

B U L L E T I N  
DE LA  
S O C I É T É  
DE  
PATHOLOGIE  
EXOTIQUE

*FONDÉE EN 1908 PAR ALPHONSE LAVERAN  
PRIX NOBEL 1907*

**2005**



**SOCIÉTÉ DE  
PATHOLOGIE  
EXOTIQUE**

**IRD**

Institut de recherche  
pour le développement

T. 98, 2005, N° 4

Parution novembre 2005

Spécial • Envenimations en Afrique francophone •



# SOMMAIRE / CONTENTS

2005, tome 98, n°4. Volume publié avec le concours de l'IRD

## BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE EXOTIQUE

### Conseil scientifique

Les membres du conseil d'administration  
& Gras C, Mafart B, Mouchet J

### Directeur de la publication

Saliou P

### Comité de rédaction

Chippaux A, Epelboin A & Pays JF, rédacteurs  
Alonso JM, Badoual J, Blanchy S, Boussinesq M, Buisson  
Y, Caumes E, Charmot G, Chastel C, Feuillie V, Gras C,  
Huerre M, Léger N, Mouchet J, Moutou F, Nicand E, Nozais  
JP, Petithory JC, Rodhain F, Royer ME, Saliou P & Savey M

### Comité de lecture 2004

Akogbeto M, Ancelle T, Andrieu JM, Aubry P, Aujard Y,  
Auregan G, Bajolet O, Bologou A, Barbier JP, Benefice  
E, Bequet, Beytout, Blanche S, Blanchy S, Boisier  
P, Bonnet D, Bouchaud O, Bouree P, Bourgeade A,  
Bouteille B, Boutin JP, Brasseur P, Breda Y, Brisebarre  
AM, Bruneel F, Carayon, Carbonnelle B, Carnevale P,  
Carniel E, Carnot F, Carpentier JP, Caumes E, Cavallo  
JD, Cazenave JC, Chabasse D, Charpentier P, Chevalier  
B, Chippaux JP, Chouc PY, Cohen J, Darde ML, Darie  
H, Detry A, Decam C, Dedet JP, Del giudice P, Denis  
F, Deparis X, Derouin F, Desclaux A, Develoux M,  
Dormont, Dotou CR, Druilhe P, Ducorps M, Dumont  
A, Dupont B, Dupouy-Camet J, Durand P, Dutour  
O, Formenty P, Fortineau N, Fournier JM, Fromel D,  
Gachot B, Gaulard P, Gazin P, Geerts S, Georges AJ,  
Georges P, Gessain A, Girot R, Goyffon M, Grimaldi  
A, Grimont F, Grosset J, Guerci A, Guibert P, Houin R,  
Hovette P, Imbert P, Jaffre Y, Janier M, Jeandel P, Jouan  
A, Joussemet M, Koeq JL, Laveissiere C, Le Bras J,  
Le Bras P, Lepercq J, Maire B, Marjolet M, Martelli  
H, Martet G, Marty P, Mestre C, Michel R, Migliani R,  
Mollaret H, Montalembert (de) M, Monteil H, Moulin  
AM, Naas T, Pagès F, Paris L, Pasquet P, Perret JL,  
Perrimond H, Philippon A, Pialoux G, Piarroux R,  
Pichard E, Pinon JM, Pluot M, Poda JN, Preux PM,  
Raphael M, Rey JL, Ripert C, Riquet M, Robert V,  
Rogier C, Rotalier (de) P, Rual F, Sainte-Foie S, Saint  
Maur (de) MP, Schlosser O, Sellier P, Smitis Leflohic  
AM, Strobel M, Taverne B, Tomasi M, Tournaire M,  
Vasile N, Vilde JL

Assistants de rédaction, P.A.O. & Webmaster  
Borloz I, Hachette N

### Traductions en langue anglaise

Bellande H

### Editeur

SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE EXOTIQUE,  
25, rue du Docteur-Roux, F-75015 Paris  
Tél. : (33) 1 45 66 88 69  
Fax : (33) 1 45 66 44 85  
E-mail : socpatex@pasteur.fr

site Internet : www.pathexo.fr

### Imprimeur

Imprimerie Barnéoud  
Bonchamp-Lès-Laval

Dépôt légal  
à publication

N° commission paritaire  
0607 G 81799

## Envenimations en Afrique francophone / Envenomations in french speaking Africa

Actes du deuxième Colloque international sur les envenimations en Afrique  
17-19 novembre 2004 à Cotonou, Bénin.

Organisation et comité scientifique - Université d'Abomey-Calavi  
(A. Massougbdji, B. Fayomi et M. Chobli) - IRD (J.-P. Chippaux)

### 263 Évaluation de la situation épidémiologique et des capacités de prise en charge des envenimations ophidiennes en Afrique subsaharienne francophone.

Ophidian envenomations and emer-  
gencies in Sub-Saharan Africa.

*Chippaux J-P*

### 269 Mesurer l'incidence des morsures de serpent : méthodologie d'en- quête auprès des ménages (l'exem- ple de Bandafassi, Sénégal).

Methodology of the household sur-  
veys: the case of two investigations  
carried out (example of Bandafassi,  
Senegal).

*Guyavarch E & Chippaux J-P*

### 273 Prise en charge hospitalière des morsures de serpent en Afrique.

Hospital care of snakebites in Africa.

*Bellefleur J-P & Le Dantec P*

### 277 Évaluation de l'incidence des morsures de serpent au Sénégal.

Appraisal of snakebite incidence in  
Senegal, West Africa.

*Chippaux J-P, Vieillefosse S, Sall O,  
Mafouta R & Diallo A*

### 283 Incidence des morsures de serpent : enquête communautaire dans la collectivité rurale de déve- loppement (CRD) de Frilguiagbé (République de Guinée). (courte note)

Impact of snakebites in rural environ-  
ment: Community survey in the CRD  
of Frilguiagbe, Republic of Guinea.  
(short note)

*Baldé MC, Camara AMB, Bah H,  
Bary AO & Camara SK*

### 285 Les envenimations de la pré- fecture de Kindia traitées à l'Institut Pasteur de Guinée durant un an (2003-2004). (courte note)

Envenomations of the Kindia prefec-

ture treated in the Institut Pasteur  
of Guinea for one year (2003-2004).  
(short note)

*Baldé MC, Camara AMB,  
Koivogui A & Camara SK*

### 287 Les accidents d'envenimation par morsure de serpent dans le ser- vice des urgences chirurgicales de l'hôpital Gabriel-Touré, Bamako, Mali, (1998-1999).

Envenomation accidents caused by  
snakebites in the surgical emer-  
gency unit of Gabriel-Touré Hospital,  
Bamako, Mali (1998-1999).

*Dramé B, Diani N, Togo MM,  
Maïga M, Diallo D & Traoré A*

### 291 Aspects épidémiologiques des morsures de serpent au Bénin. (cour- te note)

Epidemiological aspects of snakebites  
in Benin. (short note)

*Fourn I, Adé G, Fayomi EB &  
Zohoun Th*

### 293 Scorpions dangereux du Niger. Dangerous scorpions from Niger.

*Goyffon M & Guette C*

### 297 Répartition biogéographique des serpents venimeux au Cameroun. Biogeographical distribution of sna- kes in Cameroon: the case of veno- mous snakes.

*Gonwouo NL, LeBreton M,  
Chirio L, Ngassam P, Ngoa LE &  
Dzikouk G*

### 302 Distribution des sérums antive- nimeux au Cameroun. (courte note)

Distribution of antivenoms in  
Cameroon. (short note)

*Diffio JLD, Dzikouk G, LeBreton M,  
Ngoa LE, Chirio L & Moyou RS*

### 304 Situation des envenima- tions par morsures de serpent

## Société de pathologie exotique

founded by Louis Alphonse LAVERAN in 1907, the same year he was awarded the Nobel Prize in medicine.

Its main aims are to study:

- tropical diseases in man and animals,
- hygiene and sanitary measures for preventing the spread of epidemics and murrains of tropical origin,
- all problems linked to tropical medicine, biology, and health as well as those arising from expatriation and travel.

**President:** Saliou P

**Vice-Presidents:** Ambroise-Thomas P & Le Bras M

**Secretary General:** Buisson Y

**Assistant General Secretary:** Roux J

**Treasurer:** Nozais JP

**Honorary Members:**

Charmot G, Chippaux A, Pène P & Rodhain F

**Elected Members:** F. Bricaire, Coulaud JP, Delmonet J, Dumas M, Kanga JM, Klotz F, Pays JF & Touze JE

**Secretary:** Hamon M

**Benefactors Members:**

1960 - Mme A. Calmette †

1965 - Mme E. Giraud †

1978 - Pr. R. Deschiens †

1979 & 1992 - M. & Mme les Dr M. & G. Noury-Lemarié †

1983 - Mme H. Rouyer-Mugard †

1986 - Comte H. de Brossard †

**Benefactors associations:**

Stiftung zur Bekämpfung von Tropenkrankheiten, Zürich

## Bulletin de la SPE

**Editor:** Saliou P

**Publisher:** Société de pathologie exotique

**Editorial board:**

Chippaux A, Epelboin A & Pays JF

Alonso JM, Badoual J, Blanchy S, Boussinesq M, Buisson Y, Caumes E, Charmot G, Chastel C, Feuillie V, Gras C, Huerre M, Léger N, Mouchet J, Moutou F, Nicand E, Nozais JP, Petithory JC, Rodhain F, Royer ME, Saliou P & Savey M

**Assistant editor, Webmaster:**

Borloz I, Hachette N

**Translations:** Bellande H

## au Congo-Brazzaville : approches épidémiologique, clinique et thérapeutique.

Situation of the envenomations by snake bites in Congo-Brazzaville: epidemiological, clinical and therapeutic approaches.

*Akiana J, Mokondjimobé E, Parra H-J, Mombouli J-V, Kouka MT & Moussa J-B*

## 307 Épidémiologie et prise en charge des morsures des serpent dans la province de Bas-Congo (République Démocratique du Congo).

Epidemiology and management of snakebites in the province of Bas-Congo (Democratic Republic of Congo).

*Bokata S*

## 310 Résultats préliminaires d'une enquête herpétologique en plantation de cannes à sucre en République Démocratique du Congo. (courte note) Preliminary results of an herpetology investigation in sugar cane plantation in Democratic Republic of Congo. (short note)

*Malukisa J, Collet M, Bokata S & Odio W*

## 312 Épidémiologie des morsures de serpent dans les plantations de cannes à sucre de Kwilu Ngongo en

## République Démocratique du Congo. Epidemiology of snakebites in sugar cane plantations of Kwilu Ngongo in Democratic Republic of Congo.

*Odio W, Musana I, Fungo Biongo G, Malukisa J & Buzakala F*

## 316 Table ronde 20 novembre 2004 : Recommandations pour l'amélioration de la prise en charge des envenimations en Afrique\*.

Round table of November 20<sup>th</sup>, 2004: Recommendations for improving the management of envenomations.

*Chippaux JP, Massouhadjji A & Goyffon M*

## 320 Résumés de communications. Abstracts of communications

## 290 Recommandations aux auteurs

## 296 Instructions to authors

## 333 Nécrologie : Docteur Jean-Pierre DIGOUTTE

## 334 Informations générales / General information. Informations SPE / SPE information.

## 336 Ouvrages / Book review

## 340 Articles acceptés pour publication / Articles in press.

## Bulletin de la Société de pathologie exotique

### Abonnement / subscription

Je souhaite souscrire un abonnement d'un an (5 n°) :

*I wish to subscribe for one year (5 issues):*

Nom / Name : .....

Prénom / First Name : .....

Spécialité / Speciality : .....

Adresse / Address : .....

.....

.....

Code postal / Postal code : .....

Ville / Town : .....

Pays / Country : .....

• France : 90 € / 45 € \*

Vente au numéro : 21 €

• **Autres pays (voie de surface) :**  
**other countries (normal mail): 117 €**

• **Autres pays (voie aérienne) :**  
**other countries (by plane): 155 €**

**Mode de paiement / Payment**

• par **chèque** bancaire ou postal, (ordre : Société de pathologie exotique)

• par **carte bancaire** Carte bleue VISA, Eurocard, Mastercard :

N° \_\_\_\_\_ date d'expiration : \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Signature :

Envoyez moi un reçu / *Please send me a receipt*

Numéro de commande / *Number of order* : .....

Nom et adresse de facturation / *Name and address for invoice* :

.....

.....

Date : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Signature :

Adressez votre commande et votre paiement à l'ordre de :

**Send your order and your payment to the order of:**

**SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE EXOTIQUE**

**SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE EXOTIQUE - Abonnements,**

**25 rue du Docteur-Roux, 75015 PARIS - FRANCE**

Tél. : (33) 1 45 66 88 69, Fax : (33) 1 45 66 44 85

E-mail : socpatex@pasteur.fr ; http://www.pathexo.fr

• \* Tarif réduit sur justificatif : étudiants, internes de CHU et élèves inscrits au diplôme de spécialités / *Students: to receive reduced rates, order must be accompanied by name of affiliated institutions and proof of status.*

• Les abonnements sont mis en service dans un délai maximum de quatre semaines après réception de la commande et du règlement / *Subscriptions begin 4 weeks following receipt of payment.*

• Les abonnements partent du premier numéro de l'année / *Subscriptions begin with the first issue of calendar year.*

• Les réclamations pour les numéros non reçus, doivent parvenir dans un délai maximum de six mois / *Claims for missing issues, must be submitted to the publisher for a period of six months after publication of each individual issue.*

Numéros séparés de l'année et volumes antérieurs, lorsqu'il y a épuisement des stocks / *Back issues and volumes: SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE EXOTIQUE (adresse ci-dessus/address above)*

# ENVENIMATIONS

## Évaluation de la situation épidémiologique et des capacités de prise en charge des envenimations ophidiennes en Afrique subsaharienne francophone.

J.-P. Chippaux

IRD, B.P. 1386, Dakar, Sénégal, chippaux@ird.sn

Manuscrit n° 2752-6. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 26 juillet 2005.

### *Summary:* Ophidian envenomations and emergencies in Sub-Saharan Africa.

*In West Africa, the ophidian envenomations constitute a frequent medico-surgical emergency that has been identified both by health officers and the patients themselves or their circles. Yet, their management is highly insufficient.*

*The impact of this event is extremely underestimated. A compilation of recent studies has allowed the assessment of the annual number of snakebites at more than one million among which 500,000 envenomations. There would be about 20,000 deaths each year among which only a small part is reported by the national health departments.*

*The circumstances and context of the accidents do not favor a care management of these cases. The bites often occur in remote countryside, far from dispensaries and even more from hospitals. The consultation delays are very important, between 4 and 48 hours. In addition, the patients are often reluctant to choose the therapeutic course: 50 to 90% of them are willing to consult a traditional practitioner first.*

*The clinical table, in theory relatively simple, is not correctly analyzed by health officers: the respiratory distress after a cobra envenomation is only treated exceptionally by an artificial respiration although life-saving and haemorrhagic syndromes are only diagnosed after the haemorrhages externalisation.*

*The treatment is ill-codified and still remains unknown by most of health officers. The antivenom, which is the only efficient etiologic treatment, is not available.*

*Less than 1% of the needs are now covered and the treatment cost corresponds to several months of a farmer family's income.*

*Three important issues prevail now in West Africa:*

- A more precise epidemiological evaluation of the envenomation accidents would help to identify the needs;*
- A better availability of drugs and particularly of antivenom would significantly reduce the mortality;*
- An appropriate training of health staff, particularly those working in peripheral health centres, would lead to the development of intensive cares.*

*Thus, it is expected to reduce by 90% the mortality rate in the next ten years.*

### *Résumé :*

*Les envenimations ophidiennes constituent en Afrique subsaharienne une urgence médico-chirurgicale fréquente, identifiée comme telle à la fois par les agents de santé et les patients ou leur entourage. Pourtant, leur prise en charge est très largement insuffisante.*

*L'incidence de cet événement est fortement sous-estimée. Une compilation des études récentes a permis d'évaluer le nombre annuel de morsures de serpent à plus d'un million dont 500 000 envenimations. Environ 20 000 décès surviendraient chaque année, parmi lesquels une faible fraction est rapportée par les services de santé nationaux.*

*Les circonstances et le contexte des accidents ne favorisent pas leur prise en charge par les centres de soins. Les morsures ont lieu en brousse, loin des dispensaires et plus encore des hôpitaux. Les délais de consultation sont élevés, compris entre 4 et 48 heures. En outre, les patients hésitent sur le choix du parcours thérapeutique : de 50 à 90 % d'entre eux s'adressent au tradipraticien, au moins en première intention.*

*Le tableau clinique, relativement simple en principe, est mal appréhendé par les agents de santé : la détresse respiratoire après envenimation cobraïque n'est qu'exceptionnellement traitée par une respiration artificielle, pourtant salvatrice, et les syndromes hémorragiques ne sont diagnostiqués qu'après l'extériorisation des hémorragies.*

*Le traitement est mal codifié et reste méconnu de la plupart des agents de santé. Le sérum antivenimeux, seul traitement étiologique efficace, est inaccessible. Moins de 1 % des besoins sont*

**snakebite  
envenomation  
treatment  
emergency  
antivenom  
Sub-Saharan Africa**

**morsure de serpent  
envenimation  
traitement  
urgence  
sérum antivenimeux  
Afrique intertropicale**

actuellement pourvus et le coût du traitement correspond à plusieurs mois de revenu d'une famille de paysans.

Les solutions, qui font l'objet d'une importante mobilisation en Afrique subsaharienne, résident en trois points :

– une évaluation épidémiologique plus précise des accidents d'envenimation permettrait de cibler les besoins;

– une meilleure disponibilité des médicaments et tout particulièrement du sérum antivenimeux réduirait la mortalité significativement;

– une formation appropriée du personnel de santé, surtout ceux qui servent dans les centres de santé périphériques, conduirait à améliorer les soins d'urgence.

On espère ainsi abaisser la mortalité de 90 % dans les dix prochaines années.

## Introduction

En Afrique intertropicale, les envenimations ophidiennes constituent une urgence médico-chirurgicale fréquente quoique très fortement sous-évaluée (10, 12, 22). Les victimes consultent, en effet, prioritairement les tradipraticiens qui n'orientent pas toujours les patients vers les centres de soins modernes (20, 45). En outre, ces derniers ne disposent généralement pas d'un système de recueil de données et de transmission au niveau central qui faciliterait l'information épidémiologique. Plusieurs raisons expliquent cette sous-déclaration : l'accessibilité des centres de santé est médiocre, l'équipement et l'approvisionnement en médicaments sont très inégaux, souvent mauvais, la disponibilité et la formation du personnel de santé dans ce domaine sont très insuffisantes (14). Au total, les conditions ne sont actuellement pas remplies pour faciliter la prise en charge des envenimations. À cela s'ajoute le coût dissuasif des sérums antivenimeux, dont la conservation est souvent difficile en périphérie et l'administration mal codifiée (11).

Une meilleure évaluation de l'incidence et de la morbidité est pourtant indispensable pour améliorer la prise en charge. Elle permettrait de prévoir les quantités de sérum antivenimeux nécessaires et de déterminer leur positionnement pour une utilisation rationnelle. L'incidence correspond au nombre annuel de morsures de serpent et la morbidité au nombre d'envenimations. Cette distinction est rendue nécessaire par la fraction non négligeable de morsures asymptomatiques (10). Si ces dernières exigent une prise en charge thérapeutique, ne serait-ce que pour éviter les complications infectieuses (48), elles ne requièrent pas de sérothérapie coûteuse et potentiellement risquée (21).

Les trois-quarts des morsures surviennent au cours de travaux agricoles, de la chasse ou de déplacements pédestres en rapport avec le travail (8, 12, 13, 18). L'agriculture pratiquée encore selon des méthodes traditionnelles conduit à une forte exposition.

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 moins souvent mordus, de même que les femmes.

L'incidence saisonnière des accidents est liée au comportement des serpents et au calendrier agricole. Les variations géographiques sont en grande partie liées aux pratiques agraires : en région forestière, les morsures sont plus étalées dans l'année, alors qu'en savane les accidents sont plus nombreux en saison pluvieuse (hivernage). La relation avec la pluviométrie traduit son étroite implication à la fois sur les comportements humains et ophidiens.

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

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 notamment, et surviennent 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 alimentation.

La gravité des morsures est influencée par plusieurs facteurs (17). La toxicité du venin et la quantité injectée par le serpent sont bien évidemment des éléments essentiels. Ces facteurs dépendent de l'espèce de serpent, de sa taille, de la capacité de ses glandes à venin, de leur état de réplétion et des circonstances de la morsure. L'âge, la taille, l'état de santé de la victime et le siège de la morsure sont également des éléments importants. Enfin, le délai de consultation aura également de grandes conséquences. Un retard est source de complications et réduit l'efficacité du traitement dans des proportions difficiles à évaluer.

Une prise en charge défectueuse, par carence des structures de santé ou absence de matériel et de médicaments appropriés, comme cela est fréquent dans de nombreux pays en développement, augmente le risque d'évolution défavorable quel que soit le délai de consultation. Les premiers soins, lorsqu'ils sont agressifs – garrot, incisions, scarifications, cataplasme septique – risquent de réduire la circulation sanguine, d'infecter les plaies ou de provoquer des hémorragies. Certains traitements médicaux antalgiques, anti-inflammatoires (qui peuvent provoquer une hémorragie) ou émétiques (qui peuvent entraîner des troubles hydro-électrolytiques), sont administrés aussi bien par les thérapeutes traditionnels que par les infirmiers de dispensaires périphériques. La surinfection aggrave les lésions locales et entraîne des séquelles invalidantes.

La fréquence et les caractéristiques des morsures sèches, c'est-à-dire asymptomatiques parce qu'infligées par un serpent non venimeux ou par un venimeux qui n'injecte pas de venin, ont été étudiées dans de nombreux pays : Cameroun, Côte-d'Ivoire, Sénégal, Guinée et Gabon notamment (3, 10, 17, 20, 46). Les morsures asymptomatiques s'élèvent en moyenne à 40 % en savane et 60 % en forêt où elles peuvent atteindre 80 % dans certains pays.

## Synthèse des informations disponibles

La situation est envisagée pays par pays sur la base de la littérature de ces trente dernières années (articles, thèses et rapports) et des enquêtes en cours (tableau I).

La population à risque est évaluée par rapport à la population rurale, la plus exposée. Les enquêtes hospitalières, dans les dispensaires et auprès des ménages ont été colligées dans tous les pays. Lorsque l'information était disponible, l'état

des stocks et le système de gestion des sérums antivenimeux étaient précisés.

À partir de ces informations, il est possible de définir des priorités de recherche et de faire des recommandations pour la prise en charge et le traitement des morsures de serpent.

## Bénin

La population est d'environ 7 millions d'habitants (60 habitants au km<sup>2</sup>), avec une forte proportion rurale. La population à risque est d'environ 4 millions d'habitants principalement distribués au centre et au nord du pays (15, 32, 33, 34, 41).

En moyenne, 4 500 envenimations sont recensées chaque année par les formations sanitaires publiques avec plus de 650 décès (32, 33, 34). La disparité géographique est importante (41). Dans le sud, la morbidité est comprise entre 20 et 450 envenimations pour 100 000 habitants avec une létalité de 3 % à 10 %. Au nord, l'incidence est comprise entre 210 et 650 cas pour 100 000 habitants, avec une morbidité pouvant atteindre 300 envenimations pour 100 000 habitants et une létalité de près de 5 %. Dans les plantations industrielles de canne à sucre, l'incidence est de 1 300 morsures par an pour 100 000 ouvriers avec une létalité inférieure à 1,5 % (7). En milieu rural, l'incidence annuelle moyenne est de 430 morsures pour 100 000 habitants, y compris les morsures asymptomatiques (15). La majorité des morsures survient pendant

la saison des pluies. Moins du tiers des patients mordus par un serpent consulte dans les hôpitaux, 80 % des patients s'adressant à la médecine traditionnelle en première intention. La population à risque est essentiellement composée des hommes actifs. Les hommes sont deux fois plus atteints que les femmes et plus de 60 % des sujets ont entre 21 et 50 ans. La fréquence des syndromes inflammatoires est de 66 %, celle des syndromes hémorragiques de 12 % et les nécroses représentent 5 % des cas.

Des enquêtes dans les centres de santé et hôpitaux régionaux sont en cours de réalisation.

## Burkina Faso

La population est de 12,5 millions d'habitants (45 habitants au km<sup>2</sup>), dont plus de 80 % vivent en zone rurale. La population à risque est estimée à 10 millions d'habitants.

La morbidité dépasse 100 cas pour 100 000 habitants avec une létalité de 2 à 12 % selon les moyens thérapeutiques mis en œuvre (19, 36, 43). La morbidité à Ouagadougou, capitale du Burkina Faso qui compte 750 000 habitants environ, est de 7,5 envenimations pour 100 000 habitants (29, 30, 42, 44), la plupart survenant dans la ceinture périphérique de la ville, zone encore mal et irrégulièrement assainie. En zone rurale, l'incidence est nettement supérieure (45). La sex-ratio est de 1,5 homme pour 1 femme. Plus de 40 % des victimes ont plus de 15 ans. Certaines enquêtes effectuées dans la région de Ouagadougou (pays Mossi) révèlent qu'elle pourrait atteindre 500, voire 700, morsures pour 100 000 habitants (42). La morbidité rapportée par le système de santé est comprise entre 35 et 120 envenimations pour 100 000 habitants, soit entre 7 000 et 10 000 envenimations annuelles, occasionnant 200 décès répertoriés par les services de santé nationaux. Plusieurs études sur le recours thérapeutique ont montré que moins du tiers des morsures consultait dans les centres de santé (42, 45). Il en découle que les statistiques sanitaires ne reflètent que 35 % des envenimations et à peine 20 % des décès. En outre, la moitié de ceux-ci surviendraient avant tout recours thérapeutique. Le délai moyen séparant la morsure de la consultation dans un centre de santé est, en effet, supérieur à 50 heures. Cela n'empêche pas qu'en saison des pluies, plus de 15 % des lits hospitaliers soient occupés par des envenimations ophidiennes.

Des enquêtes régionales sont en cours de réalisation.

## Cameroun

La population est de 16 millions d'habitants (35 habitants au km<sup>2</sup>), dont la moitié vit en zone rurale. La population à risque est estimée à 8,5 millions d'habitants.

Les études épidémiologiques sont récentes mais il est possible d'avoir une évaluation de l'importance des morsures de serpents à partir des rapports annuels de l'Institut Pasteur qui fournissent les chiffres de ventes des sérums antivenimeux à l'échelle du pays depuis 1960. Entre 1960 et 1970, il se vendait en moyenne chaque année 1 500 ampoules par million d'habitants (soit 8 millions d'ampoules par an). Au cours des années 80, il ne se vendait plus que 2 300 ampoules par an, soit environ 250 doses par million d'habitants. Au début des années 2000, il s'en distribuait 10 fois moins, soit environ une trentaine de doses par million d'habitants.

Dans la vallée de la Bénoué, au nord du pays, une incidence comprise entre 200 et 300 envenimations pour 100 000 habitants a été observée (26). La létalité y est également voisine de 10 % en l'absence de traitement antivenimeux (24). *Echis ocellatus* représente plus de 85 % des serpents responsables de

Tableau I.

Situation épidémiologique dans les pays francophones d'Afrique subsaharienne et soutien nécessaire pour l'améliorer.  
Epidemiology of envenomations in French speaking countries of Sub-Saharan Africa and necessary support to improve it.

pays	population à risque	morsures traitées*	enquêtes en cours	priorité**
Bénin	4 millions	4 500	distribution et sévérité des morsures	amélioration du traitement
Burkina Faso	10 millions	10 000	distribution et sévérité des morsures	précision épidémiologique
Cameroun	8,5 millions	8 000	disponibilité et utilisation du SAV	précision épidémiologique
Centrafrique	2,5 millions	2 000		évaluation épidémiologique
Congo	1,5 million	1 500	distribution et sévérité des morsures	précision épidémiologique
RD Congo	39 millions	30 000	distribution et sévérité des morsures	évaluation épidémiologique
Côte-d'Ivoire	9 millions	10 000		précision épidémiologique
Gabon	0,3 million	100		précision épidémiologique
Guinée	6 millions	8 000	distribution et sévérité des morsures	précision épidémiologique
Mali	9 millions	9 000	précision et prise en charge des morsures	évaluation épidémiologique
Mauritanie	1,5 million	1 500		évaluation épidémiologique
Niger	10 millions	8 000		précision épidémiologique
Sénégal	5,5 millions	4 000	distribution et sévérité des morsures	évaluation épidémiologique
Tchad	7 millions	5 000		évaluation épidémiologique
Togo	3,5 millions	5 000		précision épidémiologique

\* évaluation de la morbidité annuelle

en gras : les données provenant des centres de santé (moyenne sur 5 à 10 ans), en maigre : évaluation basée sur les données des centres de santé mais non confirmée ou non consolidée par une étude sur plusieurs années, en italique : évaluation à partir de données partielles.

\*\* niveau de priorité :

Amélioration de traitement : les besoins en SAV sont connus tant sur le plan de la quantité que de leur distribution ; le choix du SAV et les conditions d'utilisation (indication, voie d'administration, posologie et surveillance) doivent encore être précisées. Les personnes ressources seront davantage les responsables du médicament.

Précision épidémiologique : la situation épidémiologique est connue dans ses grandes lignes mais les besoins précis (quantité, positionnement) doivent encore être établis.

Évaluation épidémiologique : la connaissance épidémiologique est rudimentaire et une évaluation sommaire urgente est indispensable.

morsures identifiées (24, 26, 38, 39). Un traitement spécifique standardisé a fait régresser la létalité à 1,5 % des envenimations. La population à risque est composée de sujets dont l'âge est compris entre 15 et 44 ans, en majorité des hommes. Les travaux agricoles sont à l'origine de la majorité des morsures. Dans la zone cotonnière, 40 % des envenimations surviennent pendant les 3 mois de préparation des champs et de semences du coton.

Dans le sud du pays, la situation n'est pas connue. Toutefois, une étude nationale sur la distribution des serpents venimeux est en cours depuis plusieurs années. Par ailleurs, les résultats d'une enquête sur la disponibilité du sérum antivenimeux au Cameroun devraient bientôt être disponibles.

## Centrafrique

La population est de 4 millions d'habitants (6 habitants au km<sup>2</sup>), dont près de 60 % réside en zone rurale. La population à risque est de 2,5 millions d'habitants.

Aucune donnée n'est actuellement disponible. Une enquête en zone rurale couvrant notamment les zones de culture de canne à sucre est en cours.

## Congo

La population est de 3,5 millions d'habitants (10 habitants au km<sup>2</sup>), en majorité urbaine. La population à risque est inférieure à 1,5 million de personnes.

En forêt, l'incidence est comprise entre 120 et 450 morsures de serpent pour 100 000 habitants par an (5). En milieu urbain, elle est de 11,5 morsures pour 100 000 habitants (5). Curieusement, la morbidité est relativement faible (20 envenimations pour 100 000 habitants); la létalité varie de 1 à 7 %. La plupart des patients consultent des thérapeutes traditionnels et il est probable qu'un nombre non négligeable de morsures graves ne parvient pas à l'hôpital (48).

Des études sont en cours pour évaluer la morbidité dans les différentes régions du pays, notamment dans les plantations industrielles.

## République Démocratique du Congo

La population dépasse 55 millions d'habitants (24 habitants au km<sup>2</sup>), dont une forte majorité est rurale. La population à risque est d'environ 39 millions d'habitants.

Aucune donnée récente n'est actuellement disponible mais des enquêtes sont en cours dans la région de Kinshasa.

## Côte-d'Ivoire

La population est de 17 millions d'habitants (53 habitants au km<sup>2</sup>) équitablement répartis entre ville et campagne. La population à risque est de 9 millions d'habitants.

Dans le sud, l'incidence annuelle est comprise entre 200 et 400 envenimations pour 100 000 habitants avec une létalité de 2 % (6, 19, 16). La région des lagunes connaît une morbidité voisine de 100 envenimations pour 100 000 habitants par an; en forêt, la morbidité est supérieure à 200 envenimations par an, de même qu'en zone montagneuse. En ville, y compris l'agglomération urbaine d'Abidjan, l'incidence peut atteindre 10 morsures pour 100 000 habitants (4, 6, 16, 19, 47). Plus de 80 % des victimes sont âgées de 15 à 50 ans. Dans le nord du pays, en savane, la morbidité est de 230 envenimations pour 100 000 habitants par an avec une létalité de 3 à 5 %. Les agriculteurs sont plus particulièrement touchés, notamment dans les plantations industrielles où 25 % des morsures concernent 1,5 % de la population (18). L'incidence peut y

atteindre 3 000 morsures pour 100 000 manœuvres, soit dix fois plus que celle des plantations vivrières environnantes.

## Gabon

La population est d'environ 1,3 million d'habitants (5 habitants au km<sup>2</sup>), essentiellement concentrés en milieu urbain. La population à risque est de 0,3 million de personnes.

Une centaine d'envenimations seraient traitées chaque année (46). La morbidité est faible, mais la létalité est de 2,5 %, ce qui traduit une médiocre prise en charge, malgré un PIB et des équipements supérieurs à ceux des autres pays de la sous-région.

## Guinée

La population est de près de 9 millions d'habitants (35 habitants par km<sup>2</sup>), dont près des deux tiers en milieu rural. La population à risque est de 6 millions d'habitants.

Les données ne sont actuellement connues que pour la région de Kindia, mais des enquêtes sont en cours dans les autres régions du pays. La morbidité est comprise entre 100 et 150 envenimations pour 100 000 habitants par an, avec une létalité de 18 % et 2 % d'amputations (2, 3). L'incidence est certainement sous-évaluée. Dans la zone forestière du sud, les syndromes cobraïques représentent 35 % des cas et les syndromes inflammatoires ou vipérins près de 30 %.

Actuellement, le sérum antivenimeux est indisponible dans la quasi totalité du pays, sauf à Kindia où une petite quantité a été achetée par l'Institut Pasteur de Guinée, essentiellement à cause de son coût.

## Mali

La population est de 12,5 millions d'habitants (10 habitants par km<sup>2</sup>), dont près des deux tiers vivent à la campagne. La population à risque est de 9 millions d'habitants.

Au Mali, la morbidité est voisine de 100 (9). La létalité moyenne est de 7 % des cas hospitalisés avec des pics dans certaines régions (28). En milieu rural, la létalité reste élevée (supérieure à 15 %) en raison de l'indisponibilité du sérum antivenimeux dont le coût et les difficultés de conservation apparaissent comme dissuasifs (27). En ville, la létalité, quoique plus basse (inférieure à 4 %), grâce à un protocole de sérothérapie, demeure inacceptable à cause des délais d'évacuation vers l'hôpital national (31).

Des enquêtes dans les centres de santé et hôpitaux régionaux sur la prise en charge des morsures sont en cours de réalisation.

## Mauritanie

La population est de 3 millions d'habitants (3 habitants par km<sup>2</sup>), en majorité urbains. La population à risque est de 1,5 million d'habitants.

Aucune donnée n'est actuellement disponible.

## Niger

La population est de 12 millions d'habitants (9 habitants par km<sup>2</sup>), dont 80 % résident en zone rurale. La population à risque est de 10 millions d'habitants.

L'incidence semble relativement faible, probablement en raison des faibles densités tant humaines qu'ophidiennes, qui limitent les rencontres (23). En revanche, la létalité est élevée (5 à 6 % des envenimations), en raison du très faible recours aux centres de santé modernes et de leur sous-équipement.

La majorité des morsures surviennent au cours de la saison des pluies. Presque 3 victimes sur 4 sont de sexe masculin et l'âge moyen des patients est de 28 ans. Ce sont en majorité des agriculteurs mordus pendant les travaux des champs.

Le sérum antivenimeux est concentré en ville, à Niamey notamment, et indisponible dans les formations sanitaires périphériques (23).

Il faut mentionner une forte incidence des piqûres de scorpion dans le massif de l'Air, dans la région d'Agadez avec une morbidité importante chez l'enfant et une létalité de 23 % (1).

## Sénégal

La population du Sénégal dépasse 10 millions d'habitants (51 habitants par km<sup>2</sup>), dont à peine la moitié est rurale. La population à risque est de 5,5 millions d'habitants environ.

Il existe une grande disparité d'incidence en fonction des régions. Le Sénégal oriental connaît sans doute l'incidence la plus forte avec 700 à 900 morsures pour 100 000 habitants (35, 37). La mortalité y est particulièrement élevée (35, 49, 50). Dans les régions sahéliennes, l'incidence annuelle est plus modérée, comprise entre 30 morsures (20) et 300 (37) pour 100 000 habitants. Il semble que l'incidence soit inversement proportionnelle à la densité de population et à la surexploitation des sols. Le recours à la médecine traditionnelle est systématique dans les zones rurales. En pays Sereer, 95 % des victimes consultent un tradipraticien avant ou à la place du dispensaire médical (20).

La distribution des sérums antivenimeux est très irrégulière (37). L'approvisionnement est limité à la capitale et aux grandes villes (Dakar pour 80 %, Kaolack et Ziguinchor pour le reste). Les stocks sont par ailleurs très réduits : 51 ampoules dans le secteur privé et une centaine dans le secteur public pour tout le Sénégal en 2003 (résultats non publiés).

## Tchad

La population, en majorité rurale, est de 9 millions d'habitants (7 habitants par km<sup>2</sup>). La population à risque est de 7 millions de personnes.

Aucune donnée précise n'est actuellement disponible en dehors d'une étude qui confirme la prédominance des morsures par Viperidae (40).

## Togo

La population est de 5 millions d'habitants (90 habitants par km<sup>2</sup>), en majorité rurale. La population à risque est de 3,5 millions d'habitants.

La morbidité annuelle enregistrée par le service de santé est de 130 ± 27 envenimations pour 100 000 habitants, ce qui correspond à environ 5 000 cas reçus dans les centres de santé chaque année (GOGOVOR, comm. pers.). Rapportée à la population à risque, la morbidité annuelle est de l'ordre de 150 envenimations pour 100 000 sujets à risque. La mortalité est comprise entre 3 et 4 pour 100 000 habitants, soit près de 5,5 pour 100 000 sujets à risque.

## CONCLUSION

La population à risque, comprise entre 115 et 120 millions d'habitants, est composée d'agriculteurs actifs, en majorité de sexe masculin. En fonction des données disponibles, plus de 100 000 personnes sont accueillies chaque année dans les centres de santé. Ceci correspond probablement à moins du tiers des victimes réellement mordues par un serpent, la plupart consultant un tradipraticien. La mortalité atteindrait

10 000 victimes, dont la moitié surviendrait dans un centre de santé, faute des soins appropriés.

Les caractéristiques qui semblent influencer sur l'incidence sont :

- une pluviométrie annuelle supérieure à 500 mm,
- une densité de population inférieure à 100 habitants par km<sup>2</sup>,

- une activité agricole dominante, certaines cultures accentuant la fréquence des morsures et/ou leur gravité.

