do Pará, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2003; 36 : 349-53.
65. Lourenço WR, Cloudsley-Thompson JL, Cuellar O, von Eickstedt VRD, Barraviera B, Knox MB. The evolution of scorpionism in Brazil in recent years. *J Venom Anim Toxins* 1996; 2 : 121-34.
66. de Amorim AM, Carvalho FM, Lira-da-Silva RM, Brazil TK. Acidentes por escorpião em uma área do Nordeste de Amaralina, Salvador, Bahia, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2003; 36 : 51-6.
67. de Roodt AR, García SI, Salomón OD, Segre L, Dolab JA, Funes RF, de Titto EH. Epidemiological and clinical aspects of scorpionism by *Tityus trivittatus* in Argentina. *Toxicon* 2003; 41 : 971-7.
68. Schenone H, Fontecilla J. Brotes epidémicos de picaduras de escorpión en habitantes de viviendas urbanas de construcción reciente. *Bol Chil Parasitol* 1998; 53 : 35-7.
69. Mansour N. Délai et caractéristiques de la prise en charge des piqués par scorpion dans la région de Sidi-Bouzid. *Arch Inst Pasteur Tunis* 2001; 78 : 25-31.
70. Silveira PV, Nishioka Sde A. Venomous snake bite without clinical envenoming ('dry-bite'). A neglected problem in Brazil. *Trop Geogr Med* 1995; 47 : 82-5.