La morbidité et la mortalité sont accrues dans la zone comprise entre les isohyètes 700 et 1 200 mm de pluviométrie ; certains facteurs jouent à l'évidence un rôle aggravant : monoculture, accessibilité au système de soins réduite, approvisionnement insuffisant. On peut y ajouter l'indisponibilité et l'impréparation du personnel de santé.

La prise en charge des morsures de serpent pose deux types de problème (22). D'une part, l'approvisionnement en sérum antivenimeux et, d'autre part, la formation du personnel de santé. En effet, lorsque ces deux facteurs sont résolus, la population vient rapidement consulter et la létalité est réduite d'un facteur 5 à 10 (24).

Le sérum antivenimeux doit répondre à des spécifications précises d'efficacité (fabrication à partir de venins provenant de la région à couvrir, titre protecteur suffisant) et de sécurité (fragmentation puis purification des immunoglobulines et élimination des contaminations) (9). Son prix doit être abordable et sa distribution correspondre aux besoins épidémiologiques : centres de santé périphériques, notamment. Ceci nécessite un système de report des cas fonctionnel et efficace pour identifier les endroits où l'on doit positionner les sérums antivenimeux. À défaut, il faudra procéder à une enquête épidémiologique nationale. La concurrence entre producteurs est un facteur de contrôle des prix mais des systèmes de financement complémentaire (mutuelles, péréquation, prise en charge partielle par l'État ou les collectivités locales, entreprises privées, politique de médicaments orphelins) doivent être étudiés. En outre, le problème de la conservation du produit doit être résolu, soit par une chaîne de froid, soit par la lyophilisation du sérum antivenimeux, pour réduire le risque de péremption trop rapide et faciliter la gestion des stocks (14).

La formation du personnel de santé suppose de disposer d'un algorithme de traitement simple et approprié. Par ailleurs, outre la formation initiale lors des études de médecine ou d'infirmiers, il convient d'assurer la mise à jour régulière des connaissances.

Un sérum antivenimeux de bonne qualité dont l'efficacité et l'innocuité sont confirmées, correctement distribué, c'est-à-dire positionné dans les centres périphériques recevant les morsures de serpent, administré par un personnel de santé formé à son utilisation (indication, voie d'administration, posologie et surveillance) doit permettre de réduire la mortalité d'environ 90 %. Elle diminuerait, dans les pays francophones d'Afrique subsaharienne, de près de 10 000 décès annuels à moins de 1 000. L'information du public, en favorisant une consultation plus précoce devrait encore réduire ce chiffre.

## Références bibliographiques

1. 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**, 209-211.
2. BALDE MC, DIENG D, INAPOGUI AP, BARRY AO, BAH H & KONDE K – Problématique des envenimations en Guinée.



- Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 157-159.
3. BALDE MC, DIENG B & KONDE K – Quelques données sur les morsures de serpents reçues à l'IRBAG (Pastoria-Kindia) de 1980-1990. *Ann. Institut Recherche Biologie Appliquée de Guinée*, 2000, **3**, 7-12.
  4. BINLIN-DADIE R, KONAN KD, HOUENOU-AGBO Y & N'DRI-KOFFI D – Morsures de serpents. Particularités cliniques dans le service de réanimation du CHU de Treichville. *Pharmacien d'Afrique*, 1995, **91**, 13-15.
  5. CARME 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 Méd Trop*, 1986, **66**, 183-189.
  6. CHIPPAUX JP – *Épidémiologie des morsures de serpent en Côte-d'Ivoire*. Th Doc Méd, Marseille, 1980, 154 p.
  7. CHIPPAUX JP – Snakebite epidemiology in Benin (West Africa). *Toxicon*, 1988, **27**, 37.
  8. CHIPPAUX JP – Les morsures de serpent en Afrique intertropicale. *Cahiers Santé*, 1992, **2**, 221-234.
  9. CHIPPAUX JP – La sérothérapie antivenimeuse en Afrique, cent ans après Calmette. *Méd. Afr. Noire*, 1996, **43**, 45-49.
  10. CHIPPAUX JP – Snakebites: appraisal of the global situation. *Bull Org Mond Santé*, 1998, **76**, 515-524.
  11. CHIPPAUX JP – The development and use of immunotherapy in Africa. *Toxicon*, 1998, **36**, 1503-1506.
  12. CHIPPAUX JP – L'envenimation ophidienne en Afrique : épidémiologie, clinique et traitement. *Ann. IPactualités*, 1999, **10**, 161-171.
  13. CHIPPAUX JP – Prevention of snakebites and management of envenomations in Africa. *Afr. Newsletter Occup. Health Safety*, 2000, **10**, 12-15.
  14. CHIPPAUX JP – The treatment of snakebites: analysis of requirements and assessment of therapeutic efficacy in tropical Africa. In: *Perspectives in Molecular Toxinology*, MÉNEZ A (ed.), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 2002, 457-472.
  15. CHIPPAUX JP – Épidémiologie des morsures de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 172-174.
  16. CHIPPAUX JP – Épidémiologie des morsures de serpent en République de Côte-d'Ivoire, *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 167-171.
  17. CHIPPAUX JP – *Venins de serpent et envenimations*. IRD édition, Paris, 2002, 288 p.
  18. CHIPPAUX JP & BRESSY C – L'endémie ophidienne des plantations de Côte d'Ivoire, *Bull Soc Pathol Exot*, 1981, **74**, 458-467.
  19. CHIPPAUX JP, DIAKITE D, ROMAN B & RANQUE P – Épidémiologie des morsures de serpents en Afrique de l'Ouest. *Études Médicales*, 1981, **2**, 117-137.
  20. CHIPPAUX JP & DIALLO A – Évaluation de l'incidence des morsures de serpent en zone de sahel sénégalais, l'exemple de Niakhar, *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 151-153.
  21. CHIPPAUX JP & GOYFFON M – Venoms, antivenoms and immunotherapy. *Toxicon*, 1998, **36**, 823-846.
  22. CHIPPAUX JP & GOYFFON M – Table ronde et synthèse du colloque. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 217-219.
  23. 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**, 181-183.
  24. CHIPPAUX JP, LANG J, AMADI EDDINE S, FAGOT P et al. – Clinical safety and efficacy of a polyvalent F(ab')<sub>2</sub> equine antivenom in 223 African snake envenomations: a field trial in Cameroon. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1998, **92**, 657-662.
  25. CHIPPAUX JP, LANG J, AMADI EDDINE S, FAGOT P & LE MENER V – Treatment of snake envenomations by a new polyvalent antivenom composed of highly purified F(ab')<sub>2</sub>: results of a clinical trial in northern Cameroon. *Am J Trop Med Hyg*, 1999, **61**, 1017-1018.
  26. CHIPPAUX JP, RAGE-ANDRIEUX V, LE MENER-DELORE V, CHARRONDIÈRE M, SAGOT P & LANG J – Épidémiologie des envenimations ophidiennes dans le nord du Cameroun. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 184-187.
  27. DABO A, DIAWARA SI, DICKO A, KATILE A, DIALLO A & DOUMBO O – Évaluation des morsures de serpent et leur traitement dans le village de Biancoumana au Mali. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 160-162.
  28. DIAKITE D – *Premier inventaire de la faune ophidienne du Mali. Étude épidémiologique, clinique et thérapeutique des accidents d'envenimation*. Th Doc Méd, Bamako, 1977, 82 p.
  29. DRABO YJ, SAWADOGO S, KABORE J, CHABRIER J, TRAORE R & OUEDRAOGO C – Morsures de serpent à Ouagadougou; aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs. À propos de 70 cas. *Sem Hôp Paris*, 1996, **72**, 849-855.
  30. DRABO YJ, SAWADOGO S, KABORE J, CHABRIER J, TRAORE R & OUEDRAOGO C – Morsures de serpent à Ouagadougou; aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs à propos de 70 cas. *Méd Afr Noire*, 1996, **43**, 37-43.
  31. DRAME BSI – *Les accidents d'envenimations par morsures de serpent au service des urgences chirurgicales de l'hôpital Gabriel Touré*. Th Doc Méd, Bamako, 2000, 75 p.
  32. FAYOMI EB, FOURN L & FAVI PM. – Analyse des cas de morsures de serpent déclarés par les formations sanitaires publiques au Bénin de 1993 à 1995. *Méd Afr Noire*, 1997, **44**, 591-595.
  33. FAYOMI EB, HENNEQUIN C, MAKOUTODE M & DJIVOH G – Les accidents dus aux serpents en milieu rural ouest africain : quelle attitude thérapeutique adopter aujourd'hui ? *Méd Afr Noire*, 1987, **34**, 971-984.
  34. FAYOMI B, MASSOUGBODJI A & CHOBLO M – Données épidémiologiques sur les cas de morsures de serpent déclarés au Bénin de 1994 à 2000. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 178-180.
  35. GUYAVARCH E & TRAPE JF – L'incidence des morsures de serpent en zone rurale au Sénégal oriental. *Bull Soc Pathol Exot*, 2005, **98**, 197-200.
  36. LANKOANDE SALIFOU T – Envenimations par morsures de serpents. *Méd Afr Noire*, 1981, **28**, 143-146.
  37. MAFOUTA CR – *Épidémiologie des morsures de serpent au Sénégal : évaluation de l'incidence, de la morbidité et de la mortalité*. Th Doc Méd, Dakar, 2004, 82 p. + annexes.
  38. MANENT P, MOUCHON D, GARRIGUE G & NICOLAS P – Morsures de vipères en Afrique. Intérêt du sérum antivenimeux polyvalent IPSER Afrique Pasteur *Echis-Bitis-Naja-Dendroaspis* dans le traitement des envenimations graves par *Echis carinatus*. *Méd Afr Noire*, 1992, **39**, 112-114.
  39. MANENT P, MOUCHON D & NICOLAS P – Envenimation par *Echis carinatus* en Afrique. Étude clinique et évolution. Indication du sérum antivenimeux. *Méd Trop*, 1992, **52**, 415-421.
  40. MARKWALDER KA – Treatment of unidentified viper. *Br Med J*, 1980, **281**, 648.
  41. MASSOUGBODJI M, CHOBLO M, ASSOUTO P, LOKOSSOU T, SANOUSSI H, SOUSSOU A & MASSOUGBODJI A – Géoclimatologie et sévérité des envenimations par morsures de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 175-177.
  42. REVAULT P – *Serpents, savoir et santé chez les Mossi. Prise en charge des envenimations par Echis ocellatus en Afrique soudano-sahélienne, à travers l'exemple du plateau ouagalais*. Th Doc Méd, Bobigny, 1994, 211 p.
  43. ROMAN B – *Les serpents de Haute-Volta*. Presses Africaines, Ouagadougou, 1969.
  44. SAWADOGO S – *Aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs des morsures de serpent. À propos de 67 cas de 1989 à 1991*. Th Doc Méd, Ouagadougou n° 1, 1993, 104 p.
  45. SOME N, PODA JN & GUISSOU IP – Épidémiologie et prise en charge des envenimations ophidiennes dans le district sanitaire de Dano, province du Ioba (Burkina Faso) de 1980 à 2000. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 163-166.
  46. TCHOUA R, RAOUF AO, OGANDAGA A, MOULOUNGUI C, MBANGA LOUSSOU JB, KOMBILA M & NGAKA NSAFU D – Analyse des envenimations par morsures de serpent au Gabon. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 188-190.
  47. TETCHI YD, MIGNONSIN D, KOUAME YY, KANE M & BONDURAND A – Morsures de serpents. Aspects épidémiologiques et protocole thérapeutique. *Méd Afr Noire*, 1992, **39**, 829-832.
  48. TRAPE JF, PEELMAN P & CARME B – La gravité d'une morsure de serpent. A propos de trois observations au Congo. *Ann Soc belge Méd Trop*, 1992, **72**, 155-157.
  49. TRAPE JF, PISON G, GUYAVARCH E & MANE Y – High mortality from snakebite in south-eastern Senegal. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 2001, **95**, 420-423.
  50. TRAPE JF, PISON G, GUYAVARCH E & MANE Y – La mortalité par les morsures de serpent, les animaux sauvages et domestiques et les piqûres d'arthropodes en zone de savane soudanienne du Sénégal oriental. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 154-156.

# ENVENIMATIONS

## Mesurer l'incidence des morsures de serpent : méthodologie d'enquête auprès des ménages (l'exemple de Bandafassi, Sénégal).

E. Guyavarch (1) & J.-P. Chippaux (2)

(1) Unité population et développement, INED, 133 Boulevard Davout, 75980 Paris Cedex 20, France. E-mail : guyavarc@ined.fr  
(2) Espace de recherche intégrée sur la santé des populations, US009, IRD, BP 1386, 18524 Dakar, Sénégal.

Manuscrit n° 2752-16. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 2 août 2005.

**Summary: Methodology of the household surveys: the case of two investigations carried out (example of Bandafassi, Senegal).**

*The survey area of Bandafassi, in Eastern Senegal, was the subject of two studies each allowing to measure the risk of bite and death consecutive to a snakebite in a rural area.*

*Two different methods were being used to carry out these investigations. Although both were based on the visit of households, the sample of the first study was designed to be representative of the population (the zone of study of Bandafassi is the subject of a regular demographic follow-up since 1970) while the second study was carried out by interviewing the concession (groups of households) heads.*

*Therefore, the analysis of these surveys must take into account the sampling discrepancies. In spite of the different methodologies, similarities in the results obtained validate both methods and permitted to explain the small variations observed and to measure bias relative to this type of investigations.*

**Résumé :**

*La zone d'étude de Bandafassi, au Sénégal oriental, a fait l'objet de deux études permettant chacune de mesurer le risque de morsure et de décès consécutif à une morsure de serpent en zone rurale au Sénégal oriental.*

*Les méthodes utilisées pour réaliser ces enquêtes ne sont pas les mêmes. Si elles se fondent toutes les deux sur le passage dans les ménages, la première a été réalisée à partir d'un échantillon représentatif de la population (la zone d'étude de Bandafassi fait l'objet d'un suivi démographique régulier depuis 1970) tandis que la seconde a été réalisée en interrogeant directement les chefs de concession (la concession est l'unité de résidence regroupant plusieurs ménages sous l'autorité d'un seul chef).*

*L'analyse de ces enquêtes doit prendre en compte la différence d'échantillonnage. Cependant, malgré une méthodologie différente, la similarité des résultats obtenus valide les deux méthodes tout en permettant d'expliquer la légère variation observée et de mesurer les biais relatifs à ce type d'enquête.*

## Introduction

La connaissance des zones à risque en matière d'envenimation est essentielle pour une bonne implantation des sérums antivenimeux. Pour cela, un protocole d'enquête doit être respecté, afin de minimiser les erreurs et les biais relatifs aux études de terrain. L'enquête auprès des ménages, qu'elle soit rétrospective ou prospective, apporte, avec une méthode simple et un protocole léger, une bonne information sur le risque de morsure ou de décès consécutif à une morsure de serpent.

Dans la zone d'étude de Bandafassi, au Sénégal oriental, deux enquêtes ont été menées afin de mesurer l'incidence et la sévérité des morsures de serpent. Réalisées à des dates différentes, elles s'appuient également sur des méthodes différentes. La confrontation de la méthode utilisée et des résultats obtenus permet une bonne critique de la méthodologie d'enquête

auprès des ménages d'une part, et la proposition d'un protocole d'enquête simple d'autre part.

La mesure de l'incidence des morsures a été effectuée, dans les deux cas, par enquête rétrospective auprès des ménages (le principe de l'enquête rétrospective consiste à passer dans les ménages et à demander aux personnes concernées par l'enquête si, au cours de leur vie, elles ont déjà été mordues par un serpent). Le taux de mortalité par morsure de serpent se basait quant à lui sur une enquête prospective (résultant d'une observation continue) dans le premier cas, et sur la même enquête rétrospective auprès des ménages, dans le second.

## Matériel et méthodes

L'objectif des enquêtes réalisées dans la zone d'étude de Bandafassi était de mesurer le risque de morsure et de décès consécutif à une morsure de serpent, en zone rurale, au

*epidemiology  
methodology  
household survey  
envenimation  
Bandafassi  
Senegal  
Sub-Saharan Africa*

*épidémiologie  
méthodologie  
enquête auprès des ménages  
envenimation  
Bandafassi  
Sénégal  
Afrique intertropicale*

Sénégal oriental. La première enquête a été réalisée en février-mars 2001 (4, 5), la seconde en mars 2004 (6).

La zone d'étude de Bandafassi, composée de 42 villages, fait l'objet d'une observation démographique suivie depuis 1970. Chaque année, la liste des individus présents est mise à jour et les informations concernant les principaux indicateurs démographiques sont relevés (naissances, unions, migrations, décès) (7). Parallèlement au relevé démographique de routine, une enquête dite d'« autopsie verbale » (2, 3) est réalisée pour chaque décès, permettant, en interrogeant les proches de la personne décédée, de déterminer les circonstances et la cause du décès.

### Méthodologie de l'enquête de février-mars 2001

L'enquête réalisée en février-mars 2001 (4, 5) s'est appuyée sur la base de données de cet observatoire de population : l'ensemble des individus adultes (de plus de 15 ans) ont dans un premier temps été isolés de la base, apparaissant alors sous forme de liste, selon leur adresse de résidence. Un individu sur dix a ensuite été extrait de cette liste, en suivant leur ordre d'apparition dans les ménages. Chaque personne ainsi sélectionnée était interrogée ; si elle avait elle-même déjà été mordue par un serpent au cours de sa vie, un questionnaire simple était administré pour chaque morsure déclarée.

La mortalité par morsure de serpent a été mesurée par enquête prospective sur la période 1976-2000 (8). Ainsi, pour chaque décès déclaré lors du relevé démographique annuel, l'enquête d'autopsie verbale a permis d'identifier les décès consécutifs à une morsure de serpent.

### Méthodologie de l'enquête de mars 2004

La seconde enquête, réalisée en mars 2004 (6), ne s'est basée sur aucune connaissance, *a priori*, de la population. Sept villages de taille moyenne ont été sélectionnés au hasard, et chaque chef de ménage a été interrogé pour l'ensemble des membres de son ménage (voir encadré 1). Si la personne déclarée mordue par le chef de ménage était présente lors de l'enquête, elle était interrogée ; dans le cas contraire, seule son identité était relevée. Comme lors de l'enquête de 2001, un questionnaire simple était administré aux personnes enquêtées (voir questionnaire 2). Lors du passage dans les ménages, il était également demandé au répondant s'il connaissait une personne décédée des suites de morsure de serpent et les personnes les plus à même de fournir des renseignements sur ce décès ont été interrogées (voir encadré 3).

## Résultats

### Résultats de l'enquête de février-mars 2001

Au total, lors de l'enquête réalisée en février-mars 2001, 579 individus ont été interrogés et 597 fiches ont été remplies (plusieurs fiches correspondaient à un même individu en cas de morsures multiples). Sur ces 597 fiches, 149 morsures, attribuées à 131 personnes, ont été relevées. Afin de mesurer l'incidence des morsures de serpent, l'âge des enquêtés lors de l'étude a été précisé à partir de la base de données ; l'âge moyen de l'ensemble des individus de l'échantillon s'élevait à 38 ans. L'incidence mesurée lors de cette enquête était de 677 morsures pour 100 000 habitants par an ( $(149 / 38 / 579) \times 100\,000$ ).

Sur l'ensemble de la période 1976-2000, 4 487 décès ont été recensés, dont 27 consécutifs à une morsure de serpent. Le dénominateur utilisé pour calculer le taux de mortalité corres-

pond à la somme des années vécues par la population soumise au risque, soit 190 968 ans. Le taux de mortalité consécutif à une morsure de serpent, par enquête prospective, s'élève ainsi à 14 pour 100 000 ( $(27 / 190\,968) \times 100\,000$ ).

### Résultats de l'enquête de mars 2004

Au total, dans 57 ménages, le chef a déclaré au moins une morsure de serpent parmi les résidents. Parmi ces 57 chefs de ménage, 24 avaient eux-mêmes été mordus par un serpent. L'âge moyen des personnes enquêtées reposait ici sur la déclaration de l'individu et s'élevait à 46 ans. L'incidence mesurée lors de cette enquête s'élève ainsi à 915 morsures pour 100 000 habitants par an ( $(24 / 46 / 57) \times 100\,000$ ).

Lors de cette enquête, 11 décès différents consécutifs à une morsure de serpent ont pu être identifiés et explorés. La population totale des sept villages enquêtés s'élevait à 2 149 individus (chiffre fourni *a posteriori* par la base de données de l'observation suivie), le taux de mortalité par morsure de serpent s'élève à 11 décès pour 100 000 habitants par an ( $(11 / 46 / 2\,149) \times 100\,000$ ).

## Discussion

Comme dans toute enquête épidémiologique, l'évaluation de l'incidence et de la mortalité par envenimation ophidienne pose deux types de problèmes :

- celui du numérateur, le nombre d'événements, car le parcours thérapeutique est complexe – discursif – et le nombre de cas échappe aux enquêteurs ;
- celui du dénominateur, la population à laquelle se rapporte le numérateur, en raison des difficultés de recensement.

L'enquête auprès des ménages permet de pallier ces écueils. D'une part, le souvenir d'une morsure de serpent reste le plus souvent très fortement ancré dans les mémoires et le questionnaire administré fournit une estimation acceptable du numérateur. D'autre part, la méthodologie par sondage s'affranchit des contraintes du recensement avec une approximation convenable.

L'enquête de mars 2004 a volontairement été conduite avec le minimum d'informations préalables pour se placer dans les conditions habituelles de ce type d'enquêtes : pas de recensement préliminaire, passage rapide dans les ménages, interrogatoires succincts des présents, absence de sujets témoins. L'identification des sujets interrogés et des décès a permis la comparaison des résultats avec ceux de l'enquête de février 2001.

Les méthodes différentes utilisées lors des enquêtes rétrospectives de 2001 et 2004 expliquent ainsi la variation de l'incidence des morsures de serpent dans la zone d'étude de Bandafassi. Ces différences ne sont cependant pas significatives et les méthodes d'enquête se valident l'une et l'autre. La variation dans la mesure de l'incidence tient notamment à la différence des villages enquêtés. Si l'enquête de 2001 concernait l'ensemble des 42 villages de la zone d'étude, celle de 2004 ne portait que sur sept d'entre eux. En ne considérant que ces sept villages lors de l'enquête de 2001, l'incidence alors mesurée serait de 771 morsures pour 100 000 habitants par an. L'enquête de 2004 comporte cependant un biais d'enquête important : le nombre de ménages où aucune morsure de serpents n'a été déclarée n'est pas connu (voir encadrés 1, 2 et 3). Ce biais surestime probablement la mesure de l'incidence ainsi obtenue.

Encadré 1.

**FICHE D'ENQUÊTE MÉNAGE (une fiche par ménage)**

village : \_\_\_\_\_

n° du ménage (ou nom du chef) : \_\_\_\_\_ identité du répondant : \_\_\_\_\_

date de l'enquête : \_\_\_\_\_ âge du répondant : \_\_\_\_\_

nombre de personnes vivant actuellement dans le ménage : \_\_\_\_\_

nombre de personnes vivant actuellement dans le ménage et ayant été mordues par un serpent au moins une fois : \_\_\_\_\_

victimes de morsure dans le ménage (si un sujet a été mordu plusieurs fois, l'inscrire autant de fois que de morsures) :

nom	sexe	âge (au moment de la morsure)
.....	.....	.....
.....	.....	.....

connaissez-vous, dans votre village, des personnes décédées suite à une morsure de serpent ?

nom	sexe	âge (au moment de la morsure)
.....	.....	.....
.....	.....	.....

y a-t-il un thérapeute traditionnel spécialiste des morsures de serpents à proximité ?

nom : \_\_\_\_\_

lieu de résidence : \_\_\_\_\_

remarques : \_\_\_\_\_

Encadré 2.

**FICHE D'ENQUÊTE MORSURE (une fiche par morsure)**

vous avez été mordu une ou plusieurs fois par un serpent, acceptez-vous de répondre à ce questionnaire ?

**1. identification**

**2. morsure de serpents n° :**

- quel âge aviez-vous au moment de la morsure ?  (<5 / 5-9 / 10-14 / 15-19 / 20-59 / >60)

- à quelle époque était-ce ? année :  saison :  mois :

- quelle heure était-il ?  (jour / nuit)

- où s'est-elle produite ?  (case / cour / annexes bâties / chemin village / chemin cultures / champs / brousse)

- quelle était votre activité ?

- quel endroit exact de votre corps a été mordu ?

- quels troubles avez-vous présentés ? douleur :  œdème (gonflement) :

saignement :  vomissement :  trouble respiratoire :

autres :

- comment avez-vous été soigné ? pas de traitement :

médecine traditionnelle :  dispensaire : (lequel)

les deux (lequel en premier) :

- combien de temps cela a duré ?  (heure / jour / semaine / mois)

- avez-vous vu le serpent ?  quel est son nom ?

- quel est sa couleur ?  sa longueur ?

- quelle est sa grosseur ?  (crayon / doigt / pouce / poignet / bras / cuisse)

- a-t-il été tué ?  par qui ?

**3. observations**

Encadré 3.

**FICHE D'ENQUÊTE DÉCÈS (une fiche par décès)**

**1. Identification de la personne interrogée**

NOM :  prénom :

chef de famille :  concession :

âge :  sexe :  profession/activité :

**2. Identification de la victime**

NOM :  prénom :

chef de famille :  concession :

âge :  sexe :  profession/activité :

**3. Questionnaire sur l'événement**

- à combien de temps remonte l'accident ?

- était-ce depuis la saison sèche précédente ?

- dans quel lieu a-t-il été mordu (village / concession) ?  /

- activité de la victime ?

- quels troubles a-t-il présentés ? douleur :  œdème (gonflement) :

saignement :  vomissement :  trouble respiratoire :

autres :

- comment a-t-il été soigné ? pas de traitement :

médecine traditionnelle :  dispensaire : (lequel)

les deux (lequel en premier) :

**4. Observations**

Note sur les fiches d'enquête :

- La fiche d'enquête ménage sera remplie pour chaque ménage enquêté, qu'il y ait ou non eu morsures de serpent dans celui-ci. Le nombre total de personnes concernées par l'enquête (correspondant au nombre total de personnes résident dans le(s) village(s), c'est-à-dire à la somme des individus de chacun des ménages) permettra une meilleure mesure de l'incidence, mais également du taux de mortalité par morsure de serpent puisque ce nombre d'individus concernés par l'enquête correspondra au dénominateur.

- L'âge moyen de l'ensemble des personnes concernées par l'enquête, nécessaire au bon calcul de l'incidence, sera estimé en fonction de la situation (population urbaine ou rurale, faible ou forte mortalité infantile, faible ou fort taux de natalité).

L'appariement entre les décès déclarés lors de l'enquête de 2004 a pu être faite avec la base de données de l'observation longitudinale. L'identification des personnes décédées a permis d'expliquer la différence entre les deux taux de mortalité obtenus : lors de l'enquête de 2004, des décès antérieurs à 1976 ont été déclarés, ils n'ont donc pas été comptabilisés lors de l'étude prospective de 1976-2000 ; par ailleurs, lors de cette même enquête prospective, les décès d'enfants ont été sous-déclarés lorsqu'ils étaient anciens. En effet, sur 4 décès d'enfants relevés lors de l'enquête prospective dans les 7 villages considérés, un seul a été déclaré lors de l'enquête rétrospective auprès des ménages (il s'agissait du décès, très récent, de la fille d'un des répondants de l'enquête). Ainsi, en corrigeant cette sous-déclaration des décès d'enfants, les taux de mortalité par morsure de serpent s'élèverait à 14 pour 100 000 et serait égal à celui obtenu par l'enquête prospective.

## Conclusion

Le parcours thérapeutique conduit une majorité de patients à s'adresser à un tradipraticien (80 % dans certaines séries) (1). Les enquêtes dans les centres de santé se révèlent très insuffisantes pour évaluer le nombre de morsures, et sans doute même leur gravité, dans la mesure où certaines d'entre elles ne parviennent pas au dispensaire ou à l'hôpital. À cet égard, les enquêtes auprès des ménages sont certainement plus complètes et précises puisqu'elles permettent de recenser les victimes qui consultent les tradipraticiens et les décès, qu'ils arrivent à temps ou non chez le thérapeute. La méthode que nous proposons est simple, rapide, peu coûteuse et, une fois comparée à une étude menée en observatoire de population, valide. Son utilisation large en Afrique permettra d'identifier les zones à risque et d'améliorer la prise en charge

des morsures de serpent, ne serait-ce qu'en améliorant l'approvisionnement en sérums antivenimeux.

## Références bibliographiques

1. CHIPPAUX JP & DIALLO A – Évaluation de l'incidence des morsures de serpent en zone rurale de sahel sénégalais, l'exemple de Niakhar. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 151-153.
2. DESGREES DU LOU A, PISON G, SAMB B & TRAPE JF – L'évolution des causes de décès d'enfants en Afrique : une étude de cas au Sénégal avec la méthode d'autopsie verbale. *Population*, 1996, **4-5**, 845-881.
3. GARENNE M & FONTAINE O – Enquête sur les causes probables de décès en milieu rural au Sénégal. in VALLIN J et al. (eds), *Mesure et analyse de la mortalité, nouvelles approches*. PUF, Paris, Travaux et Documents de l'INED, 1988, **119**, 123-141.
4. GUYAVARCH E – *Démographie et santé de la reproduction en Afrique sub-saharienne. Analyse des évolutions en cours. Une étude de cas : l'observatoire de population de Bandafassi (Sénégal)*. Thèse de doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 2003, 349 p. + annexes.
5. GUYAVARCH E, TRAPE JF – L'incidence des morsures de serpents en zone rurale au Sénégal oriental. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 2005, **98**, 197-200.
6. MAFOUTA CR – *Épidémiologie des morsures de serpent au Sénégal : évaluation de l'incidence, de la morbidité et de la mortalité*. Thèse Doc Médecine, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 2004, 82 p. + annexes.
7. PISON G, DESGREES DU LOU A & LANGANEY A – Bandafassi: a 25 years prospective community study in rural Senegal (1970-1995). In: DAS GUPTA M et al. (Eds), *Prospective community studies in developing countries*. Clarendon Press, Oxford University Press, 1997, 253-275.
8. TRAPE JF, PISON G, GUYAVARCH E & MANE Y – High mortality from snake bite in South-Eastern Senegal. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*, 2001, **95**, 420-423.

# ENVENIMATIONS

## Prise en charge hospitalière des morsures de serpent en Afrique.

J.-P. Bellefleur (1) & P. Le Dantec (2)

(1) Département d'anesthésie-réanimation-urgence, Hôpital principal de Dakar, BP 3006, Dakar, Sénégal. Fax : (00.221) 839.50.88, E-mail : bellefleur.jp@sentoo.sn

(2) Département d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées, Toulon, France.

Manuscrit n° 2752-5. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 24 mai 2005.

### Summary: Hospital care of snakebites in Africa.

Snakebites constitute a public health problem in Africa, with some 600,000 envenomations and 20,000 estimated deaths per year. Hospital care of cases guided by written protocols which take into account the epidemiological and physiopathological data, as well as the hospital situation, starts in the emergency room and is based on the diagnosis of envenomation, either by vipers or elapids. If this diagnosis is confirmed, intensive treatment must ensue. It includes a non-specific component, particularly the treatment of hypovolemia, consumptive coagulopathy, tissue necrosis and respiratory failure and a specific component, immunotherapy, the only ethiological treatment. The latter consists in giving an iv injection of polyvalent purified immunoglobulin fragments against the venom. This attention is included in a general public health policy which takes into account the organization and financing of the treatment.

### Résumé :

Les morsures de serpent constituent un problème de santé publique en Afrique avec 600 000 envenimations et 20 000 décès annuels estimés. La prise en charge hospitalière, guidée par des protocoles écrits qui tiennent compte des données épidémiologiques, physiopathologiques et de la situation hospitalière, débute au service des urgences et repose sur le diagnostic d'envenimation, qu'elle soit vipérine ou cobraïque. Si celle-ci est confirmée, le traitement est poursuivi en soins intensifs. Il comporte un volet non spécifique, en particulier la prise en charge de l'hypovolémie, des troubles de l'hémostase, de la nécrose tissulaire et de la défaillance respiratoire et un volet spécifique, l'immunothérapie, unique traitement étiologique. Elle consiste en l'injection intraveineuse de fragments d'immunoglobulines purifiées et polyvalentes antivenimeuses. Cette prise en charge s'inclut dans une politique de santé publique qui prend en compte l'organisation et le financement du traitement.

envenomation  
snakebite  
emergency  
treatment  
immunotherapy  
hospital  
Sub-Saharan Africa

envenimation  
morsure de serpent  
urgence  
traitement  
immunothérapie  
hôpital  
Afrique intertropicale

## Introduction

Les envenimations par morsure de serpent constituent en Afrique un problème de santé publique malheureusement mal évalué, voire sous-évalué. Si la majorité des morsures ophidiennes n'est pas suivie d'envenimations, ces dernières constituent néanmoins une urgence médicale dont la prise en charge doit être assurée au mieux en milieu hospitalier. Cette prise en charge s'appuie sur les données épidémiologiques et physiopathologiques des envenimations et sur la réalité hospitalière en Afrique.

## Épidémiologie

La morsure de serpent est la conséquence de la rencontre d'un homme avec un serpent. Le ramassage du bois, les déplacements, la chasse et surtout les travaux agricoles sont responsables de 85 % des accidents (1). La fréquence des morsures de serpent est très sous-estimée et les études

épidémiologiques manquent. Bien qu'il soit difficile d'établir des statistiques précises, il y aurait en Afrique plus d'un million de morsures de serpent par an, provoquant 600 000 envenimations aboutissant à plus de 20 000 décès. Moins de 40 % des patients consultent une structure de santé, la majorité faisant appel à la médecine traditionnelle. En forêt, un grand nombre de morsures est imputable aux genres *Naja* et *Dendroaspis* (Elapidés) et *Bitis* et *Causus* (Vipéridés). En savane, le genre *Echis* (Vipéridés) est le principal responsable des envenimations. Les villes ne sont pas épargnées.

## Physiopathologie

Les venins de serpents contiennent deux types de substances : les toxines et les enzymes. Les venins d'Elapidés sont riches en toxines comme les neurotoxines des cobras. Ces neurotoxines agissent au niveau de la plaque motrice et bloquent la conduction neuromusculaire. Les venins de Vipéridés sont riches en enzymes de spécificité variable. Certains

détruisent les tissus autour de la morsure et provoquent des nécroses sévères. D'autres enzymes agissent sur les différentes étapes de l'hémostase, en particulier sur la coagulation sanguine, le plus souvent en se substituant aux enzymes physiologiques. La coagulation sanguine et la fibrinolyse sont activées à plusieurs niveaux (complexe prothrombinase et fibrinofomation en particulier). Il en résulte une coagulopathie liée à l'activation et la consommation de ces facteurs, mais également à la consommation de plaquettes (3).

Les manifestations hémorragiques se caractérisent par des saignements prolongés inattendus et en nappe (hématome au point de ponction, épistaxis, gingivorragies, hémorragies digestives, obstétricales ou rétiniennes) qui peuvent mettre en jeu le pronostic vital (choc hémorragique, hémorragie intracérébrale).

## Manifestations cliniques

On oppose classiquement envenimations cobraïques neurotoxiques et envenimations vipérines, dominées par les nécroses et les syndromes hémorragiques. En pratique clinique, cette distinction est variable.

Le syndrome neuromusculaire débute par l'apparition de signes cliniques peu spécifiques considérés comme des réactions d'angoisse, puis survient une aggravation lente et progressive des symptômes orientant vers un diagnostic d'envenimation. Plusieurs syndromes neuromusculaires coexistent du fait de différents mécanismes d'action des toxines. Le syndrome muscarinique apparaît : sueurs diffuses, larmolements, écoulement de salive, dysphagie, nausées, troubles visuels, acouphènes et myosis. Le syndrome cobraïque, qui met en jeu le pronostic vital, réalise un tableau clinique de curarisation ; il débute par des paresthésies partant de la morsure et irradiant vers le tronc et la tête. Le premier symptôme physique visible est la ptôse palpébrale symétrique ; presque simultanément apparaît un trismus avec signe de l'abaissement de la langue captif comme dans le tétanos. Le tableau se complète avec dysphonie, dyspnée, bradypnée et hypotension.

L'évolution se fait en deux à dix heures vers l'arrêt respiratoire. La conscience demeure conservée, les éventuelles lésions neurologiques sont la conséquence d'une hypoxie cérébrale prolongée.

Le syndrome vipérin associe : inflammation, troubles cutanés, nécroses et troubles hématologiques. La douleur est constante et violente. L'œdème apparaît moins d'une demi-heure après la morsure pour s'étendre le long du membre mordu et augmenter de volume au cours des premières heures. L'œdème décroît très lentement, ce qui en fait un médiocre élément de surveillance clinique. Les conséquences fonctionnelles sont généralement favorables en cas d'envenimation sous-cutanée. La gangrène est une complication de l'anoxie tissulaire consécutive au maintien d'un garrot trop serré pendant trop longtemps ou à un syndrome des loges compliquant une envenimation intramusculaire.

L'installation du syndrome hémorragique est le plus souvent insidieuse. Les premières manifestations hémorragiques apparaissent en vingt-quatre ou quarante-huit heures et peuvent s'aggraver rapidement.

L'apparition des signes cliniques peut être considérablement retardée par rapport aux troubles biologiques qui apparaissent dans les minutes ou les heures qui suivent la morsure. L'hypovolémie absolue liée au syndrome hémorragique est aggravée par l'hypovolémie relative liée à une vasoplégie et une fuite capillaire (5). Le syndrome vipérin peut évoluer vers des com-

plications viscérales. Une insuffisance rénale, liée à la toxicité directe des enzymes ou non spécifique, peut apparaître.

## Prise en charge hospitalière

La prise en charge hospitalière des morsures de serpent se fait dans un service de référence où sont disponibles des protocoles clairs.

### Action pré-hospitalière

Cette prise en charge débute dès le pré-hospitalier par des conseils téléphoniques : calmer la victime, rassurer l'entourage, désinfecter la plaie, exercer une compression légère par une bande crêpe, immobiliser le membre en position fonctionnelle, débiter un traitement antalgique par paracétamol mais contre-indiquer les salicylés (thrombopathie aggravant les troubles de la coagulation). Il faut insister à ce stade sur l'importance de ne pas nuire : proscrire cautérisation, amputation, débridement, succion et garrot serré.

### Prise en charge dans le service des urgences hospitalières

Dans le service des urgences, il faut déterminer le délai entre morsure et consultation qui peut être très variable et souvent retardé et donc donner lieu à des tableaux cliniques variables et parfois trompeurs. Le retard de consultation permet souvent de discriminer, dès l'arrivée, les victimes sans envenimation de celles qui nécessitent un traitement. L'infirmier prend les constantes vitales : température, fréquence cardiaque, pression artérielle, score de Glasgow. Le médecin recherche des signes cliniques d'envenimation d'Elapidés ou de Vipéridés mais aussi des tableaux moins typiques où les syndromes peuvent s'intriquer. Il évalue rapidement la gravité de l'état du patient puis débute les mesures symptomatiques urgentes : remplissage par macromolécules en cas de détresse hémodynamique, compression manuelle si le site est accessible en cas d'hémorragie active et oxygénothérapie (dix à quinze litres par minute) en cas de détresse respiratoire. Une voie veineuse périphérique est mise en place avec perfusion de sérum physiologique. La plaie est nettoyée, la vaccination antitétanique est vérifiée et un sérum et un vaccin anti-tétaniques sont prescrits en cas d'absence de celle-ci ou de doute. Un traitement anxiolytique (hydroxyzine intra-veineux) est administré, sauf en cas de détresse vitale. L'analgésie est adaptée à la douleur et des antalgiques de niveau 3 (morphine sous-cutanée) sont souvent nécessaires. Un bilan biologique est demandé : numération formule sanguine, plaquettes, taux de prothrombine (TP), temps de coagulation (TCA), éventuellement fibrinogène. En cas d'indisponibilité du laboratoire d'analyse, un simple prélèvement au lit du malade dans un tube sec permet de mesurer le temps de coagulation. Normalement compris entre quinze et trente minutes, il donne une indication sommaire sur la coagulation du patient.

La conduite à tenir aux urgences est guidée par le fait de savoir si la morsure est suivie ou non d'une envenimation en prenant en compte : l'examen clinique, les examens biologiques et le temps écoulé depuis la morsure. Un algorithme décisionnel est appliqué en fonction de ces résultats (figure 1). Chez un patient mordu ne présentant aucune symptomatologie et dont le bilan de coagulation est normal six heures après la morsure, on peut éliminer une envenimation. Le patient rentre à domicile avec conseil de revenir en cas d'apparition d'un des signes d'alerte précédents ou proposer en cas de doute une mise en observation de 24 heures. La plaie doit néanmoins être

nettoyée et la prophylaxie antitétanique est prescrite. Tout patient symptomatique est hospitalisé, au mieux en réanimation, pour mise en route d'une immunothérapie.

## Prise en charge en réanimation

### Prise en charge non spécifique

En réanimation, le patient est réévalué sur le plan clinique, une surveillance continue par scope multi-paramétrique est mise en place. La diurèse est surveillée au mieux par sondage vésical. Un tracé d'électrocardiogramme est enregistré. Le médecin évalue la gravité et les défaillances d'organes. La prise en charge de ces défaillances n'est pas spécifique et est identique à celles d'autres patients de réanimation. En cas de détresse respiratoire, il faut débiter une oxygénothérapie 10-15 l/min par masque haute concentration. En cas de défaillance persistante, une ventilation manuelle au masque facial et ballon est appliquée, suivie de la séquence sédation, intubation et ventilation assistée. Cette nécessité de ventilation assistée sera de plusieurs jours en cas de paralysie ventilatoire secondaire à une envenimation cobraïque. Une antagonisation est proposée par certains auteurs en cas de symptômes neuro-musculaires (3). Une dose test d'edrophonium (Tensilon®) est injectée. En cas d'amélioration des symptômes, une injection de néostigmine (Prostigmine®) et d'atropine est faite. L'indication de cette antagonisation, de maniement difficile, est discutée, la disponibilité des médicaments est, de plus, un obstacle.

Le traitement d'une détresse hémodynamique est guidé par l'évaluation de la volémie et de l'anémie. On débute par un remplissage par colloïdes ou cristalloïdes (épreuve de remplissage). Il faut insister sur le respect des posologies des amidons dont l'excès peut induire une insuffisance rénale ou des troubles de la coagulation. La transfusion d'érythrocytes est guidée par l'évaluation de l'hémorragie, la tolérance clinique de l'anémie et les résultats biologiques. Le recours aux amines vasopressives est nécessaire en cas de défaillance hémodynamique persistante.

Le traitement des troubles de l'hémostase est avant tout étiologique. La transfusion de facteurs de la coagulation et/ou de concentrés plaquettaires est indiquée comme mesure de sauvetage en cas d'hémorragie active ou potentielle (geste invasif) avec baisse du TP en dessous de 35 % et/ou thrombopénie inférieure à 50 G/L.

L'efficacité de ces transfusions est limitée dans le temps, le rendement est faible et l'apport de facteurs de la coagulation peut entretenir l'action des enzymes de venin. Il n'y a pas d'indication de PPSB, fibrinogène ou héparine (1).

L'analgésie morphinique est poursuivie, on ne prescrit pas de salicylés ou d'anti-inflammatoire non stéroïdien dans ce contexte de coagulopathie.

Le traitement de la défaillance rénale se fait avant tout par la restauration d'une bonne perfusion rénale : amélioration hémodynamique, correction de l'hypovolémie, correction d'une anémie majeure. Il faut assurer une bonne diurèse et alcaliniser les urines en cas de rhabdomyolyse. Les diurétiques de l'anse sont éventuellement utilisés après avoir assuré une bonne perfusion rénale et en l'absence de rhabdomyolyse majeure. Un recours à l'hémodialyse est parfois nécessaire.

### Immunothérapie

L'immunothérapie est le seul traitement étiologique. Il s'agit de fragments F(ab')<sub>2</sub> d'immunoglobulines

équines purifiées antivenimeuses polyvalentes (dirigés contre les venins d'espèces les plus fréquemment rencontrées dans la zone concernée (*Bitis*, *Echis*, *Naja* et *Dendroaspis* pour FAV-Afrique®) (2). Les indications de l'immunothérapie sont larges : morsure avérée par serpent venimeux et envenimation clinique confirmée associée à la présence de douleur intense réfractaire, œdème extensif, collapsus persistant, troubles respiratoires, troubles neuromusculaires (ptôsis, tremblement, contraction, paralysies), saignement locaux persistants ou hémorragies spontanées. Les modalités de prescription tiennent compte de la gravité de l'envenimation : deux ampoules, soit 20 ml en intraveineux lent ou en perfusion intraveineuse de une heure dans 500 ml de cristalloïdes (figure 1). Les fragments d'immunoglobulines purifiées sont très bien tolérés (2). L'état clinique et biologique doit être réévalué deux heures après la fin de la perfusion, puis idéalement toutes les quatre heures. En cas de persistance des anomalies cliniques ou de la coagulation, une nouvelle injection de 20 ml est effectuée à la deuxième et à la sixième heure (figure 2).

### Traitement local

Les soins sont réalisés avec respect rigoureux de l'asepsie : nettoyage de la plaie et pansement quotidien puis tous les deux jours, immobilisation du membre en position fonctionnelle. L'efficacité d'une antibiothérapie systématique, non démontrée, induit un surcoût et le développement de résistances bactériennes (6). Il faut distinguer une envenimation sous-cutanée d'une envenimation intramusculaire qui peut se

Figure 1.

Algorithme décisionnel devant une morsure par serpent aux urgences  
Decision algorithm for snakebite in the emergency room.

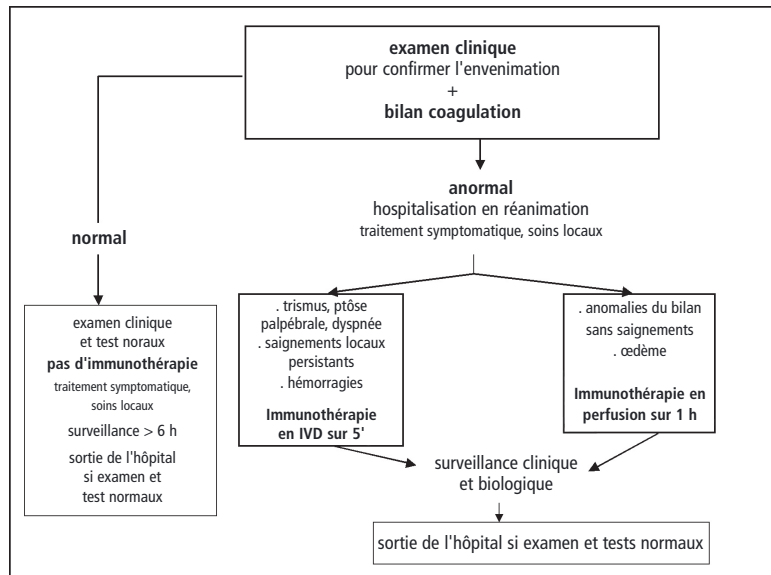
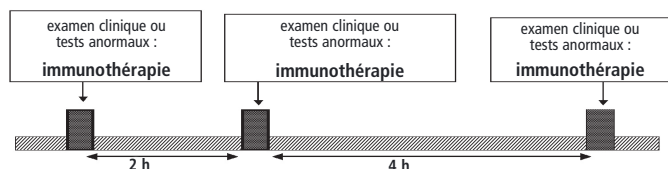


Figure 2.

Profil d'injection d'immunoglobulines selon la surveillance clinique et biologique.  
Profile of immunoglobulin injection according to clinical and biological monitoring.





compliquer d'un syndrome des loges entraînant une anoxie tissulaire étendue et un risque élevé de gangrène.

Le pansement est alors réalisé sous anesthésie générale au bloc opératoire tous les deux jours. Les créatine-phosphokinases sont dosées régulièrement. La mesure de la pression intra-compartimentale permet alors d'évaluer le risque d'une anoxie tissulaire par compression vasculaire et le rapport coût-bénéfice d'un traitement chirurgical (4). Elle peut se faire avec un matériel simple (colonne à mercure) mais est plus fiable en utilisant un capteur de pression invasive par transduction. Le débridement chirurgical est très controversé car il augmente le risque de surinfection et induit des séquelles invalidantes inacceptables. Il demeure indiscutable au stade de gangrène pour réaliser une amputation de sauvetage.

#### Traitement des complications infectieuses

En cas d'envenimation, les patients présentent pour la plupart un SIRS (systemic inflammatory response syndrome). Le diagnostic de sepsis et la prise de décision de débuter un traitement antibiotique sont difficiles. Devant l'apparition d'une fièvre, d'une hypothermie ou d'une aggravation inexplicable du patient, on réalise des prélèvements : goutte épaisse, hémoculture, ECBU, prélèvement bronchique si le patient est intubé. Le sepsis est souvent en rapport avec des infections nosocomiales : surinfection de la plaie ou de la nécrose, pneumopathie nosocomiale chez un patient intubé et ventilé. Devant une surinfection de plaie, l'antibiothérapie de choix est l'association amoxicilline-acide clavulanique ou l'association pénicilline G plus métronidazole. Le paludisme ne doit pas être oublié dans ce contexte d'immunodépression relative.

#### Aspect organisationnel

L'immunothérapie, seul traitement étiologique, doit être disponible dans les structures de santé. La mise en place d'un protocole clairement rédigé et le stockage permanent de flacons d'immunothérapie dans le service d'accueil sont des impératifs.

Des solutions au financement de l'immunothérapie doivent être trouvées. L'hôpital ne peut assurer à lui seul le surcoût du traitement. Au Sénégal, une ampoule de 10 ml de FAVAFrique® coûte 40 000 F CFA (60 euros). Le traitement, 80 000 F CFA (120 euros) au minimum est à la charge du patient.

#### Conclusion

La prise en charge hospitalière des envenimations est lourde et coûteuse car elle concerne le plus souvent les cas les plus graves. Les patients victimes de morsures de serpent doivent bénéficier le plus rapidement possible d'une immunothérapie en cas d'envenimation. L'administration de ce traitement dans les heures qui suivent la morsure, donc dans les structures de santé périphériques dont le niveau reste à définir, permettrait de diminuer de 90 % la létalité des envenimations (1). La prise en charge hospitalière, dans un service de référence, ne devrait alors concerner que les patients vus avec retard et/ou présentant des critères de gravité.

#### Références bibliographiques

1. CHIPPAUX JP – *Venins de serpent et envenimations*. IRD, Coll. Didactiques, Paris, 2002, 288 p.
2. CHIPPAUX JP, LANG J, AMADI-EDDINE S *et al.* – Treatment of snake envenimation by a new polyvalent antivenom composed of highly purified F(ab')<sub>2</sub>: results of a clinical trial in Northern Cameroon. *Am J Trop Med Hyg*, 1999, **61**, 1017-1018.
3. GOLD BS, DART RC & BARISH RA – Bites of venomous snake. *N Engl J Med*, 2002, **347**, Suppl., 347-356.
4. LE DANTEC P, HERVE Y, CHIPPAUX JP, BELLEFLEUR JP, BOULESTEIX G *et al.* – Morsure par vipère *Bitis arietans* au Sénégal, intérêt de la mesure de pression intracompartimentale. *Méd Trop*, 2004, **64**, 187-191.
5. MION G & OLIVE F – Les envenimations par vipéridés. In : SAISSY JM, *Réanimation tropicale*. Arnette, Paris, 1997, 349-366.
6. TAGWIREYI DD, BALL DE & NHACHI CF – Routine prophylactic antibiotic use in the management of snakebite. *BMC Clin Pharmacol*, 2001, **1**, 1-4.

# ENVENIMATIONS

## Évaluation de l'incidence des morsures de serpent au Sénégal.

J.-P. Chippaux, S. Vieillefosse, O. Sall, R. Mafouta & A. Diallo

Institut de recherche pour le développement (IRD), US 009, Dakar, Sénégal.

Manuscrit n° 2752-9. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 7 juin 2005.

### Summary: Appraisal of snakebite incidence in Senegal, West Africa.

Surveys were carried out in four savannah areas of Senegal. The studied zones had different climatic, economic and demographic characteristics. Two types of studies were performed: on the one hand, a retrospective survey carried out in health centres and, on the other, household surveys in the corresponding areas; all households were questioned in Niakhar, but only selected households in other areas following WHO method of cluster survey for vaccine coverage. Questions involved the circumstances of the bite, symptoms and treatment. The retrospective survey reported very few cases of snakebites over the prospected period. In addition, two zones of surveys were population study areas under observation since more than 20 years and, it has been possible to check certain information in the data base.

In the first zone, Thiès, a sub-urban area (population density higher than 150 inhabitants per km<sup>2</sup>), primarily occupied by fruit plantations (mangos, oranges, lemons) and gardens, the annual incidence of snakebites (i.e. all snakebites including those without any symptoms) reached 43 bites per 100,000 and mortality was 1.8 deaths per 100,000.

In the study zone of Niakhar, located in the groundnut culture area of Senegal which is also highly populated (130 inhabitants per km<sup>2</sup>), the incidence of snakebites was 23 bites per 100,000 and mortality was close to 1.8 deaths per 100,000 a year.

The area of Nioro du Rip is a mixed agricultural area (food producing and revenue agriculture) and less populated (100 inhabitants per km<sup>2</sup>). The annual incidence was roughly of 304 per 100,000 and the mortality 3.6 per 100,000.

Finally, the fourth area, Bandafassi in the extreme South-East of Senegal is a mountainous zone exclusively occupied by bush and food producing agriculture, and sparsely populated (20 inhabitants per km<sup>2</sup>). The incidence was 915 per 100,000 and the mortality 11 deaths per 100,000.

The population at risk involved males from 15 to 45 years. Pastoral work (agriculture and breeding) was at the origin of the majority of the accidents. The recourse to traditional practitioners was systematic, which explained why the data from the health centers were not relevant enough to evaluate the importance of the envenoming.

### Résumé :

Des enquêtes ont été menées dans quatre régions du Sénégal. Les zones d'étude sont toutes des régions de savane, mais présentent des caractéristiques climatiques, économiques et démographiques différentes. Plusieurs types d'enquêtes ont été conduites, au niveau des dispensaires ou auprès des ménages, soit de façon exhaustive, soit après tirage au sort des concessions.

À Thiès, une zone péri urbaine dont la densité de population est supérieure à 150 h/km<sup>2</sup>, essentiellement occupée par des vergers et la culture maraîchère, l'incidence annuelle des morsures de serpent est de 43 morsures pour 100 000 habitants. La mortalité est de 1,8 décès pour 100 000 habitants. Dans la zone d'étude de Niakhar, située dans le bassin arachidier du Sénégal qui est densément peuplée (130 h/km<sup>2</sup>), l'incidence des morsures est de 23 morsures pour 100 000 habitants et la mortalité est voisine de 1,8 décès pour 100 000 habitants par an.

La région de Nioro du Rip, située plus à l'est, est une région agricole mixte moins densément peuplée (100 h/km<sup>2</sup>). L'incidence est de 304 pour 100 000 habitants et la mortalité de 3,6 pour 100 000 habitants.

Enfin, la quatrième région, Bandafassi à l'extrême sud-est du Sénégal, est une zone montagneuse d'agriculture exclusivement vivrière et peu densément peuplée (20 h/km<sup>2</sup>). L'incidence est de 915 morsures pour 100 000 habitants et la mortalité de 11 décès pour 100 000 habitants.

La population à risque est essentiellement constituée par les hommes de 20 à 60 ans. Les travaux champêtres sont à l'origine de la majorité des accidents. Le recours aux tradipraticiens est systématique, ce qui explique que le recueil d'information à partir des registres des centres de santé n'est pas pertinent pour évaluer l'importance des envenimations.

snakebite  
envenomation  
epidemiology  
Thiès-Mbour  
Niakhar  
Nioro du Rip  
Bandafassi  
Senegal  
Sub-Saharan Africa

morsure de serpent  
envenimation  
épidémiologie  
Thiès-Mbour  
Niakhar  
Nioro du Rip  
Bandafassi  
Sénégal  
Afrique intertropicale

## Introduction

Les rares études sur l'épidémiologie ou la clinique des envenimations au Sénégal font état de résultats contradictoires (1). Dans l'est du pays, la mortalité est très élevée (10, 12, 14) alors que dans l'ouest, la zone la plus peuplée, l'incidence semble relativement modeste (5). Par ailleurs, diverses informations ponctuelles signalent l'absence de sérum antivenimeux en province et des stocks très réduits au niveau des centrales d'achat de la capitale.

Le premier colloque international sur les envenimations en Afrique (6) recommandait d'entreprendre des enquêtes épidémiologiques pour mieux préciser les besoins en sérums antivenimeux (SAV). Nous avons donc poursuivi et étendu les études commencées pour évaluer la morbidité et la mortalité par morsures de serpent au Sénégal. Outre les enquêtes épidémiologiques, nous avons également cherché à évaluer les stocks de sérums antivenimeux dans les différentes régions sénégalaises. Notre objectif principal était d'anticiper les besoins en sérums antivenimeux tant quantitatifs que géographiques afin d'en améliorer la distribution. En outre, nous souhaitons compléter nos informations concernant l'épidémiologie générale des envenimations au Sénégal et appréhender le parcours thérapeutique des victimes afin d'apprécier la pertinence de leur prise en charge.

## Matériel et méthodes

Le Sénégal est le pays le plus occidental de l'Afrique. Sa superficie est de 196 722 km<sup>2</sup> et il compte un peu plus de 10 millions d'habitants. Sans relief notable en dehors des contreforts du Fouta Djallon dans l'extrême sud-est, le climat est tropical et de type soudano-guinéen. Le sud est occupé par une savane arborée qui s'éclaircit vers le nord pour devenir une steppe sahélienne à la frontière de la Mauritanie. La population est inégalement répartie (figure 1). Elle est fortement concentrée à l'ouest, aux abords de la capitale Dakar et dans le bassin arachidier qui s'étend jusqu'au centre du pays ; elle est encore relativement dense en Casamance (sud-ouest du Sénégal) au-delà de la Gambie qui est une longue enclave le long du fleuve Gambie et sur les rives du fleuve Sénégal qui forme la frontière avec la Mauritanie au nord et le Mali à l'est. En revanche, le pays est pratiquement désert sur une vaste partie du nord, du centre et du sud-est.

## Enquêtes épidémiologiques

Trois types d'enquêtes ont été menées dans les différentes zones étudiées.

– Les enquêtes rétrospectives dans les centres de santé visaient à recueillir toutes les informations concernant la prise en charge des accidents par animaux venimeux (essentiellement serpents et scorpions) : nombre de cas observés, occupation hospitalière, protocoles thérapeutiques utilisés, évolution clinique et décès survenant dans la structure sanitaire.

– Les enquêtes auprès des ménages consistaient à questionner les personnes présentes dans les concessions, sélectionnées ou tirées au sort, sur les accidents par animaux venimeux (morsures, piqûres, décès) survenus dans la famille aussi loin que remontait le souvenir des personnes interrogées. L'âge moyen de ces dernières remplaçait approximativement la période couverte par l'enquête et complétait ainsi le dénominateur (9).

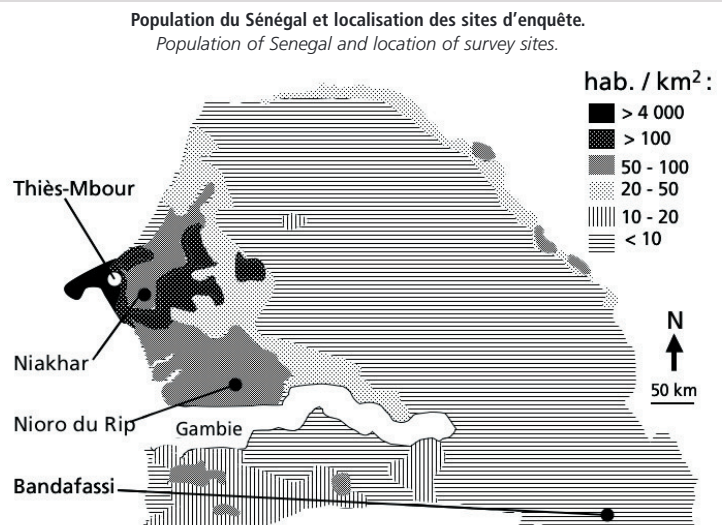
Ces enquêtes permettent d'avoir des informations supplémentaires sur les circonstances de l'accident (lieu, saison, heure, activité) et sur le recours thérapeutique de la victime (traditionnels, dispensaires, automédication).

– La surveillance longitudinale conduite depuis plusieurs années dans les sites de suivi démographique a permis une extraction d'observations originales à partir des bases de données disponibles. Nous avons pu ainsi recouper et préciser certaines informations obtenues à partir des deux autres méthodes d'enquêtes.

## Zones d'étude

Quatre zones, selon un transect ouest-est, ont été prospectées (figure 1).

Figure 1.



– La région de Thiès, proche de Dakar, est à l'ouest du pays. C'est une région densément peuplée (> 150 h/km<sup>2</sup>) où la végétation est fortement dégradée. De nombreuses cultures vivrières (maraîchage, mil), des vergers (mangues, agrumes) et l'élevage extensif entraînent une forte occupation des sols. Dans cette région, les 141 centres de santé ont été enquêtés. Par ailleurs, toutes les concessions de deux villages de la région de Mbour (1 120 habitants au total) ont été visitées et leurs occupants présents le jour du passage ont été interrogés (12).

– Niakhar est une zone d'études démographiques où une enquête très complète a pu être menée (5). Elle est située dans le bassin arachidier du Sénégal, assez densément peuplé (environ 100 h/km<sup>2</sup>) et dont les sols sont fortement appauvris par le surpâturage. La zone s'étend sur 200 km<sup>2</sup> et comporte 31 villages de 33 000 habitants au total (densité = 130 h/km<sup>2</sup>), en majorité Sereers (3). Les trois types d'enquête ont été effectués : extraction des données disponibles depuis la création de la base de donnée (1983), enquête rétrospective dans les trois dispensaires de la zone entre 1995 et 2000 et enquête auprès des 2 289 ménages par interrogatoire des personnes présentes lors du passage des enquêteurs (5).

– Nioro du Rip est situé dans la région de Kaolack, à la frontière avec la Gambie. C'est une zone agricole dont la densité de population est encore relativement élevée (100 h/km<sup>2</sup>). L'enquête rétrospective a été conduite dans 10 dispensaires couvrant une population supérieure à 50 000 habitants pour une période d'une dizaine d'années. L'enquête auprès des ménages a été menée dans 34 villages d'une population totale de 45 000 personnes résidant dans le périmètre desservi par les dispensaires enquêtés (12).

– Bandafassi est la seconde zone d'études démographiques étudiée. Elle est située au Sénégal oriental, presque à la frontière de la Guinée. Il s'agit d'une région de savane arborée très faiblement peuplée (environ 20 h/km<sup>2</sup>) et où l'agriculture, essentiellement vivrière, est peu intense (8). Les trois types d'enquête ont également pu être menées : recueil des données contenues dans la base de données depuis sa création (1970), enquête rétrospective dans le dispensaire de la région qui dessert environ 10 000 habitants et enquête auprès des ménages. Cette dernière a concerné sept villages de 2 150 habitants au total dans lesquels toutes les concessions ont été visitées et les occupants présents au moment du passage des enquêteurs interrogés (12).

## Évaluation des stocks de sérums antivenimeux

Au Sénégal, outre la pharmacie nationale d'approvisionnement (PNA) qui délivre les médicaments à toutes les structures publiques du Sénégal, il existe cinq grossistes privés qui distribuent les médicaments aux structures sanitaires et officines privées. Nous avons interrogé ces six centrales d'achat sur leurs commandes et livraisons au cours des dix dernières années (ou depuis leur création lorsqu'elle était postérieure à 1994).

## Résultats

### Thiès

La région de Thiès (1 400 000 habitants) est desservie par 143 hôpitaux ou centres de santé. L'enquête a concerné les 141 structures périphériques et exclu les deux hôpitaux de Thiès, dont l'un est public et l'autre privé, qui devraient faire l'objet d'un travail séparé. Les registres n'étaient pas disponibles dans tous les postes sanitaires et, lorsqu'ils l'étaient, ils ne couvraient pas les mêmes périodes. Au cours des dix dernières années, près d'une cinquantaine de morsures de serpent ont été accueillies dans ces différentes structures (tableau I). La fréquentation moyenne des centres de santé (= morbidité) est à peine supérieure à une morsure par an pour 100 000 habitants, avec une disparité entre département relativement importante, la plus faible étant à Khombole (pas de cas signalé) et la plus élevée à Popenguine (3,3 victimes par an pour 100 000 habitants). La mortalité annuelle rapportée par les services de santé est de l'ordre de 0,006 pour 100 000 habitants pour l'ensemble de la région, mais elle atteint presque un décès par an pour 100 000 habitants dans le département de Popenguine (tableau I).

L'enquête auprès des ménages a permis de dénombrer 24 morsures survenues en 50 ans environ chez 1 120 personnes. Un décès est également signalé. Il est donc possible d'évaluer

Tableau I.

### Enquête rétrospective dans les structures sanitaires publiques de la région de Thiès.

*Retrospective survey in state health centres in Thiès areas.*

districts	population	nb de structures	période	morsures	décès
Thiès (*, **)	400 000	1 centre + 47 postes	1994-2003	11	0
Thiadiaye (*)	140 000	1 centre + 6 postes	2000-2003	2	0
Mbour (*)	235 000	1 centre + 25 postes	2001-2003	11	1
Mekhé	170 000	1 centre + 12 postes	2001-2003	1	0
Joal	65 000	1 centre + 5 postes	2001-2003	2	0
Tivaouane (*)	220 000	2 centres + 17 postes	2000-2003	10	0
Popenguine	40 000	1 centre + 7 postes	1998-2003	8	2
Khombole (*)	130 000	1 centre + 13 postes	2000-2003	0	0
<b>total(*)</b>	<b>1 400 000</b>	<b>9 centres + 132 postes</b>	-	<b>45</b>	<b>3</b>

(\*) données parcellaires ;

(\*\*) les deux hôpitaux de Thiès ne sont pas pris en compte.

l'incidence et la mortalité annuelles à, respectivement, 43 morsures et 1,8 décès pour 100 000 habitants.

Compte tenu des faibles effectifs observés, nous n'avons pas pu obtenir d'information épidémiologique nous permettant de définir la population à risque et les circonstances d'accident.

### Niakhar

Les résultats concernant Niakhar ont été publiés par ailleurs (5).

Entre 1995 et 2000, cinq morsures de serpent ont été reçues dans un des trois dispensaires de la zone, soit une morbidité annuelle de 3,5 morsures pour 100 000 habitants. Aucun décès n'a été observé dans les dispensaires de la zone au cours de cette période.

L'enquête auprès des ménages, corroborée par l'interrogation de la base de données, notamment en ce qui concerne les décès, a permis de dénombrer 245 accidents et 15 décès sur une période de 30 ans environ, soit une incidence et une mortalité annuelles respectives de 23 morsures et 1,8 décès pour 100 000 habitants.

L'interrogatoire de 213 victimes de morsures a permis de décrire la population à risque et les circonstances des morsures. Ce sont principalement les jeunes de 10 à 20 ans qui se font mordre au cours des activités agropastorales. La sex-ratio est de 1,8 hommes pour 1 femme. Les morsures surviennent le jour et en majorité pendant la saison des pluies, c'est-à-dire en période agricole.

Le recours au tradipraticien est systématique et même exclusif chez 85 % des victimes.

Tableau II.

### Distribution de l'incidence et de la mortalité dans la région de Nioro du Rip.

*Distribution of incidence and mortality in Nioro du Rip areas.*

villages	population	décès	âge moyen	taux de incidence mortalité (*)	(*, **)
Diaglé	700	1	49	2,9	407
Pakala	1 107	3	53	5,1	188
Kaymor	1 926	2	53	1,9	188
Dialacouna	361	1	64	4,4	157
Wack Ngouna	2 458	4	59	2,7	337
K.Yoro Khodia	1 919	1	62	0,8	325
Saboya	1 145	2	60	2,9	139
Touba Wolof	118	4	52	64,7	-
Keur Tapha	183	1	58	9,5	522
Koutango	289	4	61	22,7	328
Keur Maba	1 048	8	42	18,1	948
Keur Amat Seydou	1 057	3	50	5,7	600
Thila Gran	928	2	57	3,8	531
Ndramé Ndim	467	3	59	11	513
Medina Mbadj	197	3	51	30	196
T.K.M Bineta	335	2	44	13,7	230
Keur Madiabel	7 194	1	57	0,2	-
Kebé Walo	152	1	61	10,8	-
Paoskoto	6 399	2	57	0,6	442
Keur Djime	99	2	51	39,3	-
Dabaly	868	1	60	1,9	836
Kabacoto	1 061	3	55	5,1	-
Gainthe Kayes	1 167	1	61	1,4	492
Darou Fall	179	1	55	10,3	367
Santhie A. Fall	921	3	56	5,8	887
Thioubene	2 288	3	54	2,4	368
Taiba Niassene	2 936	4	53	2,6	190
Mbitayenne Walo	1 337	4	55	5,4	-
Keur Moussa	1 429	3	43	4,8	231
Keur Samboye	465	3	60	10,8	334
Ngayenne Sabakh	3 057	4	65	2	-
Taïf	-	4	61	-	165
Porokhane	2 132	3	53	2,6	188
Porokhane Toucouleur	394	6	57	26,7	318
<b>total</b>	<b>46 316</b>	<b>93</b>	<b>55,5</b>	<b>3,58</b>	<b>301,3</b>

(\*) calculé pour 100 000 h/an

(\*\*) l'incidence est calculée à partir d'un échantillon de 341 personnes provenant des

## Nioro du Rip

Dans les 10 dispensaires visités, il a été recensé 113 morsures en 8 ans, soit une morbidité annuelle proche de 30 envenimations pour 100 000 habitants. Aucun décès n'est rapporté par les dispensaires au cours de cette période. Le traitement incluait une ampoule de SAV chez 54 de ces 113 patients.

L'enquête auprès des ménages a signalé 92 décès sur une période de 55 ans au sein d'une population de 45 000 habitants, soit une mortalité annuelle de 3,6 décès pour 100 000 habitants (tableau II). Une exploration plus précise au sein d'un échantillon aléatoire de 341 habitants, dont l'âge moyen était de 55 ans et chez qui étaient recensées 57 morsures, a révélé une incidence annuelle de 304 morsures pour 100 000 habitants.

Le faible effectif et le recul important (55 ans) rendent difficiles l'identification d'une population à risque et des circonstances des accidents.

## Bandafassi

L'enquête menée au dispensaire de Bandafassi, incomplète en raison de l'absence de quelques registres pour la période considérée, révèle dix cas en dix ans, auxquels il faut ajouter plusieurs autres traités à l'hôpital de Ninéfescha, qui a ouvert en 2003 et se trouve proche de Bandafassi, mais pour lequel nous n'avons pas pu avoir de plus amples précisions. La morbidité annuelle peut être estimée à une dizaine de cas pour 100 000 habitants, sans doute près du double si l'on pouvait ajouter les patients de Ninéfescha (une dizaine en deux ans selon les informations recueillies auprès du personnel de l'hôpital). Deux des patients du dispensaire de Bandafassi ont reçu 1 ampoule de SAV chacun et l'un d'entre eux a été évacué sur l'hôpital de Kédougou en raison de son état. Il n'y a pas eu de décès ni au dispensaire, ni à l'hôpital de Ninéfescha.

L'enquête auprès des ménages, également corroborée par la base de données en ce qui concerne les décès, a permis de recenser 11 décès en 46 ans chez 2 090 personnes et, à la suite d'un interrogatoire plus précis, 24 morsures dans un échantillon aléatoire de 57 habitants (tableau III). Ainsi, il est possible d'estimer l'incidence et la mortalité annuelle à 915 morsures et 11 décès pour 100 000 habitants.

L'exploration de 128 accidents d'envenimation montre que la population à risque est constituée des adultes de 20 à 59 ans (65 % des cas, figure 2), essentiellement pendant les activités agricoles (45 %). La sex-ratio est de 1,4 hommes pour 1 femme. Près de 80 % des morsures surviennent le jour et pendant la saison de pluies. La plupart des accidents se produisent dans les champs ou sur le trajet (figure 3). Enfin, 75 % des victimes s'adressent à un tradipraticien exclusivement, 15 % au dispensaire en première intention et 10 % consultent d'abord le tradipraticien et vont ensuite au dispensaire en cas d'échec.

Tableau III.

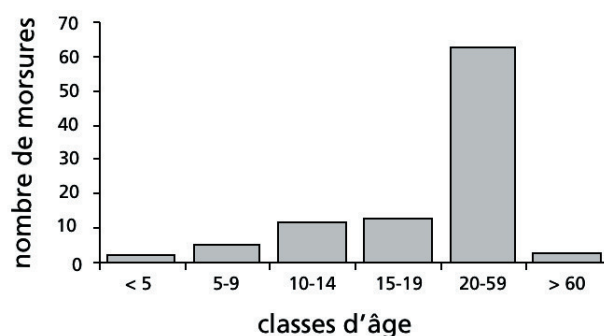
Distribution de l'incidence et de la mortalité dans la région de Bandafassi.  
Distribution of incidence and mortality in Bandafassi areas.

villages	population	décès	âge moyen	mortalité /100 000 h/an	incidence* /100 000 h/an
Bandafassi	465	2	51	8,4	760
Etchwar	84	0	51	< 23	
Kessema	207	0	37	< 13	1 351
Landé-Baofitaré	228	1	50	8,8	1 325
Sintirudji	193	1	42	12,3	-
Kurungoto	177	3	43	39,4	-
Tiabedji	736	4	45	12,1	871
<b>total</b>	<b>2 090</b>	<b>11</b>	<b>46</b>	<b>11,1</b>	<b>915</b>

\* L'incidence est calculée à partir d'un échantillon de 57 personnes provenant des 7 villages.

Figure 2.

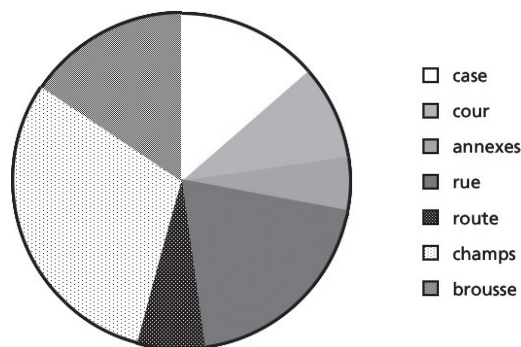
Incidence des morsures à Bandafassi en fonction de l'âge.  
Snakebite incidence in Bandafassi according to age.



Les manifestations cliniques confirment la prépondérance des syndromes inflammatoires et hémorragiques. Au cours des envenimations confirmées, la douleur est constante (99 %), l'œdème observé dans 55 % des cas et les saignements signalés chez 25 % des victimes. En revanche, les troubles respiratoires dus à une envenimation par *Elapidæ* ne sont rapportés que chez 1 % des patients.

Figure 3.

Localisation des accidents à Bandafassi.  
Location of the accidents in Bandafassi.



## Utilisation du sérum antivenimeux

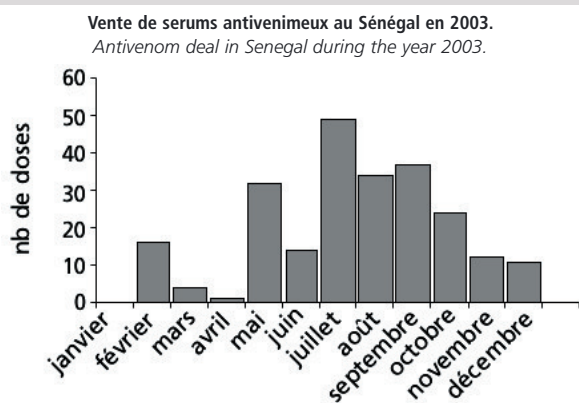
Même s'il lui en reste probablement en stock, la PNA ne distribue plus de SAV depuis plusieurs années, faute de commande de la part des structures sanitaires publiques. Cependant, une évolution récente est apparue avec une commande d'une petite quantité de SAV (100 ampoules).

Sur les cinq grossistes, deux seulement disposent de SAV et en délivrent aux pharmacies périphériques.

La Coopérative pharmaceutique sénégalaise (Cophase) a vendu 119 ampoules de SAV (Serum Institute of India) en deux ans, dont 82 en 2003, et Laborex a distribué 254 ampoules en 2003. En 2003, il a donc été distribué 336 ampoules de SAV, dont 234 par les officines privées, principalement pendant la saison des pluies (figure 4). Par ailleurs, quelques ampoules de SAV Aventis Pasteur ont été délivrées à certains utilisateurs : Hôpital principal, Forces armées, particuliers.

Dans les formations sanitaires, le SAV est rarement utilisé, sauf exception comme à Nioro du Rip où près de la moitié des patients ont été traités avec une ampoule. Dans la plupart des cas, le dispensaire ne dispose pas de SAV en stock et le patient, ou sa famille, doivent l'acheter en pharmacie. Certains hôpitaux privés, confessionnels notamment, conservent de petites quantités de SAV.

Figure 4.



## Discussion

Le transect que nous avons choisi traverse la zone la plus peuplée du Sénégal, mais néglige deux régions importantes tant par le nombre d'habitants concernés que par la situation zoogéographique : la Casamance, où la densité de serpents est importante, et la vallée du fleuve Sénégal où probablement *Echis ocellatus*, vipère particulièrement dangereuse, joue un rôle non négligeable. En outre, il serait utile de mener une enquête dans le Ferlo, vaste steppe située au centre et au nord du Sénégal, certes peu peuplée, mais haut lieu de pâturage et de transhumance qui constitue un risque potentiel élevé. À l'évidence, une enquête dans ces trois régions est indispensable pour compléter cette étude.

Les données obtenues ne sont pas homogènes, ce qui peut être dû, soit à des situations zoologique et anthropologique différentes, soit à un problème méthodologique.

Les enquêtes dans les centres de santé présentent le plus souvent une insuffisance de documents sources, registres ou dossiers d'hospitalisation, perdus, incomplets ou illisibles. Elles conduisent à préciser la morbidité, représentant le nombre de cas enregistrés dans les structures sanitaires, c'est-à-dire la sollicitation des services de santé par les victimes d'accident d'envenimation. La morbidité est donc l'expression des besoins minimaux en terme de prise en charge des morsures ou piqûres venimeuses. En outre, il est possible d'évaluer l'efficacité de cette prise en charge par le taux de létalité, nombre de décès parmi les patients traités dans les formations sanitaires.

Les enquêtes auprès des ménages fournissent trois autres indicateurs complémentaires et sans doute plus exacts :

- l'incidence, c'est-à-dire le nombre de morsures ou piqûres venimeuses au sein d'une communauté, quels que soient le recours thérapeutique et l'issue;
- le recours thérapeutique et, éventuellement, ses motivations;
- la mortalité qui est le nombre de décès par envenimation dans une population donnée.

Les enquêtes auprès des ménages nécessitent une méthodologie rigoureuse et peuvent être mis en défaut soit par un mauvais échantillonnage, soit par l'imprécision des données ou le manque de relation entre numérateur (événement) et dénominateur (période couverte et population de référence). Ainsi, à Thiès, le nombre de villages enquêtés peut paraître très faible (deux villages totalisant 1 120 habitants). Mais, d'une part, l'enquête a mis l'accent sur les centres de santé, tous explorés, et d'autre part, la proximité géographique de Niakhar dont les similitudes géographiques sont très grandes permet de compenser cet échantillonnage réduit. À Banda-

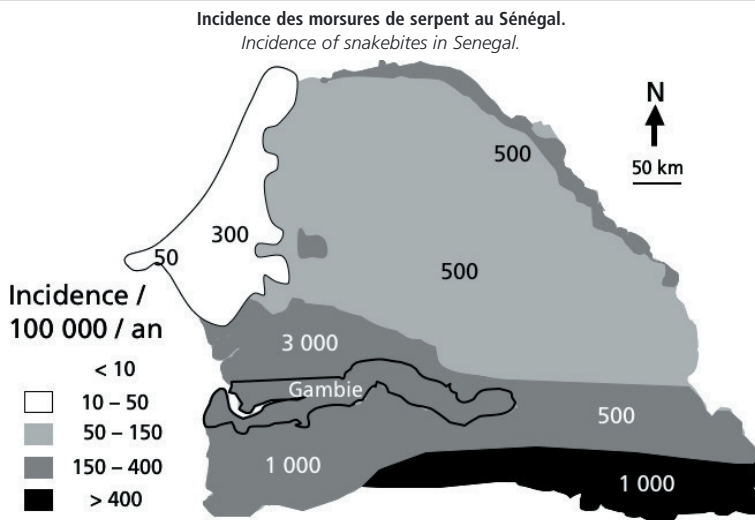
fassi, nous avons délibérément restreint l'effectif en raison de l'existence d'une enquête récente plus approfondie (8, 10, 13, 14) que la notre visait surtout à compléter. Les résultats de ces deux enquêtes, menées selon des méthodes différentes, se valident mutuellement. La discussion et l'explication d'éventuelles différences, d'ailleurs non significatives, sont publiées par ailleurs (9). Une telle comparaison permet de souligner la fiabilité de la mémoire individuelle et collective des personnes interrogées sur les morsures de serpent. Certes, l'information se dilue avec le temps et les événements très anciens ont tendance à s'estomper voire à s'oublier. De même, certains facteurs culturels doivent être pris en compte comme l'omission, volontaire ou inconsciente, d'accidents survenant chez les enfants (9). Cependant, la robustesse de l'information concernant les décès conduit à privilégier cette méthode pour évaluer la mortalité dans une communauté.

Les indicateurs épidémiologiques montrent une nette augmentation du risque de morsures de serpent de l'ouest vers l'est. Deux facteurs peuvent expliquer ce gradient géographique. D'une part, la population humaine et ses activités, lorsque la pression démographique est forte, peut limiter le développement des populations ophiennes. D'autre part, l'environnement influe sur le peuplement ophidien et opère une sélection des espèces dont la dangerosité va différer selon les biotopes. Le premier facteur se traduit au niveau de l'incidence. La corrélation négative entre l'incidence et la densité de population est fortement significative à Niakhar ( $r = -0,52$ , d.d.l. = 29,  $p < 10^{-2}$ ). Une densité élevée de population humaine semble réduire le risque de morsure, ce qui peut s'expliquer par une réduction de la population ophienne. À Niario du Rip, où il ne nous a pas été possible de mesurer la densité de population, il existe une corrélation négative significative entre le nombre d'habitants et la mortalité ( $r = -0,43$ , d.d.l. = 32,  $p < 10^{-2}$ ), ce qui peut s'interpréter comme une conséquence mécanique de l'incidence. Le second facteur joue un rôle important sur la sévérité des envenimations mesurée approximativement par la mortalité. Si celle-ci est proportionnelle à l'incidence, l'identité des espèces ophiennes en cause est évidemment déterminante. Dans la région de Thiès et de Niakhar, outre les espèces peu dangereuses sinon non venimeuses, la présence de populations dispersées de *Bitis arietans* explique une mortalité non négligeable (proche de deux décès pour 100 000 habitants) malgré la faible incidence. Cette vipère est par ailleurs responsable de nécrose et gangrène importante (11). En revanche, à Bandafassi, l'abondance d'*Echis ocellatus* (13, 14), explique sans aucun doute une très forte mortalité, évaluée à 11 décès pour 100 000 habitants et confirmée à 14 pour 100 000 habitants par des études plus précises (8, 10). Cette petite vipère, dont la fréquence semble également correspondre à un gradient ouest-est, possède un venin fortement hémorragique.

À l'ouest du Sénégal, il apparaît que la population à risque est composée de sujets jeunes (10-20 ans principalement), alors qu'au Sénégal oriental, ce sont les adultes actifs (20-59 ans) qui sont majoritairement touchés. En revanche, dans toutes les régions où nous avons enquêté, les hommes sont plus fréquemment mordus que les femmes.

À partir de ces éléments, il nous a été possible de construire une carte de distribution de l'incidence et de la mortalité au Sénégal (figure 5). La morbidité dans les régions n'ayant pas fait l'objet d'enquêtes a été estimée à partir de celle observée dans des zones similaires à la fois par l'environnement (climat, végétation, faune sauvage, notamment herpétologique) et les activités humaines (densité de population, agriculture et élevage). Ainsi, la Casamance a été comparée au sud et centre

Figure 5.



du Bénin (4) et le Ferlo à l'Extrême-Nord du Cameroun (7) pour lesquels nous disposons d'informations épidémiologiques assez précises et fiables. Il est indispensable de vérifier et préciser ces données qui pour l'instant restent spéculatives.

Toutes les enquêtes confirment que le recours thérapeutique est majoritairement orienté vers la médecine traditionnelle. Il est même exclusif dans 80 % des cas environ. Ceci explique la différence considérable entre la morbidité et l'incidence (tableau IV). Les raisons sont certainement complexes : culturelles, logistiques ou circonstancielle. Cependant, l'exemple de Nioro, où l'utilisation du SAV est plus forte que partout ailleurs, montre qu'une prise en charge rationnelle, outre son efficacité apparente, se traduit par une plus forte sollicitation des services de santé. Nous ne pouvons donc que souscrire à une opinion désormais bien établie (2, 6) : l'amélioration de la prise en charge des morsures de serpent passe par une dotation suffisante en SAV et une formation adéquate du personnel de santé.

Cependant, force est de constater que les enquêtes rétrospectives dans les centres de santé sont insuffisantes et ne représentent qu'une très faible partie (1 à 10 % selon les endroits) de la situation épidémiologique réelle.

Tableau IV.

**Incidence, morbidité et mortalité par morsures de serpent dans les différentes zones enquêtées.**

*Incidence, morbidity and mortality following snakebites in the prospected areas.*

zone	type d'enquête	population ou échantillon	incidence/ 100 000 h	morbidité/ 100 000 h	mortalité/ 100 000 h
Thiès	centres de santé ménages	1 400 000 1 120	43	1	1,8
Niakhar	centres de santé ménages base de données	33 000	23	3,5	< 0,5* 1,8
Nioro	centres de santé ménages ménages	50 000 45 000 341	304	30	< 0,3* 3,6
Bandafassi	centres de santé ménages base de données	10 000 2 149 57	915	10	< 1* 11 14

\* Mortalité évaluée par défaut, en l'absence de décès rapporté par les centres de santé au cours de la période concernée. *Mortality calculated in absence of death reported by health centre during the period under survey.*

## Conclusion

Cette étude préliminaire, qui nécessite d'être affinée et poursuivie, notamment dans les régions encore non prospectées, permet d'évaluer le nombre annuel de morsures survenant au Sénégal qui est compris entre 7 000 et 8 000 entraînant 150 à 200 décès. Probablement moins de 500 d'entre eux se rendent effectivement dans un centre de santé, dont la moitié après être allé consulter un tradipraticien. L'incidence et la mortalité sont plus élevées à l'est, notamment au Sénégal oriental où la fréquence et la gravité des morsures sont sans nul doute les plus fortes.

La population à risque est composée de sujets jeunes, de sexe masculin en majorité, qui sont mordus au cours des activités agropastorales.

La prévention des accidents, mais surtout une amélioration de leur prise en charge grâce à l'approvisionnement en SAV en périphérie et la formation

des personnels de santé à son emploi, permettrait de réduire très significativement la mortalité.

## Références bibliographiques

1. CHIPPAUX JP – Snake-bites : appraisal of the global situation. *Bull Org Mond Santé*, 1998, **76**, 515-524.
2. CHIPPAUX JP – L'envenimation ophidienne en Afrique : épidémiologie, clinique et traitement. *Ann IPactualités*, 1999, **10**, 161-171.
3. CHIPPAUX JP – La zone d'étude de Niakhar au Sénégal. *Méd Trop*, 2001, **61**, 131-135.
4. CHIPPAUX JP – Épidémiologie des morsures de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 172-174.
5. CHIPPAUX JP & DIALLO A – Évaluation de l'incidence des morsures de serpent en zone rurale de sahel sénégalais, l'exemple de Niakhar. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 151-153.
6. CHIPPAUX JP & GOYFFON M – Table ronde et synthèse du colloque. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 217-219.
7. CHIPPAUX JP, RAGE-ANDRIEUX V, LE MENER-DELORE V, CHARRONDIÈRE M, SAGOT P & LANG J – Épidémiologie des envenimations ophidiennes au Nord-Cameroun. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 184-187.
8. GUYAVARCH E – *Démographie et santé de la reproduction en Afrique sub-saharienne. Analyse des évolutions en cours. Une étude de cas : l'observatoire de population de Bandafassi (Sénégal)*. Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 2003, 349 p. + annexes.
9. GUYAVARCH E & CHIPPAUX JP – Mesurer l'incidence des morsures de serpent : méthodologie d'enquête auprès des ménages. *Bull Soc Pathol Exot*, 2005, **98**, 269-272.
10. GUYAVARCH E & TRAPE JF – L'incidence des morsures de serpent en zone rurale au Sénégal oriental. *Bull Soc Pathol Exot*, 2005, **98**, 197-200.
11. LE DANTEC P, HERVE Y, CHIPPAUX JP, BELLEFLEUR JP, BOULESTEIX G et al. – Morsure par vipère *Bitis arietans* au Sénégal, intérêt de la mesure de pression intracompartimentale. *Méd Trop*, 2004, **64**, 187-191.
12. MAFOUTA CR – *Épidémiologie des morsures de serpent au Sénégal : évaluation de l'incidence, de la morbidité et de la mortalité*. Thèse Doc Médecine, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 2004, 82 p. + annexes.
13. TRAPE JF, PISON G, GUYAVARCH E & MANE Y – High mortality from snake bite in South-Eastern Senegal. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*, 2001, **95**, 420-423.
14. TRAPE JF, PISON G, GUYAVARCH E & MANE Y – La mortalité par les morsures de serpent, d'animaux sauvages et domestiques et les piqûres d'arthropodes en zone de savane soudanienne du Sénégal oriental. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 154-156.

# ENVENIMATIONS

## Incidence des morsures de serpent : enquête communautaire dans la collectivité rurale de développement (CRD) de Frilguiagbe (République de Guinée).

M. C. Baldé (1)\*, A. M. B. Camara (1), H. Bah (2), A. O. Barry (3), S. K. Camara (1)

(1) Institut Pasteur de Guinée, BP. 146, Kindia, République de Guinée.

(2) Direction nationale des laboratoires et pharmacie, Conakry, République de Guinée.

(3) Direction régionale de la santé de Kankan, République de Guinée.

\*Correspondance : E-mail : celloufr@yahoo.fr

Courte-note n° 2752-2. "Envenimations en Afrique francophone". Reçue le 24 décembre 2004. Acceptée le 2 août 2005.

**Summary: Impact of snakebites in rural environment: community survey in the rural development community (DRC) of Frilguiagbe, Republic of Guinea.**

*An exhaustive study has been carried out in the rural development community (DRC) of Frilguiagbe, located at 115 km from Conakry in the Conakry-Kindia highway. It concerns a population of 23,442 inhabitants divided into 3,047 households. The survey was carried out at three levels:*

- community level;
- health centres;
- traditional healers.

*In the household survey made between 2002 and 2003, 175 snakebites cases were recorded.*

*In health centres, only two (2) cases were recorded from 1993 to 2003. On the other hand, 80% (=140) of the cases registered in the households have consulted a traditional healer. On the whole, there were 9 deaths (5%). Such a result shows that the collect of information from the consultation registers is not appropriate to appraise the importance of envenomations in our country.*

*incidence  
envenimation  
snakebite  
traditional healer  
Frilguiagbe  
Guinea  
Sub-Saharan Africa*

*incidence  
envenimation  
morsure de serpent  
tradipraticien  
Frilguiagbe  
Guinée  
Afrique intertropicale*

## Introduction

En Guinée, l'incidence des envenimations est autant ignorée que le parcours thérapeutique suivi par les populations en cas de morsure de serpent. Le ministère de la santé manque de statistiques en la matière et considère donc que les envenimations ne constituent pas un problème de santé publique. Cependant, d'après des études que nous avons menées à l'Institut Pasteur de Guinée, la morbidité est comprise entre 100 et 150 envenimations pour 100 000 habitants et par an, avec une létalité de 18 % et 2 % d'amputation. Dans la zone forestière du sud, le syndrome cobraïque représente 35 % des cas, contre 30 % pour le syndrome vipérin (2).

## Matériel et méthode

### Situation géographique

Frilguiagbe est l'une des neuf Collectivités rurales de développement (CRD) que compte la préfecture de Kindia. Sa population est de 23 442 habitants, dont 11 487 hommes et 11 955 femmes, regroupés en 3 047 ménages. Elle est située à

15 km de Kindia sur la nationale Conakry-Kindia et la voie ferrée Conakry-Niger. Elle dispose d'un centre de santé dirigée par un agent de santé de niveau B.

De par sa situation géographique, Frilguiagbe présente un relief dans l'ensemble monotone, constitué essentiellement par des plateaux d'une altitude moyenne de 600 m et des zones de bas plateaux, situées entre 331 m (Camaraboundji) et 431 m (Tembaya) d'altitude.

Son climat est du type tropical humide relativement doux. Il connaît deux saisons : l'hivernage de mai à novembre et la saison sèche de novembre à mai. La température moyenne annuelle est de 25 °C pour une pluviométrie de 2 000 mm d'eau par an.

Les principaux cours d'eau qui arrosent la CRD sont le Wantamba et le Mayeya.

La population de cette localité est en majorité paysanne : elle pratique toute l'année des cultures vivrières (riz, maïs), légumières (tomate, aubergine, gombo, piment, concombre, laitue, choux, haricot, pastèque...), industrielles (ananas) et agrumes. Ces activités favorisent le contact homme/serpent toute l'année, d'où les multiples morsures rencontrées dans la zone.



## Méthodologie

Trois pistes étaient à explorer (le centre de santé, la communauté et le tradipraticien). Sept enquêteurs locaux et deux superviseurs ont sillonné la CRD pendant 22 jours pour toucher 3 047 ménages.

Dans les centres de santé, nous avons examiné les registres et dossiers médicaux pour recueillir les informations nécessaires.

L'enquête auprès des ménages a consisté à interroger les paysans sur les morsures subies en 2002 et 2003 en suivant un questionnaire standardisé.

Enfin, nous avons pu rencontrer un tradipraticien spécialisé dans les morsures de serpent; il tient des registres de consultation qui nous ont permis d'obtenir des données nominatives.

## Résultats

Dans les centres de santé, les registres de 1993 à 2003 étaient très souvent manquants ou mal tenus. Deux envenimations ont été rapportées pour cette période, dont une en juillet 1997 et une en février 1999.

Au cours de l'enquête auprès des ménages, il a été recensé 175 cas de morsures de serpent pour cette période, avec 9 décès (5 %). L'incidence annuelle moyenne a été de 375 morsures pour 100 000 habitants. Le taux de mortalité annuelle est de 19,2 décès pour 100 000 habitants.

L'enquête auprès du tradipraticien a permis de retrouver 140 des 175 victimes (80 %) qui ont été traitées exclusivement auprès du tradipraticien. Nous avons confronté la liste établie lors de l'enquête auprès des ménages et celle tenue par le tradipraticien (tableau I). Chez le guérisseur, il a été enregistré deux décès dans les tranches de 10-14 ans et de 15 ans et plus.

Pour les deux années, il y a eu 71 hommes contre 69 femmes traités par le tradipraticien, alors qu'il a reçu un peu plus de patients en 2002 (79) qu'en 2003 (61). La tranche d'âge de 15 ans et plus est toujours la plus touchée alors que la différence de sexe n'est pas significative.

Tableau I.

### Morsures de serpent par année, âge et sexe chez le tradipraticien.

*Snakebites according to year, age and sex treated by traditional practitioner.*

année	0-4 ans		5-9 ans		10-14 ans		≥ 15 ans		total
	M	F	M	F	M	F	M	F	
2002	0	0	1	3	5	4	31	35	79
2003	0	0	1	2	10	2	23	23	61
total par sexe	0	0	2	5	15	6	54	58	140
total par âge	0		7		21		112		140

## Discussion

Si l'on peut s'interroger sur la fiabilité d'un interrogatoire qui se réfère uniquement à la mémoire individuelle et collective, la confrontation des données avec les listes du tradipraticien confirme 4/5 des cas rapportés par l'enquête auprès des ménages. Aussi, cette cohérence permet-elle de valider rétrospectivement les résultats. En outre, elle témoigne que au moins 80 % des victimes ont eu recours au guérisseur traditionnel; le même résultat est obtenu au Bénin par CHIPPAUX (4). Le même auteur avait constaté qu'en pays Sereer

(au Sénégal), 95 % des victimes d'envenimation consultent un tradipraticien avant ou à la place du dispensaire médical (6), ce qui confirme que le recours à la médecine traditionnelle est systématique en zone rurale, cependant que 15 % des morsures n'étaient pas suivies d'envenimation et n'ont pas été traitées.

Le taux de létalité de 5 % est supérieur à celui que nous avons enregistré en 2000 (2 %) (1), mais de loin inférieur à celui de 2002 (18 %) (2).

En reportant l'incidence obtenue dans cette présente étude (88 cas par an) sur dix ans, on constate que 878 cas de morsure auraient échappé au centre de santé. Aussi, pour une population estimée à 1 011 465 que compte la région de Kindia, où les conditions naturelles et de travail sont partout les mêmes, 3 796 morsures de serpent surviennent chaque année. Les envenimations qui en découlent entraîneraient 194 décès par an, sur lesquels moins du tiers aurait pu être connu des services de santé. D'où la non fiabilité des statistiques hospitalières en la matière si elles existent.

## Conclusion

Les résultats obtenus montrent qu'il y a eu 175 cas de morsures de serpent dans la CRD de Frilguigbe entre 2002 et 2003, dont 140 (80 %) ont pris exclusivement le chemin du guérisseur, alors que deux cas seulement ont fréquenté le centre de santé de 1993 à 2003.

## Remerciements

Nous ne saurions clore cette rédaction sans remercier les autorités administratives à tous les niveaux de la CRD de Frilguigbe qui nous ont accordé tout leur soutien, ainsi que l'ensemble du personnel du centre de santé. Que le vieux Aboubacar Keita dit Sarsan Abou (guérisseur) trouve ici, pour sa sincère collaboration, l'expression de notre gratitude.

## Références bibliographiques

- BALDE MC, DIENG B & CONDE K – Quelques données sur les cas de morsures de serpent reçus à l'IRBAG de 1980 à 1990. *Annales IRBAG*, 2000, 3, 6-12.
- BALDE MC, DIENG B, INAPOGUI AP, BARRY AO, BAH H & KONDE K – Problématique des envenimations en Guinée. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, 95, 157-159.
- CHIPPAUX JP – Épidémiologie des morsures de serpent en République de Côte-d'Ivoire. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, 95, 167-171.
- CHIPPAUX JP – Épidémiologie des morsures de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, 95, 172-174.
- CHIPPAUX JP – *Venins de serpent et envenimations*. IRD, Paris, 2002, 288 p.
- CHIPPAUX JP & DIALLO A – Évaluation de l'incidence des morsures de serpent en zone de Sahel sénégalais, l'exemple de Niakhar. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, 95, 151-153.
- DABO A, DIAWARA SI, DICKO A, KATILÉ A, DIALLO A & DOUMBO O – Évaluation des morsures de serpent et de leur traitement dans le village de Biancoumana au Mali. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, 95, 160-162.
- TRAPE JF, PISON G, GUYAVARCH E & MANE Y – La mortalité par les morsures de serpent, d'animaux sauvages et domestiques et les piqûres d'arthropodes en zone de savane soudanienne du Sénégal oriental. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, 95, 154-156.

# ENVENIMATIONS

## Les envenimations de la préfecture de Kindia traitées à l'Institut Pasteur de Guinée durant un an (2003-2004).

M. C. Baldé, A. M. B. Camara, A. Koivogui & S. K. Camara

Institut Pasteur de Guinée, BP. 146, Kindia, République de Guinée.

Courte-note n° 2752-3. "Envenimations en Afrique francophone". Reçue le 24 décembre 2004. Acceptée le 2 août 2005.

**Summary:** Envenomations of the Kindia prefecture treated in the Institut Pasteur of Guinea for one year (2003-2004).

After a broadcast information on the availability of antivenom serum in Guinea Pasteur Institute (GPI), 76 snakebites victims have been admitted to the health centre of GPI within 11 months (October 2003 – September 2004), 48 of whom were in a serious condition. In addition, 13 deaths occurred during the transport of the victims, i.e. a total incidence of 89 cases.

Among these cases, 84% of the bites occurred during farming works (clearing, weeding, harvesting). Among the 76 victims who came alive at GPI, 9 of them did not present any envenomation. The 67 other victims have systematically received antivenom serum with a 100% recovery rate.

envenimation  
antivenom  
Guinea Pasteur Institut  
Kindia  
Guinea  
Sub-Saharan Africa

envenimation  
sérum antivenimeux  
Institut Pasteur de Guinée  
Kindia  
Guinée  
Afrique intertropicale

### Introduction

Depuis la fermeture des pharmacies d'État en Guinée en 1986, les officines privées qui se sont installées n'ont pas pris le risque de stocker du sérum antivenimeux onéreux et difficile à gérer. Ce produit a donc disparu petit à petit, affectant du coup la fréquentation des centres de soins par les envenimés. En fin 2003, nous avons envisagé une étude prospective sur les envenimations ophidiennes au centre de soins de l'Institut Pasteur de Guinée pour évaluer l'adéquation entre la disponibilité du sérum antivenimeux et la fréquentation des centres de soins, ainsi que les difficultés liées à la prise en charge des envenimations.

### Matériel et méthode

Avec l'obtention de trois lots de sérum antivenimeux polyvalent (SAV), d'origine indienne (SII) et française (FAV-Afrique, Aventis Pasteur), une information sur la disponibilité de ce produit à l'Institut Pasteur a été diffusée à la radio communautaire de la localité. Une fiche d'enquête et de surveillance a été élaborée à l'adresse des envenimés. Enfin, un protocole de prise en charge a été instauré à l'intention des infirmiers.

Les victimes reçues appartenaient en majorité à la population de la préfecture de Kindia, estimée à 305 945 habitants avec une densité de 35 habitants au km<sup>2</sup> et des préfectures voisines (Boffa, Dubreka, Forekaria, Télimélé, Amou et Pita...).

### Résultats et discussions

Nous avons dépouillé 89 fiches, parmi lesquelles 76 victimes ont été reçues et traitées au centre de soins de l'Institut Pasteur, dont 48 dans un état grave (avec douleur, œdème, saignement et/ou vomissement). Il a été enregistré 13 décès, survenus en cours de route, qui ont été inclus dans l'étude. Un seul décès a été enregistré au centre de soins. En revanche, 9 des 76 patients ne présentaient aucune envenimation.

La tranche des 15 ans et plus a été la plus durement frappée en raison des activités socioprofessionnelles (agriculture, élevage, pêche, cueillette; tableau I). Il a été enregistré 84 % de morsures dans les champs et pâturage, 13 % au cours des promenades entre les concessions et les villages et 3 % autour et dans les maisons d'habitation (deux cas sont survenus au lit en plein sommeil). Les serpents incriminés dans les envenimations à Kindia appartiennent aux Vipéridés (*Bitis*, *Causus*), *Naja*, *Mamba* et aux *Atractaspis*; nous n'avons pas encore observé d'*Echis* dans la faune de cette région.

Tableau I.

Répartition des envenimés par sexe et âge.						
Distribution of envenomated patients according to sex and age.						
	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	≥ 15 ans	total	%
masculin	3	6	3	34	46	51
féminin	0	3	2	38	43	48
total	3	9	5	72	89	100

La létalité a été de 15 % (14 cas), ce qui n'est pas loin de celle obtenue (18 %) dans le même centre en 2002 (1).

Dans la tranche des plus de 15 ans, il y a eu légèrement plus de femmes (52 %) que d'hommes, alors que chez les enfants, les garçons semblent plus exposés. 72 % des morsures étaient situés aux membres inférieurs (pieds, jambes) et 28 % au niveau des membres supérieurs (doigts, mains, bras) : aucun patient ne s'est présenté avec des morsures sur la tête, le cou ou le tronc. Ces proportions sont similaires à celles observées par CHIPPAUX et DIALLO à Niakhar (3). À Kindia, 85 % des envenimations provoquent un syndrome vipérin : ce résultat n'est pas loin de celui obtenu par CHIPPAUX au nord Cameroun (4) où il a déclaré que les morsures des *Viperidae* sont responsables de plus de 90 % des envenimations par morsures de serpent observées en Afrique tropicale notamment en savane (2). PUGH signale également que l'incidence par morsure de *Viperidae* est très élevée et peut conduire à 10 % des hospitalisations pendant la saison des pluies au Nigeria (5). La plupart, sinon la quasi totalité, des envenimations à syndrome cobraïque a connu une évolution fatale avant toute intervention. C'est le cas des 13 décès survenus en cours de transport. Celui survenu au centre de soins était une femme âgée de 60 ans mordue par une vipère (*Bitis gabonica*) à 120 km du centre. Elle est arrivée avec un retard de quatre jours et est morte deux heures après.

Au cours de l'étude, 10 ml de sérum antivenimeux en intra veineuse par patient ont suffi à guérir 60 patients, alors que chez 7 autres il a fallu donner 20 ml pour aboutir à une amélioration.

La durée moyenne d'hospitalisation a été de 2,1 jours avec des extrêmes allant de six heures à douze jours. À ce propos, nous ne doutons pas un seul instant que certains patients et ou accompagnateurs ne nous ont pas dit la vérité sur les délais de consultation et le parcours thérapeutique. Ainsi, de nombreuses victimes ne sont pas parvenues jusqu'à l'Institut Pasteur et ont consulté des tradipraticiens qui pratiquent dans le voisinage : certaines nous reviennent après un échec thérapeutique.

Tableau II.

Répartition du retard de consultation à l'Institut Pasteur de Guinée.

*Distribution of consultation delay in Guinea Pasteur Institute.*

retard de consultation	nombre de cas	%
< 24 heures	34	45
< 48 heures	21	27
< 72 heures	10	13
> 3 jours	11	15
<b>total</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

Les patients ont mis des temps différents pour arriver au centre de soins de l'Institut Pasteur (tableau II). Une majorité est parvenue au centre plus de 24 heures après l'accident et 15 % (onze cas) au delà de trois jours, dont un au bout de douze jours. Les décès enregistrés en cours de transport sont survenus dans un délai de 3 à 24 heures.

Les complications les plus sérieuses ont été observées chez les patients ayant pris du retard dans la consultation et chez lesquels très souvent on a posé un garrot et appliqué la « Pierre noire ». Ces manœuvres ont été retrouvées chez 55 % des patients.

## Conclusion

L'incidence des morsures de serpent dans la préfecture de Kindia est importante. Les principales activités socio-professionnelles du monde rural (agriculture, élevage, pêche et cueillette...) constituent les principales causes de rencontre homme/serpent comme dans la plupart des zones rurales africaines. Les difficultés telles que l'inaccessibilité des centres de soins, l'indisponibilité du sérum et son coût, ainsi que le manque de formation des agents de santé à la prise en charge des envenimations, sont autant de problèmes qui ne sauraient se résoudre sans une réelle volonté politique. Le SAV devrait être disponible et distribué jusque dans les zones périphériques, afin de limiter le nombre de décès au cours de longs transports. La formation des agents de soins à la prise en charge des envenimations est une impérieuse nécessité.

## Références bibliographiques

- BALDE MC, DIENG B, INAPOGUI AP, BARRY AO, BAH H & KONDE K – Problématique des envenimations en Guinée. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 157-159.
- CHIPPAUX JP, AMADI EDDINE S & FAGOT P – Diagnostic et surveillance des hémorragies dues aux envenimations vipérines en savane africaine. *Bull Soc Pathol Exot*, 1999, **92**, 109-113.
- CHIPPAUX JP & DIALLO A – Évaluation de l'incidence des morsures de serpent en zone de Sahel sénégalais, l'exemple de Niakhar. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 151-153.
- CHIPPAUX JP, RAGE-ANDRIEUX V, LE MENER-DELORE V, CHARRONDIÈRE M, SAGOT P & LANG J – Épidémiologie des envenimations ophidiennes dans le nord du Cameroun. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 184-187.
- PUGH RNH & THEAKSON RDG – Incidence and mortality of snake bite in savana Nigeria. *Lancet*, 1980, **II**, 1181-1183.

# ENVENIMATIONS

## Les accidents d'envenimation par morsure de serpent dans le service des urgences chirurgicales de l'hôpital Gabriel-Touré, Bamako, Mali (1998-1999).

B. Dramé (1)\*, N. Diani (1), M. M. Togo (1), M. Maïga (1), D. Diallo (2) & A. Traoré (2)

(1) Hôpital Gabriel-Touré, BP : 267, Bamako, Mali.

(2) Hôpital national du Point « G », Bamako, Mali.

\*Correspondance : Dr Boubacar Dramé, médecin généraliste, Service des urgences chirurgicales, hôpital Gabriel-Touré, BP : 267, Tél : 00223 223 9986, E-mail : boubacar\_drame@hotmail.com.

Manuscrit n° 2752-12. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 2 août 2005.

**Summary:** Envenomation accidents caused by snakebites in the surgical emergency unit of Gabriel-Touré Hospital, Bamako, Mali (1998-1999).

*This study aimed at assessing envenomations caused by snakebite in the Gabriel Touré hospital between January 1998 and December 1999. We included in total 112 victims of snakebites proved by the identification of the snake, the fangs traces and envenomation signs. The bites concerned 34 women (30.36%) versus 78 men (69.64%) from the Bamako district, while 66.7% were from a rural environment. The farmers were the most affected category (35.1%). The bite concerned the lower limb in 83.3% of the cases. Snakes such as Echis ocellatus, Bitis arietans, Naja nigricollis and N. katiensis caused the envenomations. The viperine syndrome dominated the clinical picture; its severity depended on the bleeding stage and the delay of administration of the antivenom serum (AVS) after the envenomation: 19 hours for Echis sp. and 2 hours for Naja sp. This study shows that the envenomation accidents caused by snakes are frequent with a lethality rate of 9.8%.*

### Résumé :

*Entre janvier 1998 et décembre 1999, nous avons mené une étude rétrospective et prospective sur les envenimations par morsure de serpent au service des urgences de l'hôpital Gabriel Touré de Bamako. Le but de l'étude était de faire la synthèse des caractéristiques des envenimations par morsure de serpent. Nous avons inclus au total 112 patients pour morsure de serpent prouvée par l'identification du serpent, des traces de crochets et/ou par la présence de signes d'envenimations. Les hommes, 69,6 % (78/112) étaient significativement plus touchés que les femmes, 30,4 % (34/112) ( $p < 10^{-6}$ ). Les victimes dont 66,7 % étaient originaires du milieu rural étaient surtout cultivateurs (35,1 %). La quasi-totalité des morsures, 83 % siégeaient au niveau du membre inférieur. Les serpents responsables d'envenimations, identifiés dans 61,6 % des cas, se répartissaient entre Echis ocellatus, Bitis arietans, Naja nigricollis et Naja katiensis. Le tableau clinique était dominé par le syndrome vipérin dont la gravité était fonction du stade de saignement et du délai d'administration du sérum antivenimeux (SAV) après envenimation (19 heures pour les Echis et 2 heures pour les Najas). Les résultats de cette étude montrent que les accidents d'envenimation par morsure de serpent étaient fréquents et ont engendré une létalité annuelle de 9,8 %.*

envenomation  
snakebite  
epidemiology  
clinical  
hospital  
treatment  
Bamako  
Mali  
Sub-Saharan Africa

envenimation  
morsure de serpent  
épidémiologie  
clinique  
hôpital  
traitement  
Bamako  
Mali  
Afrique intertropicale

## Introduction

L'objectif de cette étude était de faire une synthèse des caractéristiques de l'envenimation par morsure de serpent aux urgences de l'hôpital Gabriel-Touré afin d'en améliorer la prise en charge.

## Patients et méthodes

### Site d'étude

L'hôpital Gabriel-Touré, situé au cœur de la capitale, est un hôpital de troisième référence dans la pyramide sanitaire du

Mali. Il comporte 13 services, dont le service des urgences qui reçoit en moyenne 15 000 patients par an. Il est composé de trois secteurs d'activité : un secteur accueil-tri avec six tables d'examen, un secteur déchocage-bloc opératoire avec trois salles d'opération et une salle de deux lits, un secteur de soins intensifs de huit lits. Le service comprend, en outre, une salle de petite chirurgie.

### Méthodes

Il s'agissait d'une étude rétrospective et prospective qui s'étalait de janvier 1998 à décembre 1999. Nous avons inclus 112 patients admis en urgence pour morsure de serpent prouvée par l'identification du serpent agresseur, la présence de signes

d'envenimation comme la douleur, l'œdème, le saignement local. Les patients ont bénéficié d'un interrogatoire et d'un examen physique complet au terme desquels une évaluation de la gravité a été faite selon le score de gravité (œdème, saignement et nécrose) : œdème et saignement de 0 à 5, nécrose de 0 à 3. L'examen biologique comportait la détermination du groupe ABO et du groupe rhésus, du taux d'hémoglobine (Hb), du taux d'hématocrite (Ht). Ce bilan initial était complété plus tard par la numération formule sanguine (NFS), le temps de céphaline activée (TCA), le taux de prothrombine (TP) et un bilan rénal (azotémie, créatininémie).

Le traitement consistait en une sérothérapie antivenimeuse selon deux modes d'administration : en perfusion intraveineuse sur 1 heure (53 cas) et en intramusculaire (13 cas). Au total, 46 patients n'ont pu bénéficier de sérum antivenimeux, soit à cause d'une rupture de stock ou par faute de moyens financiers suffisants. Le traitement adjuvant à la sérothérapie a été l'antibiothérapie (amoxicilline, métronidazole), le pansement, les antalgiques, la sérovaccination antitétanique. La surveillance était clinique et biologique. La guérison était basée sur la disparition des troubles de la coagulation et neurologiques.

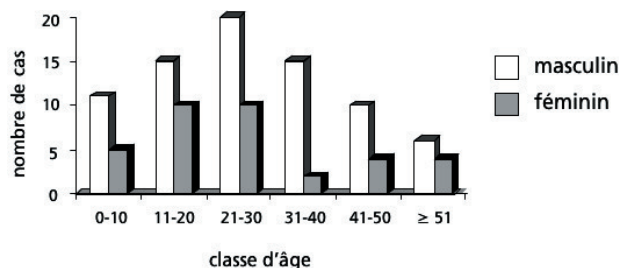
Les données ont été présentées sous forme tabulaire et graphique, puis analysées sur logiciel EPI Info, version 6.04 fr. Les tests de  $\chi^2$  et le test de Student (T) ont été utilisés pour comparer les variables qualitatives. Nous avons choisi un risque d'erreur  $\alpha$  de 5 %.

## Résultats

### Résultats épidémiologiques

La répartition des patients par sexe et par âge montre que les sujets masculins âgés de 21 à 30 ans étaient les plus exposés aux morsures de serpent (figure 1). Les sièges plus fréquemment touchés étaient le membre inférieur 83 % (93 cas), la main 14,2 % (16 cas) et, plus rarement, les autres parties du corps (jambe, avant-bras, fesse). Quatre espèces de serpents étaient responsables des morsures. Elles ont été identifiées dans 61,6 % (69 cas). Parmi les espèces rencontrées, *Echis ocellatus* représentait à elle seule 61 cas (54,5 %), *Naja nigricolis* et *N. katiensis* 5 cas (4,5 %), *Causus* sp 2 cas (1,8 %) et *Bitis arietans* 1 cas (0,9 %). Les lieux d'activités au moment de la morsure, déterminés dans 101 cas, étaient la brousse dans 31 cas (62,7 %).

Figure 1. Répartition des cas de morsures de serpent selon l'âge et le sexe. Distribution of snakebites according to sex and age.



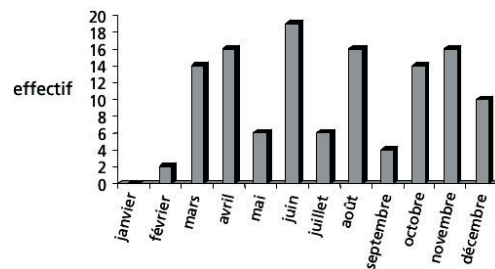
Les activités à risque, déterminées dans 97 cas, étaient la marche : 40 cas (41,2 %), les travaux champêtres : 30 cas (30,9 %), la récolte de bois : 7 cas (7,3 %), le pâturage et la chasse : 7 cas (7,3 %), le sommeil et le ramassage de fruits : 5 cas (5,1 %). Les autres circonstances de morsure ont représenté 8,2 %

des cas. L'heure de survenue de la morsure était déterminée chez 102 patients, et la plupart des morsures survenaient entre 18 heures et 24 heures, soit 43 cas (42,2 %), puis entre 12 et 17 heures, 35 cas (34,3 %).

Le délai d'admission après la morsure a été déterminé chez 109 patients. Le délai moyen était de 35 heures et demi, avec des extrêmes de 37 minutes à 830 heures, soit 35 jours.

L'incidence saisonnière des morsures (figure 2) montre l'existence de plusieurs pics (mars, avril, juin, août, octobre et novembre).

Figure 2. Incidence saisonnière des morsures de serpents. Seasonal incidence of snakebites.



### Signes cliniques et biologiques

Parmi les patients reçus, 89,6 % ont présenté des signes locaux, alors que les signes neurologiques n'étaient observés que chez 10,7 % d'entre eux (tableau I). La nécrose était présente chez seulement 28 patients (25 %), soit 75 % de stade 0, 17,2 % de stade 1 et 3,5 % de stade 2 et 3 respectivement.

Une anémie avec un taux d'hémoglobine inférieur ou égale à 10 g/dl et l'hématocrite inférieur ou égale à 30 % a été observée chez 33 % (22/66) des patients et une hyper leucocytose ( $>10\ 103/\text{mm}^3$ ) dans 17 % (4/23). L'urémie, la créatininémie et la glycémie étaient respectivement supérieures à 6,9 mmol/l dans 33,3 %, 120 mmol/l dans 9,1 % et à 6,10 mmol/l dans 36 % (n=12).

Les TP étaient inférieurs à 70 % dans 50 % des cas et le TCA (rapport malade/témoin) était supérieur à 1,2 dans 67 % des cas (6/9). Le taux de plaquettes était inférieur à  $150\ 000/\text{mm}^3$  dans 37,5 % des cas (9/24) : le taux le plus bas étant  $35\ 000/\text{mm}^3$ .

La répartition des patients selon le mode de traitement et l'évolution (tableau II) montre que les victimes traitées par du sérum en perfusion et guéries étaient significativement plus nombreuses que les autres ( $p=0,04$ ). Un seul cas de réaction au SAV polyvalent lyophilisé indien, une fillette de 7 ans, a

Tableau I. Fréquence des signes cliniques rencontrés. Prevalence of symptoms.

signes cliniques	nb	%
signes locaux	100	89,6
signes généraux	26	23,2
syndrome hémorragique	49	43,7
signes neurologiques	12	10,7
signes rénaux	33	29,4

Tableau II. Répartition des patients selon le mode de traitement et l'évolution. Distribution of patients according to the treatment and evolution.

mode de traitement	guéris		décès		total
	nb	%	nb	%	
SAV perfusion	51	96,0	2	4,0	53
SAV en IM	8	80,0	2	20,0	10
sans SAV	28	80,0	7	20,0	35
<b>total</b>	<b>87</b>	<b>88,8</b>	<b>11</b>	<b>11,2</b>	<b>98</b>

été observé dans le mode d'administration du SAV en perfusion.

## Discussion

Pour diverses raisons, la conduite de notre étude a été quelque peu biaisée.

L'hôpital Gabriel-Touré, qui constituait notre cadre d'étude, est un hôpital de référence de troisième ordre : le recrutement portait donc essentiellement sur les cas les plus graves. Pour certains malades, le bilan biologique systématique souhaité n'a pas pu être effectué à cause des contraintes financières et du manque de disponibilité du laboratoire ; pour d'autres, nous n'avons pu instituer le traitement spécifique à cause de l'absence de SAV en pharmacie.

Sur le plan épidémiologique et clinique, nos résultats sont comparables à ceux déjà réalisés dans la sous-région, notamment en rapport avec les espèces de serpents rencontrées (6). Il en est de même pour l'incidence par rapport au sexe, l'âge, les lieux, les heures et les circonstances de la morsure (2, 3). Le tableau clinique décrit au cours de cette étude confirme aussi celui observé en Afrique (4).

Les envenimations systémiques ont été accompagnées d'anémie plus ou moins sévère. Cette anémie s'était installée très précocement pour les *Naja* (10<sup>e</sup> heure, 2 cas sur 5) et à partir du deuxième jour d'envenimation pour les *Echis*. Dans le premier cas, il pourrait s'agir d'une conséquence de l'hémolyse entraînée par les phospholipases du venin et dans le second d'une spoliation sanguine liée au syndrome hémorragique.

Le syndrome cobraïque avec manifestations neuromusculaires a été rare (5 %) et grave dans 1 cas sur 5, avec évolution fatale en dix heures : ce résultat confirme ceux de la littérature (5). Sur le plan de la prise en charge et de l'évolution des cas, la quasi-totalité de nos patients, soit 93 %, présentait des signes d'envenimation avec la nécessité d'une sérothérapie antivenimeuse. Cependant, le SAV n'a été administré que chez 58 % des patients, ce qui entraîna une létalité générale de 9,8 %, dont 3,8 % étaient associés à une sérothérapie et 20 % en

l'absence de celle-ci. La problématique de la prise en charge des envenimations par morsure de serpent et celle de la disponibilité du SAV ont été par ailleurs commentées par de nombreuses études réalisées en Afrique (1).

## Conclusion

Les consultations pour envenimation par morsure de serpent en 1998 et 1999 représentaient 0,7 % des activités du service des urgences de l'hôpital Gabriel-Touré. Les accidents d'envenimation étaient responsables d'une létalité globale de 9,8 % dont 20 % en l'absence de traitement spécifique et 3,8 % en présence de SAV en perfusion. La population à risque était essentiellement les sujets masculins de 21 à 30 ans qui se faisaient mordre principalement au cours des activités agricoles.

## Références bibliographiques

1. BALDE MC, DIENG B, INAPOGUI AP, BARRY AO, BAH H & KONDE K – Problématique des envenimations en Guinée. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 157-159.
2. CHIPPAUX JP, LANG J, AMADI EDINE S, FAGOT P, RAGE V, et al. – Clinical safety of a polyvalent F(ab')<sub>2</sub> equine antivenom in 223 African snake envenomations: field trial in Cameroon. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1998, **92**, 657-662.
3. DIAKITE D – Premier inventaire de la faune ophidienne au Mali. *Th Doct Méd*, Bamako, 1997, **67**.
4. DRABO YJ, SAWADOGO S, KABORE J, CHAMBRIER J, TRAORE R & OUEDRAGO C – Morsure de serpent, aspect clinique, épidémiologique et évolutif à propos de 70 cas à Ouagadougou. *Sem Hôp Paris*, 1996, **72**, 849-855.
5. MION G, OLIVE F, GIRAUD D, LAMBERT E, DESCRAQUES C, GARRABE E & GOYFFON M – Surveillance clinique et biologique des patients envenimés. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 139-143.
6. TRAPE JF & MANE Y – Les serpents du Sénégal : liste commentée des espèces. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 148-150.

# ENVENIMATIONS

## Aspects épidémiologiques des morsures de serpent au Bénin.

L. Fourn, G. Adè, E. B. Fayomi & Th. Zohoun

Faculté des sciences de la santé, Cotonou (Bénin).

Courte note n° 2752-13. "Envenimations en Afrique francophone". Reçue le 24 décembre 2004. Acceptée le 2 août 2005.

**Summary: Epidemiological aspects of snakebites in Benin.**

*Among rural environmental health emergencies, snakebite was common in villages community and agriculture activities. Their frequency and fatal complication depend on the venomous character of the species and the lack of early treatment. The aim of this work was to describe some epidemiological aspects of the snakebites and to suggest preventive strategies to avoid complication.*

*So, we conducted a retrospective survey using health centre data of the statistic office of MOH from 2000 to 2002. During the three years, 10,954 cases were notified with an annual total average of 3,651 bites with 158 for kid's average. The wounded distribution indicated more wounded male than female (sex-ratio = 2:1), with a yearly rising trend in adults. Fatality rate was 0.94% in 2001 and rose to 1.57% in 2002. Fatality rate was higher in kids (1.67%) than in adults (1.08%). According to the ecological environment, northern provinces were more exposed (71.6%) than central and south areas. But in central area, fatality rate was higher (1.05%) than in others (0.80%).*

*Based on these findings, authors suggested the training of caregivers in rural health centre on earlier treatment, community training on snakebite primary health care and implementation of snakebite register.*

snakebite  
epidemiology  
Benin  
Sub-Saharan Africa

morsure de serpent  
épidémiologie  
Bénin  
Afrique intertropicale

### Introduction

Parmi les urgences médicales en milieu rural, on constate que les morsures de serpents occupent une place de choix. Cela s'explique surtout par le fait que plus de 65 % de la population est rurale et s'adonne à l'agriculture, ce qui les expose à l'agression permanente des serpents. La gravité de ces urgences tient non seulement au caractère très venimeux de certaines espèces, mais surtout à l'absence d'une stratégie efficace de prise en charge précoce des cas. L'envenimation constitue l'un des plus anciens problèmes auquel l'être humain est confronté en milieu rural dans les régions tropicales. Les complications redoutables défient souvent le personnel de soins, parfois démunis au plan thérapeutique.

Les travaux antérieurs menés au Bénin ont avancé que les conditions écologiques du septentrion sont plus favorables au maintien de différents types de serpents (1 – 3). Mais en dehors du septentrion, les autres départements ne sont pas épargnés.

L'objectif de ce travail est d'analyser les données relatives aux morsures de serpent notifiées au service des statistiques du ministère de la santé, de 2000 à 2002, en mettant l'accent sur le genre, jusqu'ici peu analysé, bien que l'on sache que les activités féminines sont très importantes dans l'agriculture. Contrairement aux travaux antérieurs, le travail prend en compte les enfants et les adultes victimes de morsure, en vue de proposer des stratégies appropriées de prévention adaptées à la gravité de ces morsures souvent venimeuses.

### Cadre et méthode

Nous avons mené une étude rétrospective sur les cas de morsures enregistrés de 2000 à 2002 dans l'ensemble du

pays, à partir des données issues des formations sanitaires, collationnées et constituées en banque au service statistique du ministère de la santé publique. Cependant, seules les données de 2001 et 2002 comportent le sexe des victimes.

### Résultats

#### Fréquence des morsures de serpent

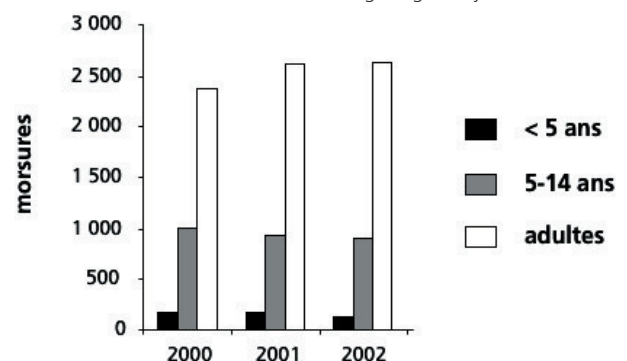
Sur un total de 10 954 cas de morsures de serpent en trois ans, la moyenne annuelle globale est de 3 651 morsures, de 158 chez les enfants de moins de 5 ans, et de 2 546 chez les adultes. Parmi ces victimes, le nombre d'hospitalisés moyen est de 750 par an.

En considérant l'âge, on observe chez les enfants que la tendance évolutive semble à la baisse d'année en année, aussi bien

Figure 1.

Évolution de la fréquence des morsures de serpents selon l'âge de 2000 à 2002.

Prevalence of snakebites according to age and years.

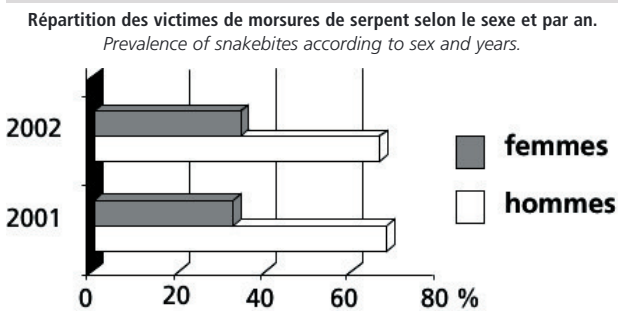


pour ceux de moins de 5 ans que pour les grands enfants de 5 à 14 ans. Par contre, un accroissement progressif plus net est apparu entre l'année 2000 et 2002 chez les adultes (figure 1).

## Fréquence selon le genre

Bien que la population féminine impliquée dans l'agriculture soit supérieure à celle des hommes, les données des morsures indiquent une prédominance masculine. Chaque année, on constate que 2/3 des victimes sont des hommes (sex-ratio respectivement de 2,1:1 en 2001 et 1,9:1 en 2002, figure 2).

Figure 2.



## Létalité globale des morsures de serpents

Globalement, le taux de létalité par morsure de serpent croît de 0,94 en 2001 à 1,57 % en 2002. Cette létalité apparaît plus importante chez les hommes que chez les femmes durant les deux années. Quant aux enfants, la fréquence des morsures est de 28 % chaque année ; leur gravité est plus importante, surtout en 2002 avec un taux de létalité de 2,3 % (tableau I).

Tableau I.

Évolution des taux de létalité par sexe de 2002 à 2003.  
Case fatality rate according to sex and years.

	cas	2001		cas	2002	
		décès	létalité		décès	létalité
générale	3 715	35	0,94	3 677	58	1,57
hommes	1 773	22	1,24	1 729	23	1,33
femmes	847	1	0,12	908	11	1,21
enfants	1 095	12	1,1	1 040	24	2,3

## Distribution des létalités selon les régions écologiques du Bénin

Les régions du nord sont les plus concernées aussi bien par les cas de morsures de serpent (71,6 %) que par les décès des victimes. Cependant, la létalité reste modérée (0,81 %). Par contre, dans le centre du pays où l'on a enregistré seulement 15 % de morsures, la létalité reste forte (1,05 %). Au niveau de la région méridionale, cette fréquence est encore moindre et la létalité modérée : 0,80 % (tableau II).

Tableau II.

Létalité par région écologique.  
Case fatality rate according to ecological regions.

régions	cas		décès	létalité
	nb	%		
septentrionale	5 388	71,6	44	0,81
centrale	1 142	15,2	12	1,05
méridionale	990	13,2	8	0,8

## Commentaires

L'importance des cas de morsure de serpent notifiés dans les formations sanitaires est remarquable. Il n'a été pris en

compte que les données des formations publiques, en raison de l'absence des déclarations des structures privées.

Les départements du nord sont les plus concernés avec une forte fréquence qui prédomine dans le Borgou puis l'Atacora. Nous n'avons pu préciser les espèces de serpents en cause.

Les adultes sont en tête des victimes pour ce qui concerne les données analysées. Ce constat se justifie surtout par les activités agricoles en saison des pluies. Aussi, les enfants victimes sont mordus, soit aux champs en aidant leurs parents, soit à domicile en s'amusant dans des endroits cachés et insalubres.

La létalité reste encore élevée malgré les dispositifs de réanimation dont disposent les anesthésistes des départements. Le décès par morsure est très élevé dans le septentrion malgré les dispositifs traditionnels (amulette, bague, scarification) pour tenir éloignés ces reptiles de l'être humain.

Si ce travail montre la prédominance des morsures chez les adultes, il indique également que les lésions sont plus graves chez les enfants, avec une létalité nettement plus élevée.

Au regard de ces résultats, il convient de suggérer :

- aux paysans le port des bottes, surtout lors des travaux champêtres (désherbage avant culture), de ne pas minimiser une morsure quel que soit le type de serpent, de recourir au centre de santé le plus proche pour une prise en charge médicale ;

- au personnel de santé de se former au traitement des morsures de serpent ;

- aux relais communautaires d'acquiescer les gestes de secourisme pour s'occuper des cas avant leur orientation vers le centre de santé.

Dans ce cadre communautaire, se pose une fois encore la question des vieilles méthodes de l'usage de la pierre noire dont les qualités sont variables et l'efficacité peu démontrée.

## Conclusion

Les morsures de serpent constituent une réalité pathologique qui expose les victimes à des risques élevés de décès lorsque les secours tardent à venir. Les activités agricoles employant aussi les enfants constitue un facteur d'exposition à ne pas négliger. Une attention particulière doit être accordée à la surveillance de ces enfants, d'autant plus que la gravité des manifestations est plus grande que chez les adultes. Aussi, la formation des relais communautaires et du personnel de soins à la prise en charge rapide et précoce des cas est un atout dans la prévention de la gravité des morsures.

## Références bibliographiques

1. FAYOMI EB, FOURN L & FAVI PM – Analyse des cas de morsures de serpent déclarés par les formations sanitaires publiques au Bénin de 1993-1995. *Méd Afr Noire*, 1997, **44**, 591-595.
2. FAYOMI EB, MASSOUBODJI A & CHOBLI M – Données épidémiologiques sur les cas de morsures de serpent déclarés au Bénin de 1994 à 2000. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 178-180.
3. MASSOUBODJI M, CHOBLI M, ASSOUTO P, LOKOSSOU T, SANOUSSI H *et al.* – Géoclimatologie et gravité des envenimations par morsure de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 175-177.



# ENVENIMATIONS

## Scorpions dangereux du Niger.

M. Goyffon & C. Guette

USM 505 - LERAI, Muséum national d'histoire naturelle, 57 rue Cuvier, 75005 Paris, France.

E-mail : mgoyffon@mnhn.fr et cguette@mnhn.fr

Manuscrit n° 2752-15. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 17 juin 2005.

### Summary: Dangerous scorpions from Niger.

Two dangerous scorpion species are responsible for the severe human envenomations in Niger, *Leiurus quinquestriatus* (H. et E.), the most abundant, and *Androctonus aeneas* C.L. Koch, less frequent and described in a Sahel country for the first time. Up to now, *A. aeneas* was known in North Africa only. Its venom is highly toxic for humans, similar to those of the most dangerous species living in Africa, such as *L. quinquestriatus* and other species belonging to the genus *Androctonus*, *A. australis* (L.) and *A. mauretanicus* (Poc.), for the envenoming treatment of which specific antivenoms are prepared. Taking into account the absence of a specific antivenom for *A. aeneas*, the paraspecific neutralising effect of these antivenoms should be tested.

### Résumé :

Deux espèces dangereuses de scorpions se partagent la responsabilité des accidents graves d'envenimation au Niger, *Leiurus quinquestriatus* (H. et E.), la plus abondante, et *Androctonus aeneas* C.L. Koch, plus rare et dont la présence est signalée pour la première fois dans un pays du Sahel. Connue jusqu'alors des pays de l'Afrique du Nord uniquement, *A. aeneas* possède un venin d'une toxicité pour l'homme comparable à celle des espèces les plus dangereuses présentes sur le continent africain, telles que *L. quinquestriatus* ou d'autres espèces du genre *Androctonus*, *A. australis* (L.) et *A. mauretanicus* (Poc.) vis-à-vis desquelles des sérums antivenimeux spécifiques sont préparés. En l'absence de sérum antivenimeux spécifique d'*A. aeneas*, et compte tenu de la densité habituellement faible des populations de cette espèce, il y aurait lieu, au moins dans un premier temps, de tester le pouvoir neutralisant paraspécifique de ces sérums antivenimeux.

scorpion  
envenomation  
Niger  
Sub-Saharan Africa

scorpion  
envenimation  
Niger  
Afrique intertropicale

## Introduction

Le Niger est certainement l'un des pays du Sahel les plus sévèrement touchés par l'existence d'un scorpionisme endémique grave. Bien que le risque scorpionique de ce pays soit connu et bien établi depuis longtemps, les quelques statistiques disponibles ne permettent pas de se faire une idée exacte de sa gravité, en particulier de la létalité. Quelques statistiques hospitalières montrent cependant que des cas mortels surviennent chaque année. On peut très approximativement les chiffrer à plusieurs dizaines au minimum, sachant qu'il s'agit là d'une large sous-estimation : un petit nombre d'établissements hospitaliers fournissent leurs statistiques et les décès hors des circuits des services sanitaires restent ignorés.

Une lutte antiscorpionique rationnelle passe nécessairement par l'identification des espèces dangereuses et de leur distribution sur le territoire. Une de ces espèces est identifiée depuis très longtemps (4), *Leiurus quinquestriatus* qui, par sa densité et sa vaste répartition, suffirait à elle seule à rendre compte de

la mortalité et de la morbidité (celle-ci tout aussi mal connue) observées. Cependant, trois « espèces mortelles » sont signalées par les victimes : un scorpion jaune, un scorpion brun et un scorpion noir. Le scorpion jaune est clairement *Leiurus quinquestriatus*, les deux autres restent à déterminer. L'arrivée récente au laboratoire de deux petits lots de scorpions du Niger a permis de clarifier cette situation.

## Matériel d'étude

Lot n° 1 : dix scorpions morts de taille adulte, capturés dans la région d'Agadez, dont un scorpion noir en bon état, et neuf scorpions jaunes, dont certains dans un état de conservation moyen.

Lot n° 2 : huit scorpions morts de taille moyenne, dont deux scorpions jaunes et six scorpions gris brun. L'un des spécimens était en très mauvais état de conservation et n'a pu être identifié. Les captures ont été opérées de façon éparse, sur un territoire étendu au nord et à l'est du pays.

## Diagnose

Lot n°1 : les scorpions jaunes sont tous de l'espèce *Leiurus quinquestriatus*. Le scorpion noir est un *Androctonus aeneas*.

Lot n° 2 : les deux scorpions jaunes et les cinq scorpions brun gris, tous immatures, sont identifiés comme des *Leiurus quinquestriatus*. Une analyse par spectrométrie de masse réalisée par l'un de nous (CG) montre la similitude des profils massiques des spécimens jaunes et brun gris.

Photo 1.

*Leiurus quinquestriatus*.  
*Leiurus quinquestriatus*.



Photo 2.

*Androctonus aeneas*.  
*Androctonus aeneas*.



## Remarques

Le genre *Leiurus*, monospécifique, est caractérisé par l'existence de cinq carènes tergales et ce caractère ne se retrouve chez aucun autre Buthidé;

*Androctonus aeneas* se distingue aisément des autres *Androctonus* noirs (*A. mauretanicus*, *A. crassicauda*) par des pinces aux

doigts très fins. C'est également le plus petit des *Androctonus*, sa taille ne dépassant habituellement pas 8 cm (la taille d'un *Buthus occitanus*).

## Commentaires

Dans une précédente note (2), la présence vraisemblable d'*Androctonus aeneas* était postulée. Elle est maintenant confirmée. Cette espèce, qui n'avait jusqu'alors été signalée que dans les hauts plateaux du Maghreb (à une seule exception près), est donc signalée pour la première fois au Niger, et en réalité sa présence s'étend certainement à tout le Tassili. Seul dans le genre *Androctonus*, son aire de distribution est disjointe à la manière de l'aire africaine de distribution de *Buthus occitanus*. Il est en effet connu des plateaux des pays du Maghreb, nettement au nord du Sahara et, désormais, de la zone sahélienne au sud du désert sableux (extrême sud algérien, Niger). Dans les latitudes intermédiaires, il n'a jamais été signalé. Le dessèchement du Sahara installé depuis la dernière période glaciaire (4), intense au centre, a dissocié la faune de façon centrifuge et dans toutes les directions. Pour certaines espèces, des îlots de refuge ont subsisté et, pour les scorpions, une enclave sud-saharienne du secteur saharo-montagneux (Hoggar, Ténéré, Aïr) qui héberge des genres retrouvés plus au nord (*Androctonus*, *Buthacus*) (4). Si cette hypothèse est avérée, *A. aeneas* pourrait être trouvé au-delà de cette enclave, dans d'autres secteurs désertiques pierreux des pays sahéliens. *A. aeneas* est toujours rencontré en faible densité. Sans doute entre-t-il en concurrence avec les autres *Androctonus*, de plus grande taille, comme *A. australis*, *A. crassicauda* ou encore *A. mauretanicus* selon les régions, et est-il victime d'une certaine prédation de leur part. La présence d'un seul exemplaire dans les deux lots tendrait à confirmer sa faible densité au Niger aussi. Il s'agit en tout cas d'une espèce dangereuse, régulièrement responsable de cas mortels en Tunisie (3), même s'ils restent rares en raison même de la rareté de ce scorpion. Son venin, dont la composition est encore inconnue, est à coup sûr l'un des plus toxiques pour l'homme (5).

La présence de deux formes de *Leiurus quinquestriatus* à coloration différente pose un problème de diagnose plus délicat. Jusqu'à présent, on n'a retenu que deux sous-espèces (4), *L. quinquestriatus quinquestriatus*, la forme typique à laquelle sont rattachés les spécimens d'Afrique, et *Leiurus quinquestriatus hebraeus*, du Proche-Orient. On notera d'abord que chez les Buthidés paléotropeaux, les colorations ont peu de valeur taxonomique. En outre, chez les sujets immatures, la coloration est plus claire lorsque la mue vient de survenir et a tendance à s'assombrir jusqu'à la mue suivante ou, chez l'adulte, avec l'âge. Enfin, les spectres massiques du venin sont identiques. Une étude complémentaire sur des sujets adultes est donc indispensable pour savoir s'il s'agit bien d'une nouvelle sous-espèce propre au Niger. Par ailleurs, *Leiurus quinquestriatus* étant un scorpion de basse altitude ou d'altitude modérée, la présence d'*Androctonus hoggarensis*, espèce de coloration brune, n'est pas à exclure sur les plateaux à partir de 1 000 m : là encore, de nouvelles collectes sont indispensables.

## Conclusions

L'étude de deux petits lots de scorpions provenant du Niger a permis de clarifier le statut des espèces de scorpions d'intérêt médical dans ce pays. Le scorpion jaune, très abondant, est bien *Leiurus quinquestriatus*, l'une des espèces

de scorpion les plus dangereuses pour l'homme, et déjà identifiée depuis longtemps. Elle vit dans la plus grande partie du Niger, dans les zones les plus arides, mais elle paraît absente des régions proches du fleuve où d'autres espèces de Buthidés sans danger pour l'homme la remplacent. Le scorpion noir est *Androctonus aeneas*, première observation rapportée au Niger. Bien qu'il soit plus petit que les autres espèces du même genre, il en est certainement l'un des plus dangereux (3, 5). Sa distribution est très mal connue. On doit actuellement le considérer comme endémique au Tassili, mais son aire de répartition est probablement plus large. Le statut du scorpion brun est établi avec moins de certitude. Il s'agit vraisemblablement d'une forme de coloration plus sombre de *Leiurus quinquestriatus* : population particulière ou sous-espèce propre au Niger (peu plausible), cette interrogation ne pourra être résolue que par des collectes ultérieures d'animaux.

D'un point de vue médical, la fabrication d'un sérum antivenimeux bivalent *L. q.-A. æ.* est illusoire dans les conditions actuelles. Au reste, la rareté relative d'*A. aeneas* rend déjà difficile la collecte d'une quantité suffisante de venin pour l'immunisation des animaux fournissant le sérum antivenimeux. Compte tenu de la nature de la faune scorpionique dangereuse du Niger, mieux vaudrait dans un premier temps vérifier le pouvoir paraspécifique d'un sérum antivenimeux (SAV) anti-*Leiurus* : des travaux antérieurs ont montré l'existence d'un pouvoir paraspécifique intéressant de SAV préparés avec des venins de Buthidés paléotropicaux (1). A défaut, des SAV anti-*Androctonus* seront testés, *A. mauritanicus* du Maroc en priorité car cette espèce est morphologiquement très proche au

point que des confusions de diagnose ont été signalées, mais aussi *A. australis*. Médicalement parlant, l'hypothèse d'un scorpion brun qui serait *A. hoggarensis* est à négliger, puisque sa présence au Niger reste incertaine, que son adaptation aux altitudes élevées uniquement, où la densité de population humaine est très faible, rend improbable sa responsabilité dans les envenimations scorpioniques graves, et qu'en tout état de cause la conduite à adopter serait identique.

#### Remerciements

Nous exprimons nos plus vifs remerciements à MM. Roger HINAULT et Nils ROBIN qui nous ont aimablement fourni les scorpions de cette étude.

#### Références bibliographiques

1. GOYFFON M – Scorpionisme et sérums antiscorpioniques. *Rev Arachnol*, 1984, 5, 311-319.
2. GOYFFON M – Le scorpionisme en Afrique sub-saharienne. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, 95, 191-193.
3. GOYFFON M, VACHON M & BROGLIO N – Epidemiological and clinical characteristics of the scorpion envenomation in Tunisia. *Toxicon*, 1982, 20, 337-344.
4. VACHON M – *Études sur les scorpions*. Institut Pasteur d'Algérie, Alger, 1952, 482 p.
5. ZLOTKIN E, MIRANDA F & ROCHAT H – *Chemistry and pharmacology of Buthinæ scorpion venoms*. In: *Arthropod venoms* (S. Bettini), Springer Verlag, Berlin, 1978, 317-369.

# ENVENIMATIONS

## Répartition biogéographique des serpents venimeux au Cameroun.

N. L. Gonwouo (1, 2)\*, M. LeBreton (2), L. Chirio (2), P. Ngassam (1), L. E. Ngoa (3) & G. Dzikouk (3)

(1) Département de biologie et physiologie animale, Faculté des sciences, Université de Yaoundé I, Cameroun.

(2) Projet CAMHERP, S/C B.P. 3055 Yaoundé, Cameroun.

(3) École normale supérieure, Université de Yaoundé I, Cameroun.

\*Correspondance : Dr N. L. Gonwouo, Université de Yaoundé I; E-mail : lgonwouo@yahoo.com

Manuscrit n° 2752-14. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 2 août 2005.

**Summary:** Biogeographical distribution of snakes in Cameroon: the case of venomous snakes.

A preliminary analysis of the distribution of snakes captured in Cameroon between 1999 and 2004 is presented in this study. This work helps to provide a better understanding of the distribution of the venomous snakes. The main focus of this study was to identify regions of high diversity of venomous species, a useful step towards developing a national strategy of snakebite care and antivenom distribution. We recorded 4,910 specimens of 150 species from 361 localities throughout Cameroon. Among the ten provinces in Cameroon, the southwest province recorded the highest number of venomous snakes. Diversity was less in the far-north province, but the high abundance of *Echis ocellatus* seems to be responsible for many snake bites in the region. Of all venomous snakes, the forest cobra *Naja melanoleuca* was the most abundant in the forest region. The humid savannah region was dominated by *Causus maculatus* while the Sahelian part by *Echis ocellatus*. Given the abundance and high snake bite cases of the latter in the region, snakebite care from a national point of view should begin from the far-north towards the forest region of the south-west Cameroon.

**Résumé :**

Les résultats de l'étude de la distribution géographique des serpents au Cameroun de 1999 à 2004 sont présentés dans ce travail. Ceci nous permet de dresser une liste des espèces venimeuses présentes dans le pays en fonction de leur distribution. Le but de cette étude est de reconnaître les régions de plus grande diversité et plus grande densité d'espèces venimeuses et, par conséquent, faciliter les stratégies nationales de prise en charge en cas de morsure et la distribution du sérum antivenimeux. Nous avons récolté dans cette étude 4 910 spécimens appartenant à 150 espèces réparties dans 361 localités du territoire camerounais. Parmi les dix provinces du pays, le Sud-Ouest a enregistré le plus grand nombre d'espèces venimeuses. La diversité est moins grande dans l'Extrême-Nord, mais la densité de *Echis ocellatus* paraît avoir une grande importance épidémiologique. De tous les serpents venimeux, le cobra de forêt *Naja melanoleuca* est le plus représenté en forêt. La savane humide est dominée par *Causus maculatus* et la zone de savanes sèches du nord par le vipéridé *Echis ocellatus*. Vu l'abondance de ces espèces et les accidents qu'elles provoquent, la prise en charge des envenimations est envisagée en priorité dans l'Extrême-Nord puis dans le Sud-Ouest du Cameroun.

### Introduction

Le Cameroun est sans doute le pays d'Afrique Centrale qui a suscité le plus de travaux en herpétologie : ceci n'est pas étonnant, vu la variété des habitats qu'on y rencontre. Environ 270 espèces de reptiles sont connues au Cameroun (CAMHERP, 2004). Les études herpétologiques entreprises par le projet CAMHERP de 1999 à 2004 avaient pour but principal de dresser un atlas des espèces de reptiles existant au Cameroun, ainsi que de fixer les limites de la distribution géographique de chaque espèce. Au cours de cette étude, il nous a paru souhaitable d'insister sur la biogéographie des serpents venimeux. Une importante collection de serpents a été faite et l'étude de cette collection ainsi que les recherches bibliographiques nécessaires à ce sujet sont présentées dans ce travail. Nos connaissances herpétologiques sur l'Afrique

en général et le Cameroun en particulier sont dues surtout aux travaux de BOULENGER (1), OTA *et al.* (6) et CHIPPAUX (3). Malgré ces nombreuses études antérieures, on connaît peu de choses sur la distribution des serpents venimeux sur le territoire national. Par contre, l'homme, du fait de ses activités quotidiennes, modifie l'environnement et favorise le développement de certaines espèces de serpents ; il influence ainsi la distribution spatio-temporelle de ces espèces. De ce fait, certains biotopes constituent un milieu favorable et la densité et la diversité de certaines espèces de serpents peuvent y devenir élevées. La densité et la diversité des serpents venimeux dans un milieu constituent un risque important d'envenimation. La grande extension des latitudes extrêmes du Cameroun lui procure une grande diversité de serpents, de par la présence de biotopes très différenciés et appartenant à des zones zoo-géographiques très diversifiés. Nous allons

snake  
biogeography  
distribution  
diversity  
abundance  
envenimation  
Cameroon  
Sub-Saharan Africa

serpent  
biogéographie  
distribution  
diversité  
abondance  
envenimation  
Cameroun  
Afrique intertropicale

successivement dans ce travail analyser la composition taxonomique, la diversité et la répartition géographique, les zones à haut risque de morsure et le danger lié à chaque région. Les objectifs sont de :

- dresser une liste des serpents venimeux présents dans le pays en fonction de leur distribution géographique,
- reconnaître les régions de grande diversité des espèces venimeuses,
- identifier les zones de grande densité de serpents venimeux qui pourront orienter les stratégies de prise en charge des envenimations par la répartition des sérums antivenimeux.

## Présentation physique et méthodologie

Situé juste au dessus de l'équateur, le Cameroun est limité au nord par le Niger et le Tchad, au sud par la Guinée équatoriale, le Gabon et le Congo, à l'est par la République Centrafricaine et à l'ouest par le Nigeria avec qui il partage la plus grande étendue limitrophe.

Ce pays d'Afrique centrale s'étend sur 475 442 km<sup>2</sup>. De par sa position au fond du golfe de Guinée, il bénéficie d'un climat intertropical de transition qui varie du climat équatorial humide en bordure de l'océan à un climat tropical de type sahélien près du lac Tchad.

Les serpents ont été observés ou collectés au cours des cinq dernières années sur le territoire camerounais par les auteurs et deux herpétologistes de terrain. Pour des raisons d'efficacité, nous avons utilisé une combinaison de méthodes d'inventaires qui comprend : l'utilisation de ramasseurs de serpents répartis sur tout le territoire national. Leur rôle consiste à collecter et conserver dans du formol dilué à 10 % les serpents tués fortuitement par des particuliers. Nous avons par ailleurs effectué, lors de nos multiples descentes sur le terrain, la chasse à vue dans des habitats susceptibles d'être occupés par des serpents. S'y ajoutent les investigations telles que fouille des souches, des bois morts, des écorces sèches, de l'humus à l'aide d'une pioche et la recherche à vue parmi la litière au sol, sur les troncs et les branches. Les individus rencontrés étaient capturés à la main ou à l'aide d'une pince en fonction de l'espèce. Ceux qui ont pu être identifiés ou déjà en collection ont été relâchés. Les autres spécimens collectés ont été fixés au formol dilué à 10 %. Ces collectes ont été ensuite enregistrées par un code dans la base de données du projet CAMHERP. La majorité des spécimens se trouve au Muséum d'histoire naturelle de Paris (MHNP) et le reste au Cameroon Biodiversity Conservation Society (CBCS) à Yaoundé, Cameroun. Les espèces ont été déterminées grâce aux travaux de CHIPPAUX (2, 3).

Pour des raisons d'analyse des données récoltées au cours de ce travail, nous avons utilisé un groupement de sites en fonction des similarités basé sur la distribution des espèces. Le groupement des sites se fonde sur les indices de similarité entre les groupes de Bray-Curtis du SPSS Windows 11.00. Il nous a permis de distinguer les principales communautés de distribution des serpents et seuls les sites ayant enregistré au moins 10 espèces ont été considérés dans cette étude. Les espèces rencontrées ont été catégorisées comme suit :

- 1 = rare;
- 2-3 = peu-fréquent;
- 4-5 = fréquent;
- 6+ = abondant.

## Résultats

La liste systématique des serpents venimeux présentée dans l'ordre habituel de la classification comporte 4 familles, 14 genres et 32 espèces, avec pour chacune d'elles indication de l'habitat (tableau I).

### Composition taxonomique

Dans l'ensemble de l'aire géographique du Cameroun, l'ordre des serpents est représenté par deux grands groupes d'importance très inégale.

- Les Scolecophidiens qui sont des petits serpents inoffensifs, ne possédant pas d'appareil venimeux. On en connaît deux familles au Cameroun : les Typhlopidés et les Leptotyphlopidés, tous fousisseurs et très discrets. Ils sont représentés au Cameroun respectivement par 10 et 4 espèces.
- Les Alethinophidiens sont représentés au Cameroun par cinq familles parmi lesquelles quatre possèdent des serpents venimeux : les Boïdés (4 espèces), les Colubridés avec 89 espèces connues (c'est la famille de serpents la mieux représentée dans tout le pays), les Elapidés et les Vipéridés représentés par 12 et 11 espèces respectivement et les Atractaspidés qui sont représentés par plus de 15 espèces au Cameroun (mais nous ne parlerons dans ce travail que du genre *Atractaspis*).

### Diversité

Sur 4 910 spécimens de serpents collectés dans 361 sites sur le territoire national, nous avons enregistré 150 espèces de serpents parmi lesquelles 32 présentent, à des degrés divers, un danger pour l'homme. Le nombre des espèces hautement venimeuses, dont la morsure peut être mortelle, est plus restreint. Parmi les serpents les plus dangereux du Cameroun, plusieurs sont suffisamment faciles à identifier pour pouvoir être reconnus après une description de l'animal et de son habitat. Il est intéressant de mentionner que les espèces venimeuses constituent 22 % des serpents du pays. Les espèces de la famille des Atractaspidés sont moins représentées dans nos collectes. Un seul spécimen de l'élapidé *Dendroaspis polylepis* a été collecté (6) et apparaît comme l'espèce de serpent venimeux la plus rare.

### Principales espèces à redouter et biotopes

#### Colubridés opisthoglyphes

– *Dispholidus typus* (Boomslang). Il s'agit ici d'un serpent de savane humide fréquent dans les arbres et arbustes. On les rencontre depuis le nord-ouest jusqu'au plateau de l'Adamaoua. Il présente un fort dimorphisme sexuel, le mâle entièrement vert et la femelle de couleur brun rougeâtre. Sa morsure provoque des hémorragies internes particulièrement fortes et généralement fatales.

– *Thelotornis kirtlandii* (serpent liane). C'est un serpent arboricole qui est abondant en forêt, mais s'aventure également volontiers dans les forêts galeries, même très dégradées, et les plantations en zone de savane.

– *Toxicodrias blandingii*. Espèce arboricole et forestière qui se nourrit d'oiseaux. Elle est de forte taille, dépassant souvent deux mètres. On la rencontre dans toute la zone forestière du Cameroun, surtout sur les palmiers à huile et les cocotiers, à la recherche d'une proie. Elle se retrouve aussi en abondance dans les forêts galeries du plateau de l'Adamaoua. Le Sud-Ouest du Cameroun présente une forte concentration de cette espèce.

– *T. pulverulenta* est plus commune en savane et ne présente

Tableau I.

## Liste des serpents venimeux rencontrés au Cameroun et principaux habitats/biotopes.

List of venomous snakes encountered in Cameroon and main habitats / biotopes.

taxon	habitat			biotopes			
	forêts	forêts /savanes	savane/sahel	terrestres	arboricoles	fouisseurs	aquatiques
<b>Colubridés</b>							
<i>Dispholidus typus</i>		x			x		
<i>Thelotornis kirtlandi</i>	x	x			x		
<i>Toxicodryas blandingi</i>	x	x			x		
<b>Elapidés</b>							
<i>Boulengerina annulata</i>	x						
<i>Dendroaspis jamesoni</i>	x	x			x		
<i>Dendroaspis popylepis</i>			x	x	x		
<i>Elapsoidea laticincta</i>			x	x		x	
<i>Elapsoidea semiannulata</i>		x	x	x		x	
<i>Naja haje</i>		x	x	x			
<i>Naja katiensis</i>			x	x			
<i>Naja m. melanoleuca</i>	x	x		x	x		
<i>Naja m. subfulva</i>		x	x	x	x		
<i>Naja n. nigricollis</i>		x		x			
<i>Paranaja multifasciata anomala</i>	x		x	x		x	
<i>Pseudohaje goldii</i>	x				x		
<b>Viperidés</b>							
<i>Atheris squamiger</i>	x				x		
<i>Atheris broadleyi</i>	x				x		
<i>Bitis arietans</i>		x	x	x			
<i>Bitis gabonica</i>	x	x		x			
<i>Bitis nasicornis</i>	x			x			
<i>Causus lichtensteini</i>	x			x		x	
<i>Causus maculatus</i>		x	x	x		x	
<i>Causus resimus</i>			x	x		x	
<i>Causus sp</i>			x	x		x	
<i>Echis ocellatus</i>			x	x			
<b>Atractaspididés</b>							
<i>Atractaspis aterrima</i>		x				x	
<i>Atractaspis boulengeri</i>	x					x	
<i>Atractaspis congica</i>	x					x	
<i>Atractaspis corpulenta</i>	x					x	
<i>Atractaspis irregularis</i>	x	x				x	
<i>Atractaspis microlepidota</i>	x		x			x	
<i>Atractaspis reticulata</i>						x	

aucun danger pour l'homme. Néanmoins, ces deux espèces doivent être manipulées avec attention parce qu'elles possèdent des glandes venimeuses et des crochets susceptibles d'inoculer le venin par la plaie de morsure.

**Elapidés**

– *Naja melanoleuca* (cobra de forêt) : espèce fréquente au sol et parfois sur des branches basses dans la moitié sud du pays jusqu'en savane humide vers Ngaoundéré. Elle pénètre volontiers dans les habitations et en dépend. Dissimulée le jour, elle sort la nuit pour chasser les rats dans des grandes villes, les plantations et jardins.

– *Naja nigricollis* (cobra cracheur) est une espèce terrestre de savanes sèches que l'on rencontre dans toutes les savanes du pays. C'est une espèce abondante à proximité des habitations humaines et dans les plantations. Pour se défendre, elle est capable de projeter son venin à plus de trois mètres dans les yeux d'un agresseur, provoquant une cécité habituellement passagère accompagnée de vives douleurs.

– *Boulengerina annulata* : espèce typiquement forestière avec des mœurs aquatiques ; elle ne se rencontre que dans les fleuves et rivières ou sur les berges, dans le sud Cameroun.

– *Pseudohaje goldii* (faux cobra) : c'est une espèce plutôt arboricole de la grande forêt du sud Cameroun. Quelques individus ont été collectés dans les forêts galeries en zone de savane du plateau de l'Adamaoua. Ils affectionnent le bord des cours d'eau.

– *Dendroaspis jamesoni* (mamba) : c'est un serpent semi-arboricole fréquent en zone humide. Il est redouté pour son agressivité, sa rapidité et la toxicité de son venin ; il peut faire des pointes à 25 km/h et est considéré comme le serpent le plus rapide.

**Viperidés**

– *Bitis gabonica* : c'est une espèce fréquente en sous-bois dans les forêts et galeries forestières en savane. On la rencontre fréquemment dans les plantations de palmiers à huile et de cacao.

Elle possède les crochets les plus longs du monde qui peuvent dépasser 5 cm. Ce sont généralement des serpents lourds et lents. Plusieurs spécimens ont été observés en déplacement le jour lors des grandes pluies le long des pistes en sous-bois.

– *Bitis arietans* est une grosse vipère de savane. Elle est rencontrée dans toutes les zones de savane du pays. Elle souffle violemment quand on l'approche et mord facilement.

– *Bitis nasicornis* est une espèce qui ne se rencontre qu'en grande forêt dans les bas-fonds les plus humides. C'est une espèce de forêt peu perturbée (forêt primaire). Elle se déplace aussi les jours de grandes pluies.

– *Causus maculatus* est une vipère fréquente en savane ; elle pénètre les forêts dégradées du sud Cameroun. On la trouve souvent avec abondance près de l'eau, dans les jardins et les plantations. Elle s'approche très souvent des habitations humaines. La morsure de cette espèce est sans grand danger pour l'homme.

– *Atheris squamiger* est une espèce arboricole fréquente en plantations sur les branches de palmier à huile, les bambous de Chine et dans les plantations de cacao. Elle présente une couleur verte ou jaune, qui la rend difficilement visible dans la végétation.

– *Echis ocellatus* : cette vipère sahélienne, abondante dans la province de l'Extrême-Nord du Cameroun, mord très rapidement quand on l'approche. Elle est responsable de plus de 85 % des envenimations dans la région du Nord et de l'Extrême-Nord du Cameroun (2). C'est une espèce terrestre, mais elle peut se retrouver sur des branches d'arbustes, surtout en saison de pluie.

**Atractaspididés**

L'écologie de ce groupe de serpents fouisseurs est encore relativement mal connue et les espèces enregistrées dans ce travail ont été trouvées par les ramasseurs.

– *Atractaspis irregularis* est fréquent en forêt et en savane humide. Cette espèce ne sort que rarement à la surface du sol. C'est un serpent dont le corps est cylindrique et le cou peu

distinct. Ses crochets sont d'une très grande taille, ce qui lui permet de mordre quand on saisit l'animal derrière la tête.

## Distribution

Les serpents occupent tous les biotopes disponibles dans le pays, à l'exception du sommet du mont Cameroun. Du fait de la diversité des milieux naturels et de la spécificité des exigences écologiques propres à chaque espèce, l'abondance et la répartition des espèces venimeuses sont fort variables au Cameroun. Le cobra de forêt *Naja melanoleuca melanoleuca* est l'espèce la plus collectée avec près de 330 spécimens récoltés dans 135 sites, soit 37,4 % des sites inventoriés. La vipère nocturne *Causus maculatus*, avec 298 spécimens collectés dans la majeure partie du pays, vient en deuxième position.

Il ressort de notre étude que trois types d'habitat répartis dans 99 sites présentent plus de 10 espèces qui sont :

- la forêt du sud Cameroun (52 sites),
- la zone de transition forêt/savane (34 sites),
- les savane/sahel du Nord et Extrême-Nord Cameroun (13 sites).

C'est dans la forêt pluviale du sud du pays que la diversité des serpents venimeux est la plus grande (31 % ; figure 1).

Cette diversité diminue progressivement lorsque l'on avance vers le nord, de 26 % dans la zone de forêt/savane à 22 % dans la zone de savane/sahel. Près de 21 % des espèces se retrouvent dans deux de ces différents habitats. Nous avons également enregistré une forte densité du cobra de forêt *Naja melanoleuca*. C'est l'espèce venimeuse la plus abondante répertoriée dans toute la moitié forestière du sud Cameroun avec une grande concentration au sud-ouest. Elle abonde dans les forêts galeries en zone de savane et atteint 2 600 m d'altitude sur les monts Bamboutos à l'ouest du pays. Le Vipéridé

Figure 1.

### Distribution des serpents venimeux par habitat au Cameroun.

Distribution of venomous snakes according to their habitat in Cameroon.

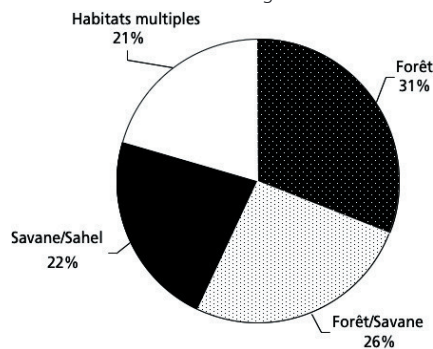
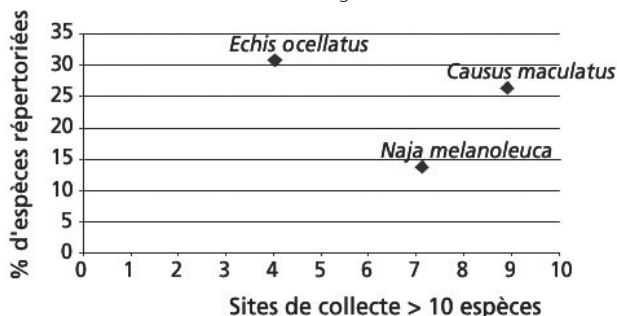


Figure 2.

### Abondance relative des serpents en fonction des sites de collecte.

Relative abundance of snakes according to the location of the collect.



*Bitis gabonica*, très fréquent en sous-bois, occupe presque la même aire de distribution que le cobra de forêt avec une légère extension en zone de transition forêt/savane. Cette vipère est chassée pour sa peau et sa chair mais sa coloration homochromique la rend presque invisible parmi les feuilles mortes des forêts et des galeries forestières où elle vit. Le *Causus maculatus* a été répertorié en zone de forêt/savane avec une grande abondance. C'est l'espèce la plus répandue dans le pays avec une distribution qui s'étend en forêt et au sahel. Dans la zone de savane/sahel de l'Extrême-Nord du Cameroun, *Echis ocellatus* apparaît comme l'espèce la plus abondante. La figure 3 donne un aperçu général du pourcentage d'espèces les plus abondantes par site dans différents habitats.

Au regard de la présence des espèces les plus communes dans les trois principaux types d'habitats échantillonnés, nous constatons une grande concentration du pourcentage d'*Echis ocellatus*, 31 % dans la zone de savane/sahel par rapport à 27 % pour *Causus maculatus*, en zone de forêt/savane et 14 % pour *Naja melanoleuca* en forêt (figure 2).

## Discussion et conclusion

Il résulte de notre analyse biogéographique qu'avec 32 espèces venimeuses recensées, la faune des serpents venimeux du Cameroun est remarquablement riche. Cette richesse s'explique par la variété des biotopes du pays. Cette fraction de serpents constitue 22 % des serpents du pays. RAVISSE (7) note également un pourcentage d'espèces venimeuses variant de 25 à 29 % dans une étude des serpents de Brazzaville. Nous remarquons par contre une grande diversité des serpents venimeux au sud qui diminue lorsque l'on passe de la forêt en savane et au sahel. Cette grande diversité en région tropicale est due à la diversité topographique de la région du Sud Cameroun durant les derniers millions d'années. Cependant, la densité des espèces pionnières de ces différents habitats est plus remarquable et diminue dans le sens inverse : 31 % en savane/sahel pour *Echis ocellatus*, 27 % en forêt/savane pour *Causus maculatus* et 14 % en forêt pour *Naja melanoleuca*. Ceci peut s'expliquer par le fait que la région de savane est moins variée en micro-habitats et par conséquent abrite moins d'espèces par comparaison aux zones de forêt qui ont des micro-habitats plus diversifiés. Cette différence en microclimat justifie la grande abondance d'*Echis ocellatus* répertorié dans l'Extrême Nord. Malgré la grande diversité en forêt, la grande abondance des populations en savane/sahel semble avoir un impact épidémiologique plus important. Les études effectuées par CHIPPAUX (2) montrent qu'*Echis ocellatus* est le principal responsable des envenimations en savane. Il ressort de cette analyse que la zone de sahel dans l'Extrême-Nord du Cameroun est une région à haut risque et doit attirer l'attention des autorités nationales.

Malgré le manque de données sur l'épidémiologie des envenimations au Cameroun, la distribution des sérums et les stratégies de prise en charge peuvent être envisagées en fonction des zones de grande densité, telles que les régions de l'Extrême-Nord et du Nord Cameroun. La province du Sud-Ouest présente une grande diversité mais les cas d'envenimation semblent rares et leur gravité difficile à apprécier en l'absence de données fiables.

### Remerciements

Nous avons le plaisir de remercier le Projet CAMHERP pour la réalisation de ce travail. Nous remercions également les projets : Wildlife

Conservation Society, (WCS) Cameroun. GTZ Profia Mamfe, Mount Cameroun Project (MCP), pour leurs appuis financiers dans la réalisation des travaux de terrain, ainsi que l'Institut de recherche pour le développement à travers le Dr Jean-Philippe CHIPPAUX pour la présentation de ce travail au deuxième colloque international sur les envenimations en Afrique. Nos remerciements vont également au Ministère des forêts et de la faune du Cameroun pour nous avoir permis de réaliser ce travail. Nous remercions Hasan ALIOU, Paul MAKOWODÉ, Joseph DIFFO et Désiré FOGUEKEM qui ont contribué à la collecte des données. Enfin, nous remercions le Pr Ivan INEICH, ainsi que tous les guides villageois pour leur assistance.

## Références bibliographiques

1. BOULENGER GA – A list of the snakes of West Africa from Mauritania to the French Congo. *Proc Zool Soc London*, 1919, 267-307.
2. CHIPPAUX JP – L'envenimation ophidienne en Afrique : épidémiologie, clinique et traitement. *Ann IPactualités*, 1999, 10, 161-171.
3. CHIPPAUX JP – *Les serpents d'Afrique occidentale et centrale*. Paris, IRD, Collection Faune et flore tropicales 35, 2001, 292 p.
4. CHIRIO L – Les serpents du Cameroun. *CRP Bafoussam – Projet PASECA – A.F.C. Dschang*, 1998, 36 p.
5. HUGHES B – African snake faunas. *Bonn Zool Beitr*, 1983, 34, 311-356.
6. LEBRETON M & CHIRIO L – Geographic distribution. *Dendroaspis polylepsis*. *Herpetological Review*, 2004, 35, 191.
7. OTA H, HIKIDA T & BARCELO J – On a small collection of lizards and snakes from Cameroon, West Africa. *African Study Monographs*, 1987, 8, 111-123.
8. RAVISSE P – Note sur les serpents de Brazzaville. *Bull Inst Etudes Centrafr*, 1960, 19-20, 45-53.
9. TRAPE JF & CARME B – Les serpents venimeux de la République Populaire du Congo. *Rev Méd Congo*, 1982, 2, 53-70.



# ENVENIMATIONS

## Distribution des sérums antivenimeux au Cameroun.

J. L. D. Diffo (1, 3), G. Dzikouk (2, 4), M. LeBreton (3), L. E. Ngoa (4), L. Chirio (3) & R. S. Moyou (5, 6)

(1) Université de Yaoundé I, Faculté des sciences, Laboratoire de zoologie. Cameroun.

(2) Cameroon Biodiversity Conservation Society. Cameroun.

(3) Cameroon Herpetology. Cameroun.

(4) Université de Yaoundé I, Ecole normale supérieure. Cameroun.

(5) Université de Yaoundé I, Faculté de médecine et des sciences biomédicales. Cameroun.

(6) Institut de recherche sur les plantes médicinales (IMPM). Cameroun.

Courte-note n° 2752-11. "Envenimations en Afrique francophone". Reçue le 24 décembre 2004. Acceptée le 26 juillet 2005.

### Summary: Distribution of antivenoms in Cameroon.

Two snake antivenoms are distributed in Cameroon, though their availability in district hospitals varies. These snake antivenoms are FAV-Afrique (Aventis Pasteur) available at Centre Pasteur Cameroon and Polyvalent serum (Serum Institute of India = SII) distributed by a wholesaler (CENAME). The price remains a very important factor. We have noted that some district hospitals do not stock antivenom at all, while others stock very few and sometimes only one vial whereas a good management of snakebite may require up to 14 vials for some envenomations. However, data collected by the CAMHERP project that permit to identify high-risk areas of envenomation might be used as a database for the distribution of snake antivenom in Cameroon.

envenomation  
antivenom  
epidemiology  
Cameroon  
Sub-Saharan Africa

envenimacion  
sérums antivenimeux  
épidémiologie  
Cameroun  
Afrique intertropicale

## Introduction

En Afrique Centrale, le Cameroun représente un pays à grand potentiel en espèces ophidiennes. De 1999 à 2004, le projet CAMHERP a effectué des inventaires reptiliens sur le territoire national (8). Les données obtenues ont permis de réaliser des cartes de distribution des grands groupes de reptiles, parmi lesquelles celle des serpents dangereux pour l'homme (5, 8). Les zones à haut risque de morsures en raison de leurs concentrations élevées en espèces de serpents venimeux, peuvent désormais être identifiées.

Cependant, les sérums antivenimeux (SAV), produits d'urgence contre les morsures suivies d'envenimations, sont-ils toujours disponibles dans les services de santé de ces lieux où l'homme est en permanence exposé à ce danger ? Certains auteurs (4) signalaient déjà l'insuffisance d'approvisionnement en SAV de certains hôpitaux au nord Cameroun où la fréquence des envenimations est élevée (9). Dans cette étude, nous avons cherché à évaluer, par une enquête auprès des pharmacies privées et des formations sanitaires de certaines zones à risque, la disponibilité des SAV commercialisés au Cameroun. Notre objectif principal était d'évaluer les besoins des populations locales et mettre à la disposition des structures spécialisées des informations de base pouvant orienter la distribution des SAV au Cameroun.

## Matériels et méthodes

Les populations concernées par cette étude sont celles qui relèvent de certains centres médicaux situés dans les provinces du centre, est, sud-ouest et du nord. Les centres

étaient choisis en fonction de la qualité des soins qu'on y accorde aux malades.

Une enquête a été menée auprès des pharmacies privées et des hôpitaux des zones concernées pour recueillir des informations sur la disponibilité permanente et les mouvements d'entrées et de sorties des SAV au cours des trois années consécutives allant de 2002 à 2004.

## Résultats et discussion

Deux types de sérums antivenimeux sont commercialisés au Cameroun : le FAV-Afrique d'Aventis Pasteur, disponible dans les Centres Pasteur du Cameroun et le sérum polyvalent du Serum Institute of India (SII) distribué par la Centrale nationale d'approvisionnement en médicaments et consommables médicaux essentiels (CENAME) qui a des Centres d'approvisionnement (CAPP) dans les dix provinces du pays. Les prix varient de 12 000 F CFA à 14 000 F CFA pour le sérum Polyvalent SII et de 41 000 F CFA à 46 000 F CFA pour FAV-Afrique. Mais leur disponibilité dans les pharmacies privées et des centres hospitaliers reste extrêmement variable. Nous n'avons pas pu obtenir les entrées et les sorties des SAV au niveau des pharmacies privées. Néanmoins, sur vingt et une pharmacies que nous avons visitées dans certaines zones à risque, six seulement affirment avoir au moins un type de SAV bien que le stock disponible n'ait pas été révélé. FAV-Afrique se retrouvait dans quatre pharmacies dont trois à Yaoundé.

Le tableau I résume les informations recueillies dans les dossiers médicaux des malades et auprès des pharmacies des formations sanitaires que nous avons visitées.

Tableau I.

**Entrées et sorties des sérums antivenimeux de trois années consécutives des formations sanitaires visitées au cours de cette étude.**

*Supply and use of antivenoms during the three consecutive years in health centers visited during this study.*

formation hospitalière	SAV présents	2002		2003		2004	
		entrées	sorties	entrées	sorties	entrées	sorties
hôpital de district de Tiko	polyvalent SII	0	8	2	6	5	2
clinique C.D.C. de Tiko	polyvalent SII	0	0	0	0	5	2
hôpital Provincial de Limbé	polyvalent SII	0	3	5	8	15	9
SIAP Mutenguene	pas de SAV	0	0	0	0	0	0
centre Pasteur (Yaoundé)	FAV-Afrique	-	-	-	-	-	-
hôpital central de Yaoundé	polyvalent SII	-	-	-	-	-	-
hôpital de district de Ayos	polyvalent SII	2	14	0	11	0	7
centre de santé de Ngoyla	pas de SAV	0	0	0	0	0	0
hôpital de district de Nanga-Eboko	pas de SAV	0	0	0	0	0	0
hôpital de district de Nkambe	polyvalent SII	2	1	0	0	0	1
centre Pasteur (Garoua)	FAV-Afrique	-	-	-	-	-	44
hôpital provincial de Garoua	polyvalent SII	48	45	62	52	70	68
hôpital de district de Guider	polyvalent SII	5	2	3	2	-	-

Nous avons noté que bon nombre d'hôpitaux ne possèdent pas du tout de sérum antivenimeux ou en disposent en très faible quantité, voire un seul flacon, alors que la prise en charge correcte d'une envenimation peut parfois nécessiter jusqu'à 100 ml d'immunoglobulines (2). Au Centre d'instruction et d'application de la police (CIAP) de Mutenguene par exemple, le SAV n'a même pas figuré dans les bons de commande de l'hôpital pendant les trois années précédentes, alors que le centre est situé en plein cœur d'une zone à grand risque de morsure. Un ancien médecin-chef de cet hôpital affirme n'avoir jamais eu recours au SAV et que les cas reçus ont été pris en charge par des traitements symptomatiques. Dans ce même tableau, nous constatons que les sorties sont généralement supérieures aux entrées. En effet, dans certaines formations sanitaires, le ravitaillement n'est pas prévisionnel et, lorsque le stock disponible en SAV est épuisé, les patients sont tout simplement renvoyés dans des pharmacies où la disponibilité du produit n'est pas toujours certaine. Les faibles commandes, et par conséquent la faible utilisation des SAV, peuvent s'expliquer par plusieurs raisons : le coût élevé (supérieur au revenu mensuel moyen d'une famille de paysans au Cameroun), l'écoulement peu rapide des SAV qui peut entraîner des pertes financières, le manque d'infrastructures pour la conservation du SAV dans les formations sanitaires situées dans les zones rurales, l'insuffisance des connaissances de l'équipe médicale en matière d'envenimation et de prise en charge, l'ignorance des populations sur l'efficacité de l'immunothérapie, le faible pouvoir d'achat des victimes des morsures qui préfèrent, pour la grande majorité, recourir à la thérapeutique traditionnelle moins coûteuse, même si elle n'est pas toujours efficace, le SAV étant sollicité secondairement en cas d'échec. Ces raisons sont les mêmes que celles évoquées par d'autres auteurs dans d'autres régions d'Afrique (1, 3, 6, 7). Par ailleurs, une enquête préliminaire en cours auprès des ménages et des hôpitaux sur les cas de morsures fait état de plusieurs cas d'envenimations cobraïques graves, un cas d'amputation (la victime, arrivée à l'hôpital quelques heures seulement après la morsure, avait reçu l'unique ampoule de Polyvalent SII disponible; trois jours plus tard, elle a été transférée dans un hôpital confessionnel où la jambe infectée a été amputée) ainsi que de nombreux décès. Ceci laisse penser que les envenimations et la disponibilité des SAV au Cameroun reste une préoccupation, le protocole standardisé de prise en charge de J.-P. CHIPPAUX (2) n'étant pas connu de tous les médecins. Une évaluation de l'incidence des morsures de serpent au travers des enquêtes bien menées auprès des ménages et des centres médicaux permettra de mieux apprécier la sévérité des envenimations

au Cameroun, les zones à haut risque étant d'ores et déjà identifiées.

## Conclusion

Au Cameroun, les SAV ne sont pas disponibles dans les centres hospitaliers de toutes les zones à haut risque de morsure. Lorsqu'ils sont disponibles, le stock ne répond à aucune prévision. La carte de répartition des serpents venimeux mise en place par le projet CAMHERP doit servir de base plausible pour la distribution des SAV à travers le territoire national. De plus, les pouvoirs publics nationaux et internationaux devraient penser à la formation des équipes médicales en matière d'envenimation et de prise en charge ainsi qu'à la subvention du coût et des pertes liées à la commercialisation des SAV. La production d'un sérum antivenimeux moins cher et tolérant les conditions de température des régions tropicales (forme lyophilisée) faciliterait l'accès des cultivateurs pauvres aux soins d'urgence. Tout ceci mettrait à la disposition du paysan camerounais en particulier et africain en général, victime de morsure envenimée, des sérums antivenimeux à coût raisonnable et une bonne prise en charge du personnel médical.

## Remerciements

Ce travail n'aurait pas été réalisé sans le support technique et financier du projet CAMHERP. Qu'il trouve ici notre gratitude. Nous remercions aussi le personnel du Ministère de la santé publique du Cameroun avec qui nous collaborons. Nos remerciements vont également à l'endroit de l'Institut de recherche pour le développement à travers le D<sup>r</sup> Jean-Philippe Chippaux qui nous a permis de présenter ce travail.

## Références bibliographiques

- BALDE MC, DIENG A, INAPOGUI AP, BARRY AO, BAH H & KONDE K – Problématique des envenimations en Guinée. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 157-159.
- CHIPPAUX JP – *Les serpents d'Afrique occidentale et centrale*. IRD (ex-ORSTOM), Paris, 2001, 292 p.
- CHIPPAUX JP & KAMBEWASSO A – Morsure de serpent et disponibilité en sérum antivenimeux dans la communauté urbaine de Niamey, Niger. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 181-183.
- CHIPPAUX JP, RAGE-ANDRIEUX V, LE MENER-DELORE V, CHARRONDIÈRE M, SAGOT P & LANG J – Épidémiologie des envenimations ophidiennes dans le nord du Cameroun. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 184-187.
- CHIRIO L & LEBRETON M – *Atlas Biogéographique des Reptiles du Cameroun*. En prép.
- DABO A, DIAWARA SI, DICKO A, KATILE A, DIALLO & DOUMBO O – Évaluation des morsures de serpent et leur traitement dans le village de Bancoumana au Mali. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 160-162.
- FAYOMI EB, FOURN L & FAVI PM – Analyse des cas de morsures de serpent déclarés par les formations sanitaires publiques au Bénin de 1993 à 1995. *Méd Afr Noire*, 1997, **44**, 591-595.
- GONWOUO NL, LEBRETON M, CHIRIO L, NGASSAM P & NGOA LE – Répartition biogéographique des serpents venimeux au Cameroun. *Bull Soc Pathol Exot*, 2005, **99**, 297-301.
- MANENT P, MOUCHON D & NICOLAS P – Envenimation par *Echis carinatus* en Afrique : étude clinique et évolution, indication du sérum antivenimeux. *Méd Trop*, 1992, **52**, 415-421.

# ENVENIMATIONS

## Situation des envenimations par morsure de serpent au Congo-Brazzaville : approches épidémiologique, clinique et thérapeutique.

J. Akiana (1, 2, 3)\*, E. Mokondjimobé (1, 3), H. J. Parra (1, 3), J. V. Mombouli (1, 2), M.T. Kouka (4) & J. B. Moussa (2)

(1) Laboratoire national de santé publique, Cité Louis-Pasteur, BP 120, Brazzaville, Congo.

(2) Faculté des sciences et techniques, Université Marien-NGouabi, Brazzaville, Congo.

(3) Faculté des sciences de la santé, Université Marien-NGouabi, Brazzaville, Congo.

(4) Hôpital central des armées Pierre-Mobengo, Brazzaville, Congo.

Manuscrit n° 2752-1. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 26 juillet 2005.

**Summary:** Situation of the envenomations by snakebites in Congo-Brazzaville: epidemiological, clinical and therapeutic approaches.

A retrospective study was carried out in six areas of Congo and in the town of Brazzaville for the period between 2000 and 2004 in order to evaluate the incidence, lethality, treatments and the used drugs in cases of snakebites. We associated a retrospective survey using health centre registers (11 centres) and a retrospective survey based on the staff statements of village communities (42) and private pharmacies and drug centrals. The questionnaire related to the snakebites (identification of victims, place of bite, symptoms and treatment) was used in communities. The total case fatality rate was relatively low (3,11%). The incidence of the estimated snakebites was higher in villages (221) than in health centres (165). But, lethality was equal in the two study clusters (6 cases versus 6 cases). There was no difference of cases rate between male and female subjects. Around urban areas, many victims consulted health centre and in rural area, many victims resorted systematically to traditional practitioners. In drug centrals and private pharmacies of Brazzaville, drugs against envenomations were proposed, respectively, by one and two structures. In health centres these drugs were not available. This evaluation could be underestimated as many victims consulted traditional practitioners. This explains why collecting data from health centre registers is not sufficient to evaluate the importance of envenomations in our study area.

**Résumé :**

Une enquête rétrospective a été menée entre février et juin 2004 sur l'incidence des morsures de serpent, la létalité qui en résulte, les schémas thérapeutiques qui existent et la disponibilité des sérums antivenimeux dans les formations sanitaires et les bureaux des comités de villages de six des dix départements du Congo. À Brazzaville, l'étude a consisté à évaluer la disponibilité des sérums et autres produits antivenimeux dans les officines et les centrales d'achat et de vente de médicaments. La collecte de données a porté sur la période allant de 2000 à 2004. Sur 387 morsures de serpent enregistrées, le plus grand nombre a été rapporté dans les villages par rapport aux formations sanitaires (221 versus 165). La létalité globale a été de 3,1 % sans différence significative dans les deux milieux étudiés car égale en nombre absolu (six cas dans chaque milieu). En fonction du sexe, la prévalence des cas n'est pas différente entre les hommes et les femmes. Aucune formation sanitaire n'utilise les sérums antivenimeux. Deux officines sur 103 et une centrale d'achat sur quatre proposent des sérums antivenimeux. En milieu urbain (Pointe-Noire, deuxième ville du pays) et semi-urbain (Dolisie, troisième ville du pays), les victimes de morsures de serpent ont plus recours aux soins dans les formations sanitaires que les victimes issues de milieux strictement ruraux. Notre étude ne rapporte pas de données exhaustives, mais met en évidence les envenimations comme un problème de santé publique réel.

### Introduction

Les premières connaissances sur les serpents du Congo, leur venin et leur impact sur la santé des populations proviennent de travaux relativement anciens, réalisés à l'Institut Pasteur de Brazzaville (1938-1969) (4). Le legs de l'Institut Pasteur de Brazzaville, devenu Laboratoire national de santé publique en 1969, reste un héritage glorieux comme le témoi-

gne la présence de précieux vestiges d'une activité scientifique sur les serpents (plus de 63 spécimens existent encore). Mais, faute d'équipes formées et qualifiées dans la recherche sur les serpents, aucune donnée n'a pu être recueillie depuis sur ce sujet.

Les quelques données épidémiologiques sur la morbidité relative aux morsures ophidiennes datent d'environ 19 ans. Elles sont constituées essentiellement d'informations recueillies

snakebite  
envenomation  
epidemiology  
drug against envenomation  
Brazzaville  
Congo  
Sub-Saharan Africa

morsure de serpent  
envenimation  
épidémiologie  
sérum anti-venimeux  
Brazzaville  
Congo  
Afrique intertropicale

autour de Brazzaville, dans le pool et dans le Mayombe forestier (1).

Les observations de TRAPE *et al.*, à propos de trois cas, rapportent la sévérité des envenimations liées aux morsures de Colubridés (*Philothamnus nitidus loveridgee*), alors que celles d'*Atheris* sp et de *Naja melanoleuca* étaient accompagnées, respectivement, de symptômes modérés et d'une absence de symptômes (5).

Les indicateurs épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et socio-anthropologiques sont mal connus, faute de données récentes et représentatives de l'ensemble du pays, mais aussi du fait de l'absence de chercheurs qualifiés en herpétologie et d'un programme spécifique à l'échelle nationale.

Pour contribuer à rendre ces paramètres disponibles, une étude rétrospective couvrant la période de 2000 à 2004 a été réalisée entre février et juin 2004 dans les formations sanitaires et les bureaux des comités de villages de six départements du pays, ainsi que dans les officines et les centrales de vente et d'achat de médicaments situées dans la ville de Brazzaville.

## Zone d'étude et méthodologie

Notre étude a été réalisée dans la ville de Brazzaville (commune autonome et capitale politique du Congo) dans le département du Pool et six des dix départements du pays : la Lékoumou (Sibiti) en zone de forêt au sud-ouest de Brazzaville, la Bouenza (Madingou, voir Nkayi sur la figure 1) en zone de forêts « galeries » et de savane au sud de Brazzaville, le Niari (anciennement Dolisie, Loubomo sur la figure 1) à l'entrée de la forêt du Mayombe au sud de Brazzaville, le Kouilou (Pointe-Noire) limité par la côte Atlantique, les savanes herbacées, les forêts « galeries » et les forêts d'eucalyptus à l'extrême sud du pays, les Plateaux (Djambala) en zone de savane et de forêts « galeries » au centre du pays et au nord de Brazzaville, la Likouala (Impfondo) en zone de forêts et de vasière inondable à l'extrême nord du pays (figure 1).

L'étude a consisté, dans les six départements, en une enquête rétrospective visant à recenser tous les cas de morsures de serpents notifiés dans les registres de consultations des formations

sanitaires (hôpitaux et centres de santé) et déclarés à l'interrogatoire par les membres des bureaux des comités de villages. Les formations sanitaires et les villages enquêtés ont été retenus en fonction du nombre de consultations/an et de la population qui habite le ou les villages (>1 000 habitants), de façon à garantir une certaine représentativité de la population d'où proviennent les cas recensés. Dans chaque cas, le sexe de la victime et le type de traitements habituellement utilisés ont été notés.

Par ailleurs, à Brazzaville, il a été recensé les officines et les centrales d'achat et de vente des médicaments. Chaque fois, le type et le nombre de sérums et autres produits antivenimeux vendus chaque année ont été notés.

## Résultats

Sur les six départements et la ville de Brazzaville (figure 1), un total de 42 villages ont fait l'objet de l'enquête communautaire (tableau I). Onze formations sanitaires ont été concernées par cette enquête rétrospective en milieu hospitalier pour évaluer le nombre de morsures de serpents, la disponibilité des sérums, des produits antivenimeux et les types de traitements utilisés (tableau II). Le nombre de décès par morsure a été recherché et la létalité notée (tableau III). Quatre centrales de vente et d'achat de médicaments ainsi que 103 officines privées ont fait l'objet d'une évaluation du nombre annuel de vente, des prix de sérums et produits antivenimeux (tableau IV).

L'enquête auprès des comités villageois a permis de noter 221 cas de morsures de serpents ayant occasionné 6 décès, soit une létalité de 2,7 %. Dans les formations sanitaires, notre étude a permis de noter 164 cas de morsure de serpent qui ont

Figure 1.

Carte du Congo montrant sa délimitation géographique et les sites d'étude.  
Map of Congo showing the study areas.



Tableau I.

Nom et nombre des villages et des formations sanitaires enquêtés en fonction des départements.

Number and name of villages and surveyed health centres.

départements (formations sanitaires)	villages enquêtés (nb)
Likouala (Impfondo, Epéna)	Nkombolo, Mbembo, Bossimba, Boléké, Kanio, Ibanga, Botala (7)
Plateaux (Gamboma)	Ngobana, Léfouhon, Mpounou Allien, Akana, Angouélé (6)
Lékoumou (Sibiti, Mayyé, Komono, Mambouana)	Pini, Wanzi, Mikamba, Makoubi Kikondé, Makaga, Mossokimpé, Moumanga, Lisiémi, Mayyé, Minguélé, Mikakaya, Komono, Mbaya, Moutouala, Mambouana, Mbaka, Mbila (18)
Bouenza (Loudima)	Pikasongo, Soulou, Kitaka, Mbmoll (4)
Niari (Dolisie)	Louvakou, Mboundou, Yanza, Malolo, Ndembo, Tao-Tao (6)
Kouilou (A.-Sicé, hôpital militaire de pointe-noire)	Mengo (1)

Tableau II.

Types de traitements utilisés dans les formations sanitaires et les villages du Congo Brazzaville.

Treatments used in health centres and villages of Congo Brazzaville.

traitements dans les formations sanitaires	traitements dans les villages
antalgiques	tisanes à base de plantes
pietre noire	infusions,
pansements humides	pietre noire
anti-inflammatoires	masques à base de produits
calcium	végétaux et minéraux
hydrocortisone	incisions
antibiotiques (ampicilline)	poudres
sérums antivenimeux (SAV)	incantations

occasionné 6 décès, soit une létalité de 3,6 %. L'ensemble des cas de morsures réunis, aussi bien en milieu hospitalier qu'en milieu communautaire, a permis d'observer une létalité de 3,1 % (12/387). En milieu hospitalier, l'incidence des morsures de serpent n'a pas été différente entre les hommes et les femmes. Les traitements spécifiques à base de sérums antivenimeux ne sont pas utilisés et sont remplacés par des traitements palliatifs (tableau II). Sur 103 officines de Brazzaville enquêtées, deux seulement proposent les sérums antivenimeux, au prix variant entre 25 000 et 63 000 F CFA. Dans les centrales de médicaments, une centrale d'achat sur les quatre enquêtées fournit des sérums antivenimeux et des Aspivenins® au coût, respectif, de 18 763 et 7 069 F CFA (tableau IV). Ainsi, dans les formations sanitaires et dans les communautés, le traitement à base de la pierre noire est le plus utilisé (tableau II). Dans le Niari (Dolisie) et dans le Kouilou (Pointe-noire), le nombre de morsures enregistrées a été plus important dans les formations sanitaires que dans les communautés villageoises, 36 cas *versus* 18 dans le Niari et 63 cas *versus* 3 dans le Kouilou. Dans les autres départements, la tendance s'inverse.

## Discussion

Du point de vue géographique, notre étude a permis de constituer un échantillon représentatif puisqu'il porte sur six des dix départements du pays. Mais les unités secondaires, les villages, ont une répartition déséquilibrée. Ainsi, sur un village enquêté dans le Kouilou, 18 l'ont été dans la Lékoumou entraînant l'apparition de biais, du fait de ce grand déséquilibre, même si la solution à la recherche de la bonne incidence sur l'ensemble du pays n'est pas une enquête exhaustive. Néanmoins, le présent travail a permis d'établir que les morsures de serpent constituent un problème de santé publique réel au Congo-Brazzaville. La létalité est relativement faible, contrairement à celle observée en zone de savane dans la zone sud-est du Sénégal (3), supérieure à celle obtenue

au Sénégal oriental (6) et comparable à celle rapportée en Côte-d'Ivoire (2).

Dans les communautés villageoises, le nombre de cas déclarés est plus élevé que ceux qui sont enregistrés dans les formations sanitaires. Mais en milieu urbain (Pointe-noire) et semi-urbain (Dolisie), le recensement est plus important dans les formations sanitaires que ceux qui sont déclarés dans les villages. Le recours aux soins est modifié selon qu'on se trouve en ville ou au village; il y aurait donc un attrait vers les hôpitaux pour les citadins et un attrait vers la pharmacopée traditionnelle pour les villageois. Il est certain que dans les milieux ruraux, le manque de traitements modernes de qualité dans les hôpitaux explique le recours aux soins traditionnels.

Le manque de sérums et produits antivenimeux spécifiques dans les officines, les formations sanitaires et les centrales d'achat et de vente des médicaments peut être attribué à l'absence d'un programme national de prise en charge des envenimations et au coût élevé de ces produits proposés par leurs fabricants.

## Conclusion

Cette étude établit de manière évidente que les envenimations par morsure de serpent sont un problème de santé publique au Congo, même si la létalité reste relativement faible. Les registres de notification des cas dans les hôpitaux devraient être systématiquement mis en place et bien tenus afin de permettre un recensement correct qui fournirait des données fiables, en terme d'incidence et de létalité. Celles-ci devraient refléter la réalité pour permettre une bonne prise de décision par les autorités sanitaires du pays.

Notre travail est en train d'être complété par une enquête dans les ménages.

Ces enquêtes permettront, d'une part, une bonne sensibilisation des autorités aux problèmes d'envenimation au Congo et, d'autre part, de déclencher une sonnette d'alarme à l'endroit des fabricants de sérums et autres produits antivenimeux afin qu'ils créent de nouvelles conditions pouvant concourir à la mise au point de schémas thérapeutiques spécifiques et à la disponibilité de ces produits.

Tableau III.

Nombre de morsures et de décès dans les hôpitaux enquêtés en fonction des départements et du sexe.

*Number of bites and deaths occurred in hospitals.*

départements	hommes	femmes	total	décès
Likouala	17	16	33	6
Plateaux	4	4	8	0
Lékoumou	11	9	20	0
Bouenza	2	1	3	0
Niari	19	19	38	0
Kouilou	38	26	63	0

Tableau IV.

Sérums, produits antivenimeux et prix dans les centrales et les officines (période 2000-2004).

*Antivenoms and antivenomous devices sold in various wholesalers or drugstores.*

centrales d'achat et officines	sérums (quantité/an)	aspivenins (quantité/an)	prix/unité (F CFA)
LABOREX (centrale privée)	non (-)	non (-)	-
Coopharco (centrale privée)	non (-)	non (-)	-
SEP (centrale privée)	oui (1) (75)	oui (2) (14)	(1) 18 763 (2) 7 069
CENAMES (centrale privée)	non (-)	non (-)	-
officines (privées)	oui	non (-)	25 000 à 63 000
hôpitaux (publics)	non (-)	non (-)	-

## Références bibliographiques

- CARME 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 Belg Med Trop*, 1986, **66**, 183-189.
- CHIPPAUX JP – Épidémiologie des morsures de serpent en République de Côte d'Ivoire. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 167-171.
- CHIPPAUX JP & DIALLO A – Évaluation de l'incidence des morsures de serpent en zone de sahel sénégalais, l'exemple de Niakhar. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 151-153.
- RAVISSE P – Note sur les serpents de Brazzaville. *Bull Inst Etudes Centrafr*, 1960, **19-20**, 45-53.
- TRAPE JF, PEELMAN P & CARME B – La gravité d'une morsure de serpent. À propos de trois observations au Congo. *Ann Soc Belge Méd Trop*, 1992, **72**, 155-157.
- TRAPE JF, PISON G, GUYAVARCH E & MANE Y – High mortality from snakebite in south-eastern Senegal. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 2001, **95**, 420-423.

# ENVENIMATIONS

## Épidémiologie et prise en charge des morsures de serpent dans la province du Bas-Congo (République Démocratique du Congo).

S. Bokata (1)

(1) Centre antivenimeux, Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo.

Manuscrit n° 2752-4. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 2 août 2005.

**Summary: Epidemiology and management of snakebites in the province of Bas-Congo (Democratic Republic of Congo).**

*A study on epidemiology and management of snakebites was performed in the province of Bas-Congo of the Democratic Republic of Congo. This province, located in the West of the RDC is divided into 31 health zones and several other secondary health structures. The study extended over a period going from 2000 to 2004 and was carried out simultaneously in the households and health centres or hospital complex of Kavwaya, Sonabata and Kasangulu regions. Researches involved the circumstances of snakebites, symptoms observed and treatment chosen by the patients. The following results were obtained:*

- In the health centres and hospital complexes, out of a total of 293 recorded cases, mortality rose to 10.2%.*
- In the surveyed households, 82 cases of snakebites were recorded with 5% deaths and 27% who chose traditional medicine.*
- The distribution of the cases according to age showed that the incidence of the bites was weak in childhood (15%); the sex ratio was reversed between the health structures and the household survey.*

**Résumé :**

*Une étude sur l'épidémiologie et la prise en charge des morsures de serpent a été entreprise en République Démocratique du Congo (RDC), dans la province du Bas-Congo. Cette province, située à l'ouest de la RDC, est divisée en 31 zones de santé et plusieurs autres structures de santé secondaire.*

*Cette étude s'étendait sur une période allant de 2000 à 2004 et était réalisée simultanément dans les ménages et centres de santé ou centres hospitaliers de Kavwaya, Sonabata et Kasangulu. Les recherches portaient sur les circonstances pendant lesquelles survenaient les morsures de serpent, la symptomatologie observée et la thérapie à laquelle recouraient les habitants de ces régions.*

*Les résultats suivants ont été obtenus :*

- dans les centres de santé et centres hospitaliers, sur un total de 293 cas enregistrés, la mortalité s'élevait à 10,2 %;*
- dans les ménages enquêtés, 82 cas de morsure de serpent ont été enregistrés avec 5 % de décès et 27 % de recours à la médecine traditionnelle;*
- la distribution des cas en fonction de l'âge a montré que l'incidence des morsures était faible chez l'enfant (15 %); la sex ratio était inversée entre les structures sanitaires et les enquêtes auprès des ménages.*

## Introduction

En République Démocratique du Congo (RDC), la prévalence des morsures de serpent est très fortement sous-estimée. La déclaration des morsures n'est nullement obligatoire et, par voie de conséquence, il n'existe pas de statistique sanitaire fiable. Il ne faut donc pas avoir recours aux enquêtes seules, menées dans les centres de santé, pour préciser la fréquence des morsures de serpent. Ces enquêtes

permettent également d'évaluer la gravité de chaque cas et précisent la population concernée. Enfin, les enquêtes auprès des ménages permettent de mieux préciser l'incidence, les circonstances des accidents et le recours aux soins. Les différents types d'enquêtes fourniront à terme des informations précieuses sur la population à risque et les besoins thérapeutiques tant au niveau des différentes zones géographiques que des quantités nécessaires de médicaments pour la prise en charge des morsures de serpent.

*snakebite  
epidemiology  
Kasangulu  
Kavwaya  
Sonabata  
Bas-Congo  
Democratic Republic of Congo  
Sub-Saharan Africa*

*morsure de serpent  
épidémiologie  
Kasangulu  
Kavwaya  
Sonabata  
Bas-Congo  
République Démocratique du Congo  
Afrique intertropicale*

## Matériel et méthodes

### Localisation de l'enquête

La présente étude porte sur trois zones de santé de la province du Bas-Congo, à savoir : Kisantu, Sonabata et Masa, qui n'ont été étudiées qu'en partie (figure 1).

Kavwaya est une aire de santé qui dépend de la zone de santé de Kisantu. Cette collectivité a une superficie de 602 km<sup>2</sup> avec une population de 3 616 habitants. La mission de l'Armée du Salut de Kavwaya est située le long de la route Kinshasa-Matadi; elle est dotée d'un centre de Santé dirigé par une communauté de Salustistes et couvre 22 villages. Ce centre dispose d'une maternité et d'une capacité d'hospitalisation de 23 lits. Les enquêtes ont porté sur dix villages : Ntedi I et II, Nenga I et II, Boko, Siélélé, Kundulu, Kintana, Kambangufu, Luangu II et Kinzau.

La cité de Sonabata se trouve à 88 km de Kinshasa. Elle a une superficie de 2 338 km<sup>2</sup> avec une population de 8 544 habitants. La zone de santé de Sonabata comprend trois centres de santé (centre de santé de référence CEBCO, centre de santé de la mission catholique et centre de santé de N'Selo, situé à 10 km de Sonabata). Nous avons enquêté dans deux villages : Ndembo et Safricas.

La ville de Kasangulu dans la région de Masa est située à 40 km de Kinshasa. En l'an 2000, la population était estimée à 72 110 habitants. La zone de santé de Kasangulu couvre une superficie de 2 700 km<sup>2</sup> et comporte 13 aires de santé. Kasangulu Centre compte trois aires de santé : le centre de santé marial, Kiloso, qui ne dispose d'aucun service d'hospitalisation, et l'hôpital général de référence de Masa. Aucune enquête villageoise n'a été effectuée dans cette région.

### Enquêtes épidémiologiques

Nous avons mené des enquêtes dans les centres de santé et auprès des ménages.

Les premières sont des études rétrospectives par consultation des registres des centres de santé et ont couvert la période de janvier 2000 à juillet 2004.

Dans les villages, nous avons organisé des interviews à partir d'un questionnaire après, soit un échantillonnage en grappe des concessions pour les villages à forte population (plus de 500 habitants), soit une enquête exhaustive pour les villages de moins de 500 habitants.

## Résultats

### Enquête auprès des centres hospitaliers et centres de santé

L'enquête a concerné quatre centres de santé appartenant à deux des régions explorées. Entre janvier 2000 et juillet 2004, 293 patients ont été reçus pour morsures de serpent (tableau I). La majorité des patients étaient des adultes (85 %); le sexe féminin était plus représenté que le masculin (55 %, soit un sex ratio de H/F = 0,83/1), aussi bien chez les adultes (0,84/1) que chez les enfants (0,78/1).

La gravité des morsures peut être évaluée par la symptomatologie et la létalité. La proportion de morsures sèches (morsures asymptomatiques) était voisine de 15 %. Une

Figure 1.

### Localisation des sites d'enquête dans la province du Bas-Congo.

Localization of survey sites in Bas-Congo areas.

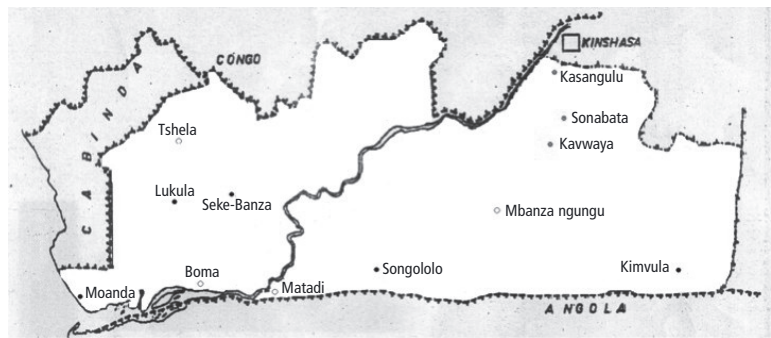


Tableau I.

### Distribution des morsures de serpent dans les formations sanitaires visitées.

Distribution of snakebites in the surveyed health centres.

régions	structures	consultations annuelles	hospitalisations annuelles	morsures	décès
Kasangulu	CH Marial	7 200	1 800	30	1
	CS Kiloso	3 600	-	53	-
Sonabata	CS Nselo	7 200	2 880	64	8
Kisantu	CS Kavwaya	9 500	1 800	146	12
<b>total</b>		<b>27 500</b>	<b>6 480</b>	<b>293</b>	<b>21</b>

Tableau II.

### Distribution des morsures de serpents dans les localités de Kavwaya et Sonabata.

Distribution of snakebites in the villages of Kavwaya and Sonabata.

régions	villages	population	ménages enquêtés	population concernée	victimes	décès
Kisantu (Kavwaya)	Ntedi 1 et II	112	21	98	9	1
	Nenga I	610	33	574	22	1
	Nenga II	60	8	60	12	-
	Sielele	65	8	63	5	-
	Kundulu	148	16	132	5	-
	Kintana	28	5	28	-	-
	Kambangufu	24	5	24	1	-
	Luangu II	70	12	52	3	-
	Kinzau	60	10	58	6	-
	Boko	1 200	210	715	19	2
<b>total</b>		<b>2 377</b>	<b>328</b>	<b>1 804</b>	<b>82</b>	<b>4</b>
Sonabata	Ndembo	240	15	153	7	-
	Safricas	248	16	160	9	-
<b>total</b>		<b>488</b>	<b>31</b>	<b>313</b>	<b>16</b>	<b>-</b>

inflammation loco-régionale était observée chez 74,4 % des patients. Un saignement local était présent dans 9,2 % des cas et un syndrome hémorragique dans 35,9 %. Une symptomatologie neuromusculaire était signalée chez 10,2 % des victimes. Enfin, 30 décès ont été rapportés (10,2 %).

Le traitement des malades reposait sur les antihistaminiques, les anti-inflammatoires, les antibiotiques, auxquels étaient souvent associés du sérum physiologique ou glucosé et du sérum antitétanique ou le vaccin anti-tétanique. Le Fertyl-capsule® a été utilisé dans certains cas. Le sérum antivenimeux n'a jamais été administré.

### Enquête auprès des ménages

Nous avons recensé 98 cas de morsure de serpent dans les deux régions enquêtées (tableau II) sur lesquels 26 ont été traités par la médecine traditionnelle (27 %) et 72 par la médecine moderne. Cependant, la plupart des victimes ont eu recours à des gestes de premiers secours qui ne sont plus recommandés (garrot, scarifications, pierre noire...).

Par ailleurs, sept personnes ont été mordues à plusieurs reprises, certaines (trois cas) au même endroit que la fois précédente. La prévalence annuelle peut être estimée à 130 morsures pour

100 000 habitants à Kavwaya (comprise entre 76 et 571) et 146 pour 100 000 habitants à Sonabata (tableau II). En revanche, la mortalité est relativement faible. Aucun décès n'est signalé à Sonabata pour une population de 313 personnes pendant approximativement 35 ans (soit près de 11 000 habitants); à Kavwaya, quatre décès sont rapportés au cours de la même période de 35 ans environ pour 1 804 personnes (soit 63 000 habitants). On peut donc en inférer une mortalité annuelle de l'ordre de six décès pour 100 000 habitants. La létalité moyenne est proche de 4,9 %, ce qui est très inférieur à celle que l'on observe dans les centres de santé.

L'enquête confirme que les enfants sont moins souvent mordus que les adultes : ils ne représentent que 8,2 % des accidents rapportés. Curieusement, la sex ratio est inversée par rapport à ce qui est observé dans les structures sanitaires (H/F = 1,3/1).

### Circonstances et facteurs caractéristiques des morsures de serpent

Deux tiers des morsures sont localisées au pied ou sur la jambe, alors que 30 % sont situées sur le membre supérieur et le reste au tronc ou à la tête.

La saison des pluies, qui dure de six à sept mois d'octobre à avril, est la période où l'on observe la majorité des morsures (80 %). Les accidents surviennent aux champs dans 67 % des cas, dans la brousse dans 25 % et à domicile dans 8 %.

La moitié des morsures se produisent en fin d'après midi ou le soir, 35 % dans la journée et le reste la nuit, souvent pendant le sommeil des victimes.

### Discussion

Notre étude est la première à notre connaissance en RDC, avec celles de l'équipe du Centre antivenimeux de Kinshasa qui ont également été présentées au cours de ce colloque (5, 6). Encore faut-il préciser qu'elle ne concerne qu'une partie limitée de la RDC : le Bas-Congo. Cette étude préliminaire ne peut toutefois prétendre répondre à toutes les questions qui se posent à propos des envenimations ophidiennes en RDC.

Dans l'ensemble, nos résultats corroborent les études menées dans d'autres pays d'Afrique sub-saharienne (1, 2). La population à risque est constituée, comme ailleurs, en majorité par les sujets actifs (adultes de 20 à 40 ans). Une divergence apparaît entre les résultats obtenus dans les centres de santé et ceux des enquêtes auprès des ménages. Dans les premiers, les femmes sont majoritaires alors que, dans les secondes, ce sont les hommes. Il est possible qu'un biais d'interrogatoire en soit responsable ou bien que le recours thérapeutique ne soit pas identique en fonction du sexe. Les morsures surviennent principalement lors des travaux champêtres, comme c'est le cas dans les autres régions africaines. La saisonnalité est également la même que celle observée dans les autres études.

Paradoxalement, malgré les grandes difficultés que connaît actuellement la RDC, le recours aux soins restent principale-

ment orienté vers les structures sanitaires modernes. Cependant, divers facteurs limitent l'accès au centre de santé :

- la prise en charge inadéquate par le manque de sérum antivenimeux;
- le retard à la consultation;
- l'absence de formation du personnel médical;
- la rapidité de l'évolution de certaines envenimations.

### Conclusion

Les morsures de serpent constituent un problème majeur au sein de la population que nous avons visitée. Toutes les tranches d'âge de deux sexes sont exposées, avec une nette prédominance pour les sujets dont l'âge est compris entre 20 et 40 ans.

Les sujets les plus exposés aux morsures de serpents sont ceux qui se consacrent à des activités agricoles. La létalité s'explique, d'une part, par la distance qui sépare le village du centre de santé et, d'autre part, par la prise en charge médicale inappropriée, sans oublier l'ignorance d'une population peu consciente de l'urgence de cette prise en charge. L'utilisation rationnelle du sérum antivenimeux, sous réserve de sa disponibilité dans les centres périphériques, permettrait certainement de réduire significativement la mortalité.

Au regard de ce qui précède, nous suggérons :

- la sensibilisation de la population sur la maîtrise de gestes qui sauvent;
- la formation d'un personnel médical compétent, correctement équipé, pourvu en médicaments nécessaires et sans cesse informé des moyens les plus appropriés en vue d'améliorer la prise en charge des victimes des morsures de serpent;
- la mise à jour en permanence des statistiques des formations sanitaires sur les morsures de serpent, ce qui permettrait de répondre aux besoins ainsi identifiés dans ce domaine;
- le transfert dans les meilleures conditions des victimes de morsures de serpent vers un centre de référence.

### Références bibliographiques

1. CHIPPAUX JP – Les morsures de serpent en Afrique intertropicale. *Cahiers Santé*, 1992, 2, 221-234.
2. CHIPPAUX JP – L'envenimation ophidienne en Afrique : épidémiologie, clinique et traitement. *Ann. IPactualités*, 1999, 10, 161-171.
3. DEZUTTER F – *Géographie de la République Démocratique du Congo*. Kinshasa, 2000, 125 p.
4. École de santé publique – Définition de la nouvelle carte sanitaire des zones de santé (R D Congo), 2003, 2, 1-14.
5. MALUKISA J, COLLET M, BOKATA S & ODIO W – Résultats préliminaires d'une enquête herpétologique en plantations de cannes à sucre en République Démocratique du Congo. *Bull Soc Pathol Exot*, 2005, 98, 310-311.
6. ODIO W, MUSAMA E, ENGO BIONGO G, MALUKISA J, BIEZAKALA E – Épidémiologie des morsures de serpent en plantations de cannes à sucre en République Démocratique du Congo. *Bull Soc Pathol Exot*, 2005, 98, 312-315.



# ENVENIMATIONS

## Résultats préliminaires d'une enquête herpétologique en plantation de cannes à sucre en République Démocratique du Congo.

J. Malukisa (1), M. Collet (2), S. Bokata (1) & W. Odio (1)

(1) Centre antivenimeux, Université de Kinshasa, R. D. Congo.

(2) ASBL « Les Serpents du Congo », Kinshasa, R. D. Congo. E-mail : sdc@lesserpentsducongo.org

Courte note n° 2752-17. "Envenimations en Afrique francophone". Reçue le 24 décembre 2004. Acceptée le 2 août 2005.

**Summary: Preliminary results of an herpetology investigation in sugar cane plantation in Democratic Republic of Congo.**

*Out of the 3,000 species of snakes described in the world, 163 are currently known from D.R. of Congo. We performed a systematic survey in sugar-cane plantations of the Sugar Company of Kwilu-Ngongo (Bas-Congo), located at 160 km South-West from Kinshasa and exploiting nearly 10,000 ha. The plantation is divided into 3 sectors in the middle of which we deposited barrels filled of formaldehyde. All the employees of the Sugar Company of Kwilu-Ngongo were requested to collect encountered snakes and put them in the nearest barrel.*

*Between August 9<sup>th</sup> and September 21<sup>st</sup>, 2004, we collected 36 snakes in two different sites, revealing the presence of 3 families and 12 species. The most abundant species in Causus maculatus (47% in the first site – Point 8 – and 29% in the second site – Point 13). The most poisonous and dangerous species were captured only in the first site - point 8, and were Dendroaspis jamesoni and Naja melanoleuca, both young.*

**snake  
ecology  
plantation  
sugar cane  
Bas-Congo  
Democratic Republic of Congo  
Sub-Saharan Africa**

**serpent  
écologie  
plantation  
cane à sucre  
Bas-Congo  
République Démocratique du Congo  
Afrique intertropicale**

### Introduction

Notre travail a consisté à faire récolter par les ouvriers agricoles les serpents rencontrés d'une manière fortuite dans les plantations de cannes à sucre appartenant à la Compagnie sucrière de Kwilu-Ngongo dans la Province du Bas-Congo en République Démocratique du Congo, afin d'établir une liste complète des espèces qu'on y trouve. Ceci afin de contribuer à l'étude systématique de la faune ophidienne de cette contrée qui jusqu'alors reste encore mal connue.

### Méthodes

#### Choix du site

La Compagnie sucrière de Kwilu-Ngongo est située à 160 km au sud-ouest de Kinshasa, elle exploite une superficie de 10 000 ha cultivées par rotation et utilise près de 2 950 travailleurs qui vivent sur place à Kwilu-Ngongo ville et dans les camps aménagés au centre des plantations. C'est une très grande entreprise qui produit plus de 460 tonnes de sucre grain par jour en période de campagne.

Nous avons, dans un premier temps, durant la période s'étendant du 9 août 2004 au 21 septembre 2004, récolté les serpents dans deux sites différents :

- le site 1, situé au Poste 8 à 11 km de l'usine de production de sucre ;
- le site 2, situé au Poste 13 à 22 km de la dite usine.

#### Méthodes de captures

Les serpents ont été capturés suivant une méthode active systématique, qui consiste à les ramasser morts ou vivants au fur et à mesure des rencontres, pendant les travaux de coupe de cannes par exemple, ou de déplacements pour activités ménagères et agricoles diverses.

Ils sont ensuite emmenés à un point focal au centre du camp des travailleurs des plantations pour être placés dans des fûts contenant du formol à 10 %, et prévu à cet effet. Le dépouillement des fûts pour les déterminations s'effectue chaque mois.

#### Déterminations

Les déterminations ont été effectuées sous la supervision de l'un d'entre nous (M. COLLET) et grâce à la clé de détermination de CHIPPAUX (1).

### Résultats

Au total, 36 serpents ont déjà été récoltés dans les deux sites, représentant 3 familles, 12 genres et 12 espèces (tableau I).

Tableau I.

Liste des espèces récoltées. <i>List of collected species.</i>			
espèces	site 1 – poste 8	site 2 – poste 13	total
<b>Colubridés</b>			
<i>Philothamnus angolensis</i>	1		1
<i>Philothamnus dorsalis</i>		2	2
<i>Mehelya capensis</i>	1		1
<i>Mehelya sp</i>		1	1
<i>Hapsidophrys smaragdina</i>	1		1
<i>Lamprophis fuliginosus</i>		3	3
<i>Grayia smithii</i>		1	1
<i>Dasyplectis fasciata</i>	1		1
<i>Crotaphopeltis hotamboiea</i>		4	4
<i>Psammophis phillipsii</i>	1	4	5
<i>Toxicodrias blandingsii</i>	1		1
<b>Élapidés</b>			
<i>Naja melanoleuca (juvénile)</i>	1		1
<i>Dendroaspis jamesoni (juvénile)</i>	1		1
<b>Vipéridés</b>			
<i>Causus maculatus</i>	7	6	13
<b>total</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>36</b>

## Discussion et conclusion

L'espèce la plus capturée dans les deux sites étudiés est *Causus maculatus* (Hallowell, 1842), soit près de la moitié

du total des spécimens au poste 8 et du tiers au poste 13. Ce phénomène est dû probablement au caractère ubiquiste et commensal de l'espèce et aussi à son régime alimentaire de batracophage qui la pousse à se retrouver aux alentours des habitations.

Les espèces les plus dangereuses ont été capturées uniquement au site 1. Il s'agit de deux Élapidés juvéniles : *Dendroaspis jamesoni* et *Naja melanoleuca*. Il est possible que la présence de ces Élapidés soit liée au biotope qui entoure le camp des travailleurs du poste 8; en effet, ce poste est situé en plein milieu d'une forêt galerie et est traversé par la rivière Ngongo.

Vu l'immensité des plantations, le présent travail constitue un début de prospection que nous comptons poursuivre.

## Références bibliographiques

1. CHIPPAUX JP – *Les serpents d'Afrique occidentale et centrale*. IRD, Coll. Faune et flore tropicales n° 35, Paris, 2001 (2<sup>e</sup> éd), 292 p.

# ENVENIMATIONS

## Épidémiologie des morsures de serpent dans les plantations de cannes à sucre de Kwilu Ngongo en République Démocratique du Congo.

W. Odio, E. Musama, G. Engo Biongo, J. Malukisa & E. Biezakala

Centre antivenimeux, Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo.

Manuscrit n° 2752-18. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 2 août 2005.

**Summary: Epidemiology of snakebites in sugar cane plantations of Kwilu Ngongo in Democratic Republic of Congo.**

*An epidemiological study was undertaken in a sugar cane plantation of the Sugar Company of Kwilu Ngongo in the Democratic Republic of Congo (DRC) to evaluate the incidence of the snakebites, to report the epidemiological and clinical indicators and the therapeutic practices. The plantations extend by 41 km covering about 10 000 hectares in arboreal savannahs. The method associated i) a retrospective survey carried out from the registers of two health centres located in the heart of the plantations, then in the files of the central hospital of the sugar company and in a public health centre, and ii) an household survey using a questionnaire administered to 579 concessions and households over six years.*

*The calculated incidence is estimated at 80 bites per annum for 100 000 inhabitants. More than half of the bites involved men working in industrial sugar cane plantations or in the fields and occurred during the rain season. Setting fire in sugar cane plantations during harvest had an influence both on the snake behaviour and men's activities. Because of the lack of antivenom, the treatment of snakebites remained symptomatic. The average duration of hospitalizations was 4 days, the criterion of monitoring being based on the disappearance of the oedema localized at the foot sometimes extending to the leg.*

**Résumé :**

*Une étude a été entreprise dans les plantations de cannes à sucre de la Compagnie sucrière de Kwilu Ngongo en République Démocratique du Congo (RDC) dans le but d'évaluer l'incidence des morsures de serpent, de relever les variables épidémiologiques et cliniques et de suivre les habitudes thérapeutiques. La méthode a associé une enquête rétrospective menée à partir des registres de deux centres de santé situés au cœur des plantations qui s'étendent sur 41 km et couvrent 10 000 hectares dans une savane arboricole, puis dans les archives de l'hôpital central de la compagnie sucrière et d'un centre de santé étatique ; ensuite une enquête rétrospective auprès des ménages a été menée à l'aide d'un questionnaire administré à 579 concessions et ménages, couvrant une durée de six ans.*

*L'incidence calculée est estimée à 80 morsures par an pour 100 000 habitants. Plus de la moitié des morsures touchaient les hommes travaillant dans les plantations industrielles ou dans les champs des villages voisins et survenaient pendant la saison des pluies. La mise à feu des cannes lors de la récolte semble influencer aussi bien sur le comportement des serpents que sur les activités humaines. En l'absence de sérum antivenimeux, la prise en charge restait symptomatique. La durée moyenne des hospitalisations était de quatre jours, le critère de surveillance étant basé sur la disparition de l'œdème plus ou moins important, localisé au niveau du pied ou de la jambe.*

### Introduction

L'insuffisance des données épidémiologiques en rapport avec les envenimations ophiidiennes en République Démocratique du Congo (RDC) fait classer celles-ci parmi les problèmes de santé publique négligés. Le bulletin du service national d'information sanitaire n'en fait pas mention, de même que le bulletin épidémiologique du Congo (BEC). Il a été établi pourtant qu'il y a environ 5 millions de victimes de morsures de serpent par an dans le monde, parmi

lesquelles 150 000 décès (1), surtout dans les zones d'endémie des milieux tropicaux, dans les localités à forte activité agricole, dans les plantations agro-industrielles, villageoises et vivrières.

L'objectif de notre étude était d'évaluer l'incidence des morsures de serpent dans les plantations de canne à sucre de Kwilu Ngongo dans la province du Bas-Congo, de déterminer leur gravité, de relever les données épidémiologiques et cliniques et d'appréhender le parcours thérapeutique suivi par les habitants, d'une part, et par le personnel soignant, d'autre part.

**snakebite  
epidemiology  
sugar cane plantation  
industrial accident  
Kwilu Ngongo  
Bas Congo Province  
Democratic Republic of Congo  
Sub-Saharan Africa**

**morsure de serpent  
épidémiologie  
plantation de cannes à sucre  
accident du travail  
Kwilu Ngongo  
Bas Congo  
République Démocratique du Congo  
Afrique intertropicale**

La détermination de la sévérité des envenimations devra permettre une estimation des besoins en sérum antivenimeux. À terme, nous mettrons en chantier un système de recueil des données épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques sur les morsures de serpent pour l'ensemble de la RDC, qui devront être couplées aux données faunistiques. L'inventaire de la faune ophidienne sera nécessaire dans les zones à fréquence élevée des morsures de serpent.

## Matériel et méthodes

### Site de l'étude

Les plantations de cannes à sucre de Kwilu Ngongo sont situées dans une vallée bordée par deux rivières, le Kwilu et le Ngongo, à 170 km au sud-ouest de Kinshasa, dans la province du Bas-Congo. Elles s'étendent sur 10 000 hectares sur une longueur de 45 km. Une voie ferrée interne longue de 41 km et plusieurs pistes routières conduisent de l'usine de traitement de la canne aux plantations, jusqu'à près de 10 km de la frontière angolaise. C'est une zone de savane arboricole avec une pluviométrie très abondante.

Deux types de population habitent à cet endroit : une population autochtone, propriétaire des terres arables, cédées à la compagnie sucrière, à activité agricole autre que la culture de la canne à sucre industrialisée et habitant les villages voisins aux abords des plantations. La population de Kwilu Ngongo est estimée à 120 000 habitants. L'autre type de population est constitué par les travailleurs de la compagnie sucrière qui emploie 2 950 personnes, avec leur famille, ce qui élève le nombre à 10 000 habitants, hébergés dans trois secteurs. Une cité moderne abrite les cadres de l'usine (expatriés et nationaux); on y trouve de nombreuses infrastructures de haute qualité dont l'hôpital de la compagnie sucrière, mais aussi le lycée, la piscine, le club, les terrains de sports. Une deuxième cité, d'un moindre standing, abrite les cadres moyens et les agents de maîtrise. Le troisième secteur est constitué de plusieurs camps de travailleurs agricoles, disséminés au travers des plantations et répartis en 3 blocs et 24 postes. Le poste s'organise autour des parcelles de culture de canne et possède un puits d'eau potable à pompe aspirante, manuelle et rotative, un bar, un cercle récréatif et un terrain de jeu pour enfants. Quelques postes cependant ont un centre de santé; il y en a quatre au total.

### Organisation de la collecte des données

Deux méthodes ont été utilisées (4) :

– la méthode rétrospective, à partir des dossiers des malades enregistrés dans les archives de l'hôpital, des deux centres de santé du poste 13 et du poste 8, au cœur même des plantations, ainsi que d'un dispensaire d'État du quartier Mayenga, avoisinant les cités de la compagnie sucrière, mais à activité agricole;

– l'enquête auprès des ménages, par un questionnaire standardisé en deux modèles. Dans un premier modèle, nous avons effectué un recensement exhaustif auprès de 300 concessions du poste 13, 279 concessions du poste 8 et les 817 ménages du quartier Mayenga pour recenser les différents événements (morsures ou décès) et identifier les victimes; dans un deuxième temps, un questionnaire plus détaillé était administré aux victimes d'une morsure de serpent. Ce dernier questionnaire comprenait, d'une part, les circonstances de la morsure (saison, activité lors de l'accident, heure de la morsure, la partie du corps mordue, les symptômes...) et d'autre

part, l'évolution de la morsure, le traitement appliqué, le recours à la tradithérapie, les séquelles ou le décès.

## Résultats

### Enquête dans les centres de santé

Nous avons analysé 54 dossiers enregistrés à l'hôpital et dans les centres de santé sur un total de 132 559 consultants, entre janvier 1999 et août 2004 (tableau I).

Tableau I.

**Incidence et mortalité par morsure de serpent en plantation de cannes à sucre.**  
*Incidence and mortality following snakebite in sugar cane plantation.*

enquête rétrospective (de janvier 1999 à août 2004)				
centre de santé	consultants	habitants	morsures	décès
hôpital	78 931		30	0
poste 13	47 250	2 952	14	0
poste 8	5 666	1 148	6	0
Mayenga	712	# 6 000	4	0
<b>total centres de santé</b>	<b>132 559</b>	<b>#10 100</b>	<b>54</b>	<b>0</b>

enquête auprès des ménages (1999-2004)

quartier	ménages	sujets	morsures	décès
plantations	579	1 014	7	2
Mayenga	817	2 012	36	11
<b>total enquête ménages</b>	<b>1 396</b>	<b>3 026</b>	<b>43</b>	<b>13</b>

Parmi les sujets âgés de moins de 17 ans inclus, les garçons étaient plus mordus que les filles, leur âge variait entre 6 et 17 ans, avec une moyenne de 11 ans, tandis que chez les adultes, l'âge variait entre 18 et 54 ans, avec une moyenne de 30,1 ans; 72 % des hommes étaient mordus contre 28 % chez les femmes (tableau II).

Tableau II.

**Répartition selon la profession et le sexe.**  
*Distribution of snakebites according to activity and sex.*

professions	masculin	féminin	%
<b>adultes</b>			
travailleur en plantation de cannes	21	2	42
autre cultivateur	8	7	28
ménagères	-	2	4
<b>enfants</b>			
scolarisés	8	5	24
non-solarisés	0	1	2

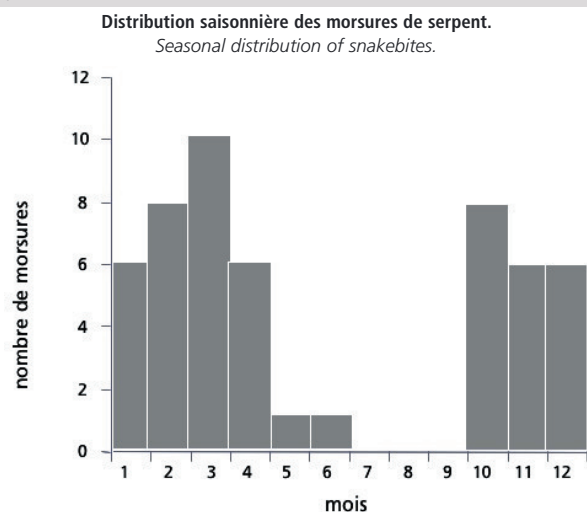
La plupart des patients consultent le jour, mais se font mordre surtout la nuit ou au crépuscule.

La partie du corps mordue est essentiellement le pied, parfois la jambe.

La durée moyenne de l'hospitalisation est de 4 jours (le plus court séjour étant de 2 jours, le plus long de 7 jours). La plupart des victimes sont des hommes travailleurs (14 cas mentionnés sous l'étiquette « HT » dans les registres de l'hôpital 7 au poste 13 et 5 au poste 8) ou des femmes travailleuses (2 cas); par ailleurs, il a été recensé 8 femmes non mentionnées comme « femmes travailleuses », 14 enfants dont un seul signalé comme non scolarisé, une fille mordue à la main à la suite de l'introduction du membre dans un trou à la recherche de grillons. La répartition des accidents dans le temps montre qu'une majorité de morsures, soit 48 (90 %), survient pendant la saison des pluies (figure 1).

La symptomatologie rapportée est décrite de la même manière dans tous les dossiers analysés : gonflement du pied (ou de la main), dans la plupart des cas (93 % au total), ce gonflement peut s'étendre jusqu'à la jambe, la marche est douloureuse et un saignement local est parfois observé. Il a été rapporté des palpitations cardiaques, un évanouissement, des vomissements,

Figure 1.



des vertiges. Notons que des problèmes respiratoires ont été signalés chez un patient. Aucun décès par envenimation n'a été enregistré dans les centres de santé.

En absence de sérum antivenimeux, le traitement institué est symptomatique et le schéma thérapeutique est identique pour tous les malades reçus : l'anti-inflammatoire utilisé est l'hydrocortisone, l'antibiotique le plus administré est la pénicilline. Le phénergan est prescrit systématiquement comme antihistaminique. Le sérum antitétanique apparaît dans tous les traitements, ainsi que divers analgésiques. Deux perfusions ont été administrées chez deux patients ayant présenté des vomissements intenses, des coliques et des dysphagies. Dans tous les dossiers, les malades ont gardé la jambe surélevée et immobilisée.

Les critères de l'hospitalisation et de la surveillance sont basés sur l'intensité de la douleur et la disparition de l'œdème, classé en deux stades :

- un œdème local chez 21 % des patients,
- une extension de l'œdème jusqu'au niveau de la jambe chez 79 % d'entre eux.

## Enquête auprès des ménages

Au total, 3 026 personnes ont été interrogées lors de l'enquête auprès des ménages. Il a été interrogé 19 victimes présentes au moment de l'enquête; deux enfants (1 garçon et une fille) et 17 adultes (13 hommes et 4 femmes).

Les champs et les plantations de cannes à sucre sont des endroits où surviennent la plupart des morsures (70 % des morsures) : travaux champêtres, culture et entretien de la canne à sucre.

Il existe une double influence à propos des fréquences des morsures et des lieux de leur survenue : la mise à feu des cannes lors de la récolte et l'intensification des activités humaines lors de la période des pluies. En effet, la période dite de campagne est celle de récolte de la canne qui va du mois de mai à celui d'octobre (saison sèche); les cultures vont du mois d'octobre au mois d'avril (saison des pluies).

Les schémas thérapeutiques appliqués sont essentiellement des traitements symptomatiques, locaux ou généraux, nous avons noté l'absence du traitement spécifique qui reste la sérothérapie antivenimeuse (4).

## Discussion

L'enquête auprès des ménages permet d'évaluer l'incidence annuelle à 80 morsures de serpent pour 100 000 habi-

tants avec une létalité de 30 %, très certainement majorée par la méthode d'enquête. En effet, d'une part, il est probable que de nombreux décès survenus avant 1999 aient été ajoutés involontairement à la liste de ceux des six dernières années sur lesquelles portait l'interrogatoire. D'autre part, si les morsures rapportées correspondent effectivement à l'échantillon interrogé, il est vraisemblable que des décès observés en dehors de cette population, chez des proches ou des voisins, ont été signalés aux enquêteurs. Seule une confrontation de tous les dossiers, à partir des noms et des dates d'accident, aurait pu éviter ce biais, mais cela n'a pas été possible compte tenu de la forte dilution et du manque de précision des informations données par les sujets enquêtés.

En revanche, il est possible d'évaluer l'incidence chez les travailleurs de la plantation. En cinq ans et demi, 23 ouvriers agricoles se sont fait mordre sur les 2 950 salariés. Cela porte à 142 cas par an pour 100 000 ouvriers le risque de morsures de serpent au cours des activités agricoles. Ce chiffre est très éloigné de ceux de CHIPPAUX et BRESSY (5) dans d'autres types de plantations en Côte-d'Ivoire, d'une part, et des 1 300 cas annuels pour 100 000 ouvriers mentionnés par CHIPPAUX (3) dans la plantation de cannes à sucre de Savè au Bénin, d'autre part. Il est possible que, contrairement aux habitudes de la Côte-d'Ivoire et du Bénin, un grand nombre d'ouvriers, à l'instar du reste de la population, consulte en priorité les tradipraticiens. Ce phénomène est en extension, d'autant plus que depuis de nombreuses années, les services de santé ne disposent plus de sérums antivenimeux et ne proposent pas de traitements alternatifs efficaces.

Quoiqu'il en soit, ici comme ailleurs en Afrique (1, 4), les victimes de morsures de serpent s'adressent préférentiellement – du moins dans un premier temps – à la médecine traditionnelle plutôt qu'à la médecine occidentale.

Les dossiers hospitaliers confirment que la population à risque est composée d'adultes jeunes qui se font mordre au cours des activités agricoles. Ils précisent également la symptomatologie; la sévérité des envenimations est réduite et aucun décès n'est à déplorer, ce qui conduit à une létalité inférieure à 1,4 % et une mortalité probablement inférieure à 4 décès annuels pour 100 000 habitants.

L'absence de décès dans la totalité des formations sanitaires est d'ailleurs surprenante, surtout si l'on considère la forte létalité rapportée lors de l'enquête auprès des ménages qui devrait se traduire par une mortalité non négligeable, indépendamment des biais évoqués ci-dessus. On peut penser que, soit les victimes sévèrement envenimées ne parviennent pas au centre de santé en raison de délais de consultation élevés, soit les cas sévères sont, d'une manière ou d'une autre, exclus : ils peuvent être emmenés par la famille pour tenter un autre traitement ou bénéficier d'une évacuation sanitaire sur une structure de référence mieux équipée. Les dossiers médicaux disponibles ne nous permettent pas d'en juger.

Par ailleurs, une différence surprenante apparaît entre l'enquête menée dans les formations sanitaires et celle effectuée auprès des ménages. Dans les centres de santé, la plupart des patients mentionnent un accident survenu la nuit ou au crépuscule alors que les personnes interrogées dans les concessions déclarent avoir été mordues plus fréquemment le jour. Il est possible que cela traduise un biais de recrutement et que les morsures diurnes et nocturnes, en raison des circonstances, de croyances ou de sévérités différentes, ne soient pas vécues ou interprétées de la même façon par les victimes et leur entourage. Cela pourrait expliquer des attitudes différentes dans le recours thérapeutique.

## Conclusion et recommandations

L'incidence globale est relativement modeste et le risque de morsure chez les ouvriers agricoles est très inférieur à ce qui est observé dans d'autres pays. Cette incidence modeste chez les travailleurs de la plantation de cannes à sucre n'est pas davantage associée à une forte mortalité alors que, paradoxalement, en dehors de la plantation, les envenimations pourraient se révéler nettement plus graves.

Nous recommandons l'approvisionnement des sérums anti-venimeux afin de mieux secourir les personnes envenimées. Cela les incitera peut-être à consulter plus nombreux et plus rapidement dans les centres de santé.

L'inventaire de la faune doit se poursuivre en vue d'identifier les ophidiens de la région.

La formation du personnel médical à la prise en charge correcte des victimes d'envenimation est une tâche à recommander ainsi que la mise en place d'un système de collecte d'informations des centres de santé vers des structures appropriées. L'implication de l'autorité sanitaire du pays est une exigence à prendre en compte dans la recherche des solutions.

## Remerciements

Au D<sup>r</sup> Jean-Philippe CHIPPAUX, au service de coopération et d'action culturelle de l'ambassade de France à Kinshasa/RDC pour le financement de l'étude, au D<sup>r</sup> Gaëlle OLLIVIER.

## Références bibliographiques

1. CHIPPAUX JP – Snake-bites: appraisal of the global situation. *Bull Org Mond Santé*, 1998, **76**, 515-524.
2. CHIPPAUX JP – L'envenimation ophidienne en Afrique : épidémiologie, clinique et traitement. *Ann IP/Actualités*, 1999, **10**, 161-171.
3. CHIPPAUX JP – Épidémiologie des morsures de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 172-174.
4. CHIPPAUX JP – *Venins de serpent et envenimations*. IRD, Paris, 2002, 288 p.
5. CHIPPAUX JP & BRESSY C – L'endémie ophidienne des plantations de Côte-d'Ivoire. *Bull Soc Pathol Exot*, 1981, **74**, 458-467.

# ENVENIMATIONS

## Table ronde 20 novembre 2004 : recommandations pour l'amélioration de la prise en charge des envenimations en Afrique\*.

J.-P. Chippaux (1), A. Massougbojji (2) & M. Goyffon (3)

(1) IRD, B. P. 1386, Dakar, Sénégal, E-mail : chippaux@ird.fr

(2) Faculté des sciences de la santé, Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

(3) Muséum national d'histoire naturelle, Paris, France.

Manuscrit n° 2752-8. "Envenimations en Afrique francophone". Reçu le 24 décembre 2004. Accepté le 2 août 2005.

**Summary:** Round table of November 20<sup>th</sup>, 2004: recommendations for improving the management of envenomations.

*The round table underlines the necessity to follow the epidemiological and clinical surveys in order to precise the incidence and severity of snakebites and inform the health authorities that could thus arrange to take in charge envenomation accidents.*

*Simple therapeutic protocols adapted to epidemiological and clinical data will be elaborated according to each level of health pyramid. They will be included in the health staff training and integrate traditional practitioners whose role must be clearly defined.*

*An experimental and clinical validation must confirm its appropriateness with countries and victims needs. Some microeconomic surveys are necessary to identify adapted funding and thus improve their accessibility.*

**Résumé:**

*La table ronde a souligné la nécessité de poursuivre les enquêtes épidémiologiques et cliniques afin de préciser l'incidence et la sévérité des morsures de serpent et d'en informer les autorités sanitaires qui pourront ainsi organiser la prise en charge des accidents d'envenimation.*

*Des protocoles thérapeutiques simples et adaptés aux données épidémiologiques et cliniques seront élaborés en fonction de chaque niveau de la pyramide sanitaire. Ils entreront dans la formation du personnel de santé en intégrant les tradipraticiens dont le rôle doit être défini clairement.*

*Une validation expérimentale et clinique du sérum antivenimeux doit confirmer son adéquation aux besoins des Etats et des victimes. Des recherches microéconomiques s'avèrent nécessaires pour identifier des financements adaptés et améliorer leur accessibilité.*

envenomation  
snake  
scorpion  
training  
epidemiology  
health policy  
Sub-Saharan Africa

envenimation  
serpent  
scorpion  
formation  
épidémiologie  
stratégie sanitaire  
Afrique intertropicale

Les données présentées lors du colloque de Cotonou enrichissent encore nos connaissances épidémiologiques sur les envenimations qui se sont singulièrement améliorées depuis quelques années, même si elles restent encore trop parcellaires.

Les niveaux d'information actuellement disponibles peuvent être répartis en trois groupes :

- certains pays ne disposent encore d'aucune donnée, ce qui nécessite une évaluation urgente de la situation;
- la plupart des pays ont mesuré approximativement l'incidence, la distribution et la gravité moyenne des envenimations (par le biais de la mortalité, par exemple), mais n'ont pas encore défini une stratégie cohérente de prise en charge des accidents par animaux venimeux;

The data, which were presented during the Cotonou seminar, still enrich our epidemiological knowledge on envenomations, which have been particularly improved since some years even if they are still too fragmented.

The information levels currently available can be divided into three groups:

- some countries do not have any data and this situation needs to be urgently appraised;
- most of the countries have approximately measured the incidence, dissemination and average seriousness of envenomations (through mortality, for instance) but have not yet defined a coherent strategy for the management of venomous bites or stings.
- Some countries have a sufficient vision of the situation but

\* Participants : BAH Harirata (Ministère de la santé publique, Conakry); CARDOSO Joao-Luiz (Instituto Butantan, Sao Paulo); CHIPPAUX Jean-Philippe (Institut de recherche pour le développement, Dakar); CHOBUI Martin (SAMU-BENIN, Cotonou); GOYFFON Max (Muséum national d'histoire naturelle, Paris); IORISSOU Abdoulaye (Ministère de la santé publique, Cotonou); KABASSI-ADÉOTI Saratou (Aventis Pasteur, Cotonou); MASSOUGBOJJI Achille (Faculté des sciences de la santé, Cotonou); PANIAGUA Jorge (Bioclon-Silanes, Mexico); PARRA Henri-Joseph (Laboratoire national de la santé, Brazzaville); SILANES Juan (Bioclon-Silanes, Mexico).

– quelques pays possèdent une vision suffisante de la situation mais s'attachent à préciser les aspects qui leur permettront de planifier le traitement des patients.

Les participants se sont accordés à reconnaître qu'une information partielle, même très incomplète, était indispensable et ont exhorté les autorités sanitaires à engager un processus de recueil épidémiologique : statistiques sanitaires effectuées par les services de santé, questionnaires adressés aux responsables des structures sanitaires ou enquêtes actives, notamment au niveau des ménages. Ces dernières permettent de mieux connaître la situation réelle et de considérer les victimes s'adressant à la médecine traditionnelle.

Des protocoles d'enquête standardisés pourraient être proposés aux investigateurs et diffusés dans les pays cherchant à préciser les paramètres épidémiologiques pertinents : incidence et mortalité, notamment.

Les communications présentées au colloque montrent que la population à risque est, dans la majorité des pays, constituée par les adultes jeunes, plus particulièrement de sexe masculin. Les circonstances des morsures sont essentiellement liées aux activités agricoles et pastorales. Il est toutefois nécessaire d'attirer l'attention des investigateurs sur les biais de recrutement possibles : les enfants, notamment, peuvent être moins souvent signalés lors des enquêtes auprès des ménages ou, du fait de leur vulnérabilité, ne pas atteindre le centre de santé à temps pour y recevoir les soins nécessaires.

En outre, si les villes connaissent une fréquence significativement plus faible de morsures, des accidents graves peuvent survenir, comme cela a été montré à Yaoundé où des *Naja melanoleuca* sont retrouvés en centre ville à proximité des décharges publiques.

Les protocoles thérapeutiques doivent être adaptés à la situation épidémiologique et à la politique sanitaire du pays.

Les morsures de serpent survenant en milieu rural, le plus souvent à distance des structures sanitaires, surtout celles qui sont spécialisées, il est important de préciser, d'une part, quels sont les gestes de premiers secours à promouvoir, à déconseiller ou à proscrire et, d'autre part, les moyens thérapeutiques pertinents aux différents niveaux de la pyramide sanitaire pour permettre l'accueil du patient et l'approvisionnement de la structure concernée. Les difficultés pratiques et logistiques de l'évacuation sanitaire limitent cette possibilité et doivent être prises en compte dans le choix des stratégies proposées.

Il est essentiel de proposer un protocole thérapeutique simple répondant au niveau de compétence du personnel de santé. Cependant, l'administration précoce de sérum antivenimeux étant un facteur clé pour éviter les complications locales et systémiques, il est essentiel d'en favoriser l'accessibilité à l'échelon le plus périphérique.

L'équipement des centres de santé et leur approvisionnement en sérum antivenimeux sont sous la responsabilité des autorités sanitaires. Toutefois, celles-ci doivent être dûment informées de la situation pour pouvoir y répondre correctement. Il apparaît donc indispensable de mener des enquêtes épidémiologiques pour permettre de connaître l'incidence et la sévérité des morsures de serpent dans les différentes localités du territoire. De la qualité de ces informations dépendra l'efficacité de la prise en charge grâce à une couverture correcte et un approvisionnement suffisant. À cet égard, si les enquêtes prospectives se révèlent à la fois plus précises et justes, les enquêtes rétrospectives sont plus rapides et moins coûteuses. En tout état de cause, l'adéquation de la dotation en sérum antivenimeux est soumise au nombre et à la sévérité des morsures de serpent dans la région considérée. En outre, les enquêtes auprès des ménages confirment qu'une faible partie

*they pay a particular attention to precise the aspects that will allow them to plan the patients' treatment.*

*The participants agreed to recognise that partial information, even if it is very incomplete, was essential and they urged the health authorities to initiate a process of epidemiological collection: sanitary surveys carried out by health centres, questionnaires addressed to health centres responsible or active household surveys. These latter allow to better know the actual situation and to consider the victims consulting traditional medicine.*

*Some standardized survey questionnaires should be proposed to the investigators and disseminated into the countries that are seeking to precise relevant epidemiological parameters such as incidence and particularly mortality.*

*The papers presented at the seminar showed that the population at risk is, in most of the countries, composed of young adults, and more precisely of males. The circumstances of the bites are essentially linked with agricultural and pastoral activities. However, it is necessary to draw the investigators' attention on possible recruitment bias such as children who are often not mentioned during household surveys or who, due to their vulnerability, cannot reach the health centres at time to receive necessary cares. Besides, although snakebites (but not scorpion stings) incidence is significantly weak in the cities, some serious accidents may occur, as it has been showed in Yaoundé where *Naja melanoleuca* were found in downtown near to rubbish dumps.*

*Therapeutic protocols should be adapted to the epidemiological situation and to the country sanitary policy.*

*As snakebites occur in rural environment, mostly and in particular far from specialized health centres, it is important to precise, in one hand, which are the first aid measures to be developed, dissuaded or proscribed, and the relevant therapeutic means at the different health pyramid levels in order to welcome the patient and supply the concerned structure, on the other hand. The practical and logistical difficulties of sanitary evacuation limit this opportunity and should be taken into account in the choice of the proposed strategies.*

*It is essential to propose a simple therapeutic protocol, which fits the competence level of health staff. However, as the early administration of antivenom serum is a key element of avoiding local and systemic complications, it is fundamental to favour its accessibility at a more peripheral level.*

*The responsibility of health centres equipment as well as their supply in antivenom falls to the health authorities. However, the latter should be duly informed of the situation in order to be able to correctly face it.*

*Therefore, it appears essential to carry out some epidemiological surveys in order to know the incidence and severity of snakebites in the different localities of the country. Cares efficiency will depend on the quality of information thanks to a correct coverage and a sufficient supply. In this respect, if the prospective surveys show to be both precise and right, the retrospective ones are more rapid and less expensive. In any case, a suitable antivenom supply depends on the incidence and mortality due to envenomations in the concerned areas. Besides, the household surveys confirm that only a small part of the patients consult modern health centres, most of them have recourse in priority or exclusively to traditional practitioners which role appears more and more preponderant.*

*One of the main recommendations was to confirm the place of traditional practitioners in the therapeutic course in order to secure their assistance, providing to validate experimentally and clinically their practices.*

*The antivenoms are made of antibody fragments, generally*



des patients consulte dans les centres de santé moderne, la plupart se rendant en priorité, sinon exclusivement, chez les tradipraticiens dont le rôle apparaît prépondérant.

L'une des principales recommandations est de confirmer la place des tradipraticiens dans le parcours thérapeutique afin de s'assurer de leur aide, sous réserve de valider leurs pratiques à la fois expérimentalement et cliniquement.

Les sérums antivenimeux sont composés de fragments d'anticorps, généralement des  $F(ab')_2$ , pour lesquels le contrôle de qualité doit suivre la réglementation des médicaments. Celle-ci concerne, aux plans expérimental et clinique, l'efficacité et la tolérance du produit, conditions indispensables à leur certification et mise sur le marché.

Le principe de fabrication des sérums antivenimeux repose sur l'administration d'antigènes conduisant à la fabrication d'anticorps spécifiques par un animal approprié (immunothérapie passive). En conséquence, il est indispensable de s'assurer de la neutralisation des venins de serpents autochtones, surtout si les venins utilisés pour immuniser l'animal appartiennent à une région éloignée de celle où l'on envisage d'utiliser les sérums antivenimeux.

Outre les critères scientifiques sur lesquels se fonde la décision de la commission *ad hoc*, les pays africains ajoutent généralement une garantie d'accessibilité, tenant compte du coût et de la distribution. Le prix de vente est un élément essentiel. Par ailleurs, une présentation sous forme lyophilisée permet d'éviter les contraintes climatiques (chaleur) et logistiques (chaîne de froid) présentes dans les pays tropicaux.

Les essais cliniques devraient être requis le plus souvent possible, sinon avant la certification, du moins lors de la mise sur le marché. Ces essais cliniques devraient permettre de confirmer l'efficacité et préciser la tolérance du sérum antivenimeux. Les autorités sanitaires devraient, de plus, organiser une pharmacovigilance pour surveiller l'efficacité et la tolérance.

Les interventions, tant lors des exposés scientifiques qu'au cours de la table ronde, montrent que le coût du sérum antivenimeux est l'un des principaux freins à son utilisation en Afrique. L'approvisionnement – et donc la disponibilité – sont réduits, en raison même de la sous-utilisation. D'autres facteurs interviennent : le mode de distribution par des centrales privées ou publiques et le volume des commandes, notamment.

Le financement des sérums antivenimeux doit être envisagé sous de multiples angles :

- inscription à la liste des médicaments essentiels lorsque cela n'est pas déjà le cas;
- classement des sérums antivenimeux dans la liste des médicaments orphelins pour permettre l'attribution d'aides au niveau de la production;
- obtention de subventions publiques dans les États utilisateurs;
- création d'un fonds alimenté par les collectivités locales, les entreprises, les comités villageois de santé, les associations, les ONG;
- fixation d'une participation moyenne au traitement des morsures de serpent, l'indication ou la non-indication de l'utilisation du sérum antivenimeux constituant une forme de péréquation.

Des recherches microéconomiques devraient être menées pour vérifier l'acceptabilité et la faisabilité d'une telle stratégie.

La formation du personnel de santé doit être assurée en tenant compte du public concerné, notamment la population à risque, des circonstances de morsure et du système de santé. Ainsi, les différents membres du corps médical doivent-ils être formés à trois niveaux :

*F(ab')<sub>2</sub>, for which the quality control must follow drugs regulation. This regulation concerns, both at experimental and clinical levels, efficacy and tolerance of the product that are fundamental to their certification and sale.*

*The manufacturing principle of antivenom serums lies on antigens administration, which leads to the manufacture of specific antibodies by an appropriate animal (passive immunotherapy). Accordingly, it is essential to ensure that the venoms of autochthon snakes are neutralised, particularly if the venoms used for the animal immunization belong to a region far from where the antivenom serums should be used.*

*Besides the scientific criteria on which is based the decision of the ad hoc committee, African countries generally add an accessibility warranty which takes into account the cost and distribution. The selling price is an important factor. Moreover, a freeze-dried presentation allows avoiding both climatic (heat) and logistic (cold chain) constraints that prevail in tropical countries.*

*The clinical trials should be required as frequently as possible, if not before the certification, at least during its launching. These trials should enable to confirm the efficacy and precise the tolerance of the antivenom. The medical authorities should also organise the pharmacovigilance in order to monitor the efficiency and tolerance of the product. The interventions made both during the scientific meeting and the round table showed that the cost of antivenom is one of the main obstacles for its use in Africa. The supply – thus the availability – is reduced because of its under utilization. Others factors also arise, especially distribution means through private or public drug wholesalers and the quantity of orders.*

*The financing of antivenoms should be considered in different ways:*

- registration, if not, to the list of essential drugs;
- consideration as an orphan drug to get supports at manufacturing level;
- public grants in the countries which use the antivenoms;
- creation of a funds supplied by local authorities, companies, village health committees, associations and NGOs;
- assessment of an average participation to snakebites treatment, the antivenom indication or not leading to a kind of adjustment.

*Some microeconomic studies should be carried out in order to check the acceptability and feasibility of such a strategy.*

*The training of health staff should be ensured by taking into account the concerned public, especially the population at risk, as well as the circumstances of the accident and the health system. So, the different members of medical staff should be trained at three levels:*

- herpetological in order to better understand the risks and know the basic identification of dangerous snakes;
- clinical to identify the therapeutic instructions;
- therapeutic with the view to correctly treat and monitor the patient.

*The traditional practitioners will be associated to this approach and will participate to the training according to their involvement stage in order to avoid to exclude them and injure the victims.*

*After making all the necessary arrangements, media and other appropriate means should be called on to raise population awareness on the capacities of managements of the envenomations.*

*It is recognised that the use of traditional medicine instead of modern treatment, beyond very real beliefs, which are still present in African populations, is particularly linked to the current insufficiency of health centres.*

- herpétologique pour mieux connaître les risques et être capables d'une identification sommaire des serpents dangereux;
- séméiologique afin d'identifier les indications thérapeutiques;
- thérapeutique en vue de traiter et surveiller correctement le patient.

Les tradipraticiens seront associés à cette démarche et participeront aux formations correspondant à leur degré d'implication afin d'éviter une exclusion préjudiciable aux victimes de morsure de serpent.

Lorsque les dispositions seront prises, l'information de la population sur les capacités de prise en charge des envenimations sera assurée par les médias et les moyens appropriés. Il est en effet reconnu que la désaffection de la médecine moderne au profit de la médecine traditionnelle, au-delà des croyances au demeurant réelles et encore très présentes dans les populations africaines, est surtout liée à l'insuffisance actuelle des structures sanitaires.

L'information reviendra sur les gestes nocifs et les premiers secours à entreprendre en cas de morsures de serpent ou piqûres de scorpions.

L'ensemble des participants a unanimement exprimé le souhait qu'une troisième conférence internationale sur les envenimations en Afrique puisse se tenir prochainement afin d'évaluer les avancées dans les différents domaines en cours d'exploration, notamment herpétologique et épidémiologique, et de rendre compte des essais cliniques projetés par certains fabricants de sérums antivenimeux au cours des prochaines années. À cette occasion, un engagement plus visible de l'OMS, dont l'absence a été regrettée, serait souhaitable.

Alger et Brazzaville se sont proposés pour accueillir la prochaine rencontre en 2007.

*The information will get back to harmful and first aid measures to be done in case of snakebites or scorpions stings.*

*All the participants unanimously expressed the wish to hold shortly a third international conference on envenomations in Africa in order to assess the developments in the different fields which are being explored, especially the herpetological and epidemiological ones, and report the clinical trials planned by some antivenom manufacturers in the next years. On that occasion, a more visible commitment of WHO, which absence has been deplored, would be desirable.*

*The cities of Algiers and Brazzaville proposed to hold the next meeting scheduled for 2007.*

## Résumés de communications.

Manuscrits n° 2752-7, 10 et 19. "Envenimations en Afrique francophone". Reçus le 24 décembre 2004. Acceptés le 2 août 2005.

### Caractérisation immunologique des venins de Vipéridés et Élapidés africains : étude des réactions immunologiques croisées.

R. P. Stock (1, 4), M. A. Prud'homme (1), J. Estévez (2), A. Carbajal (1), J. Paniagua-Solís (3), J.-P. Chippaux (4) & A. Alagón-Cano (1).

(1) Instituto de Biotecnología-UNAM. Cuernavaca, Mexico.

(2) Instituto Bioclon, S.A. de C. V., México, DF, México.

(3) Dirección de Investigación. Laboratorios Silanes SA de CV. Mexico DF 83100, Mexico.

(4) Institut de recherche pour le développement (IRD), Dakar/Mbour, Sénégal.

Nous présentons une comparaison approfondie des réactions immunologiques croisées des venins à l'aide d'antisérums monovalents fabriqués contre les Vipéridés et Élapidés africains d'importance médicale. Les antisérums monovalents ont été fabriqués chez des lapins et l'évolution du titre d'anticorps a été suivie par ELISA. Les venins de Vipéridés utilisés pour fabriquer les antisérums monovalents provenaient de : *Atheris squamigera*, *Bitis arietans*, *B. gabonica gabonica*, *B. gabonica rhinoceros*, *Cerastes cerastes*, *Echis leucogaster*, *E. ocellatus*, *E. pyramidum*. Les venins d'Élapidés utilisés étaient ceux de : *Dendroaspis angusticeps*, *D. jamesoni jamesoni*, *D. polylepis*, *D. viridis*, *Naja annulifera*, *N. haje haje*, *N. katiensis*, *N. melanoleuca*, *N. mossambica*, *N. nigricollis*, *N. nivea*, *N. pallida*. Au total, 20 antisérums monovalents ont été fabriqués et testés par ELISA contre divers venins, y compris ceux utilisés pour l'immunisation des lapins. Quatre types de données sont présentés :

- les profils électrophorétiques de tous les venins (SDS-PAGE);
- l'évolution des titres contre le venin homologue;
- les titres des antisérums contre les venins hétérologues appartenant au même genre;
- les titres des antisérums contre les venins de genres différents.

Les venins des autres espèces et sous-espèces africaines des genres *Atheris*, *Bitis*, *Echis*, *Proatheris*, *Boulengerina*, *Cerastes*, *Dendroaspis* et *Naja* ont été examinés afin de vérifier les réactions croisées; il en a été de même pour les espèces asiatiques des genres *Echis* et *Naja*.

Cette étude a pour but de clarifier les relations immunologiques à l'intérieur des groupes de venins pour faciliter la préparation des sérums antivenimeux polyvalents; elle servira également à effectuer des tests fonctionnels sur la protection croisée dans des modèles animaux et à améliorer le traitement

médical avec des sérums non spécifiques ou lors d'envenimations causées par des serpents non identifiés.

### Immunological characterization of the venom of African vipers and elapids: a study on immunological cross-reactivity.

We present an extensive comparison of cross-recognition of venoms by monovalent antisera raised against venoms from African vipers and elapids of medical relevance. Monovalent hyperimmune sera were generated in rabbits and the evolution of the titers was followed by ELISA. The viper venoms used for antiserum generation were: *Atheris squamigera*, *Bitis arietans*, *B. gabonica gabonica*, *B. gabonica rhinoceros*, *Cerastes cerastes*, *Echis leucogaster*, *E. ocellatus*, *E. pyramidum*. The elapid venoms used were: *Dendroaspis angusticeps*, *D. jamesoni jamesoni*, *D. polylepis*, *D. viridis*, *Naja annulifera*, *N. haje haje*, *N. katiensis*, *N. melanoleuca*, *N. mossambica*, *N. nigricollis*, *N. nivea*, *N. pallida*. In total, 20 experimental antisera were generated and assayed by ELISA against various venoms, including the ones used for immunization. Four types of data are presented:

- electrophoretic profiles of all the venoms (SDS-PAGE);
- evolution of titers against homologous venoms;
- titers of antisera against heterologous venoms within the same genus;
- titers of antisera against venoms of different genera.

Venoms of other African species and sub-species of the genera *Atheris*, *Bitis*, *Echis*, *Proatheris*, *Boulengerina*, *Cerastes*, *Dendroaspis* and *Naja* were examined in terms of their recognition by the antisera, as well as some Asian species of the genera *Echis* and *Naja*.

This study is intended to clarify immunological relationships within groups of venoms to facilitate the design of polyvalent antivenoms, as well as to guide functional assays involving cross-protection in animal models and, from there, aid in clinical situations involving decisions on treatment with non-specific antivenoms, or envenomations caused by unidentified snakes.

### Remerciements

Nous tenons à remercier Y. DOLJANSKY et F. PRINCPAUD de Latoxan (Valence, France) respectivement pour leur don gracieux de venins rares, et leur aide pour l'obtention d'échantillons de venins individuels. Cette étude a été menée à l'Instituto de Biotecnología, Cuernavaca et à l'IRD de Mbour, Sénégal, grâce à une convention Bioclon/IRD/IBT-UNAM

## Développement d'un sérum antivenimeux polyvalent F(ab')<sub>2</sub> contre les serpents d'Afrique subsaharienne.

R. P. Stock (1, 4), J. Estévez (2), P. Magaña (2), Mancilla (2), J. Paniagua-Solís (3), J.-P. Chippaux (4) & A. Alagón-Cano (1)

(1) Instituto de Biotecnología-UNAM., Cuernavaca, Mexico.

(2) Instituto Bioclon, S.A. de C. V., México, DF, México.

(3) Dirección de Investigación, Laboratorios Silanes S.A. de C.V., México, DF, México.

(4) Institut de recherche pour le développement (IRD), Dakar/Mbour, Sénégal.

Ce travail représente notre volonté d'aider à améliorer la production actuelle et l'approvisionnement en Afrique subsaharienne des sérums antivenimeux et notre réponse à l'appel prononcé lors de l'atelier de l'OMS sur la standardisation et le contrôle des sérums antivenimeux qui s'est tenu au NIBSC, à Potters Bar en Angleterre du 7 au 9 février 2001. Nous sommes actuellement à une étape avancée de la préparation d'un antivenin polyvalent contre les serpents d'Afrique subsaharienne. Le produit final sera composé de F(ab')<sub>2</sub> purifiés (fragments d'anticorps thérapeutiques) obtenus après une digestion pepsique des immunoglobulines de chevaux hyperimmunisés (US Pat. 6 709 655 B2). Les fragments d'anticorps thérapeutiques africains répondront aux mêmes standards stricts que ceux définis pour les 300 000 ampoules et davantage de sérums antivenimeux utilisés chaque année au Mexique avec une incidence très faible (moins de 1 cas sur 50 000 traitements) d'effets indésirables sévères.

Dans ce but, nous avons immunisé deux groupes de cinq chevaux avec un mélange de venins, respectivement de Vipéridés et d'Élapidés. Le mélange de venins de Vipéridés était composé de venins de *Bitis arietans*, *B. gabonica*, *Echis ocellatus*, *E. pyramidum* et *E. leucogaster*, tandis que le mélange de venins d'Élapidés était constitué de *Naja nigricollis*, *N. haje haje*, *N. pallida*, *N. melanoleuca*, *Dendroaspis jamesoni* et *D. polylepis*. La réponse en anticorps contre les venins de Vipéridés a été extrêmement élevée avec des neutralisations supérieures à 250 DL<sub>50</sub> pour chaque espèce, considéré comme notre limite inférieure par ampoule de 10 ml. Dans le cas des venins d'Élapidés, le potentiel de neutralisation n'était pas aussi élevé que pour les venins de Vipéridés; nous avons modifié notre protocole d'immunisation de façon à neutraliser au moins 200 DL<sub>50</sub> par ampoule de sérum antivenimeux après le mélange avec les fragments d'anticorps antivipéridés. Notre espoir est de produire, avant la fin 2004, plusieurs centaines d'ampoules de sérum antivenimeux pour entreprendre des essais cliniques.

### Development of a polyvalent F(ab')<sub>2</sub> antivenom for sub-Saharan African snakes.

*This work shows our contribution to improve the current shortage in antivenom production and supply in sub-Saharan Africa and is our response given to a call during the WHO workshop on the standardization and control of antivenoms held at the NIBSC, Potters Bar, England, 7-9 February 2001. We are currently in an advanced stage in the preparation of a polyvalent antivenom for sub-Saharan African snakes. The final product will be composed of purified F(ab')<sub>2</sub> (Fab-therapeutic) obtained after pepsin digestion of immunoglobulins from hyperimmunized horses (US Pat. 6,709,655 B2). The African Fab-therapeutic will comply the same strict high standards as for the more than 300,000 vials of antivenom employed per year in Mexico with extremely low incidence (less than 1 in 50,000 cases) of severe side-effects.*

*For this purpose we immunized groups of five horses each with either a viperid or a elapid venom mix. The immunogen viperid venom mix consisted of venoms from *Bitis arietans*, *B. gabonica*, *Echis ocellatus*, *E. pyramidum* and *E. leucogaster* while the elapid mix contained venom from the species *Naja nigricollis*, *N. haje haje*, *N. pallida*, *N. melanoleuca*, *Dendroaspis jamesoni* and *D. polylepis*. The antibody horse response against viperid venoms was very high, with neutralization potencies higher than the 250 DL<sub>50</sub> per venom species set as our lower limit per vial. In the case of elapid venoms the neutralization potency was not as high as with the viperid venoms; we are modifying our immunization protocols in order to achieve a minimum of 200 DL<sub>50</sub> neutralized per vial of antivenom when mixed with the antiviperid antibody fragments. Our expectation is to produce, before the end of 2004, several hundred of vials of antivenom to initiate controlled clinical trials.*

### Remerciements

Nous tenons à remercier Y. DOLJANSKY de Latoxan (Valence, France) pour ses conseils pertinents.

## Production de sérum antivenimeux pour le Mozambique : une proposition préliminaire.

J. L. C. Cardoso (1), R. D. G. Theakston (2), D. A. Warrell (2), E. Mogudo (3) & O. Marques (1)

(1) Instituto Butantan, Brazil.

(2) Liverpool School of Tropical Medicine and Hygiene, England.

(3) Instituto Nacional de Saúde, Mozambique.

Le Brésil a commencé une production de sérums antivenimeux à l'Institut Butantan de São Paulo dès 1901. Actuellement, le Brésil a une population de 170 millions d'habitants. Environ 25 000 morsures de serpent sont enregistrées annuellement par le ministère de la santé, avec une mortalité de 0,5 % chez les victimes traitées.

Dans les années 1980, en réponse à la crise d'approvisionnement en sérums antivenimeux, un effort national a permis la restauration d'une production de sérums antivenimeux conduisant au traitement de pratiquement tous les patients envenimés dans le pays. Le potentiel de production de l'Institut Butantan est prévu pour environ 600 000 ampoules par an, mais il s'agit encore d'une surestimation puisque à peine 30 % de la capacité de production est actuellement utilisé.

Lors du très récent atelier de l'OMS sur la standardisation et le contrôle de sérums antivenimeux qui s'est tenu à Londres en février 2001, l'Institut Butantan a offert son dispositif de production pour améliorer les sérums antivenimeux au profit des pays en développement (*Toxicon*, 2003, 41, 541-557). À la suite de cet atelier, des contacts préliminaires ont été pris avec les autorités mozambicaines pour initier un projet de coopération afin de produire un nouveau sérum antivenimeux utilisable au Mozambique. Les principales espèces comprennent *Naja mossambica*, *N. haje*, *Dendroaspis angusticeps*, *D. polylepis*, *Bitis arietans* et *B. gabonica*.

Le gouvernement brésilien finance actuellement ce type de coopération pour les pays amis lusophones d'Afrique.

### Antivenom production for Mozambique: a preliminary proposal.

*Brazil started antivenom production in the Butantan Institute in São Paulo in 1901. At present, Brazil has a population of*

170 millions. About 25,000 cases of snakebite are recorded annually by the Ministry of Health among which the treated mortality rate is 0.5%.

In the 1980's, in response to a crisis in the supply of antivenom, national efforts in Brazil eventually resulted in the restoration of antivenom production allowing the treatment of almost all envenomed patients in the country. The production plant at the Butantan Institute was considered capable of producing about 600,000 vials/year, but this was an overestimation and at present only about 30% of the plant capacity is actually used.

At the most recent WHO workshop on the standardization and control of antivenoms held in London in 2001, the Butantan Institute offered laboratory facilities to enable the improvement of antivenoms for use in developing countries (Toxicon, 2003, 41, 541-557). After this meeting, preliminary contacts were made with Mozambican authorities to initiate a collaborative project in order eventually to produce a new antivenom for use in Mozambique. Important species include *Naja mossambica*, *N. haje*, *Dendroaspis angusticeps*, *D. polylepsis*, *Bitis arietans* and *B. gabonica*.

The Brazilian government currently supports this type of aid for its friends in Portuguese-speaking African countries.

## Morsure par *Bitis arietans* (Viperidae), intérêt de la mesure de pression intracompartimentale.

J.-P. Bellefleur, P. Le Dantec, B. Niang, G. Boulesteix, M. Seck & B. Diatta

Département d'anesthésie-réanimation, Hôpital Principal de Dakar, Sénégal.

Nous rapportons le cas d'une morsure grave suivie d'envenimation par un Vipéridé de type *Bitis arietans*. À son admission, l'existence de signes généraux de gravité a justifié l'utilisation d'une immunothérapie polyvalente de nouvelle génération par FAV-Afrique® (Aventis Pasteur).

L'évolution de ces signes généraux, cardiovasculaire, respiratoire, hématologique a été rapidement favorable grâce à la sérothérapie.

Le problème local posé était celui d'un très volumineux œdème phlycténulaire du membre inférieur, extensif, compressif, dur avec risque de syndrome des loges, mettant en jeu le pronostic du membre inférieur. La réalisation d'aponévrotomies de décharge dans notre structure exposant à un lourd risque infectieux et à une importante charge de travail, la prise en charge a consisté en une surveillance rapprochée des pouls périphériques par doppler et la mesure des pressions intracompartimentales. Ces mesures ont été effectuées par ponction des loges et enregistrement des pressions grâce à un capteur de pression invasive par transduction. La constatation de pressions intracompartimentale élevées a conduit à augmenter la pression artérielle du patient (remplissage vasculaire par macromolécules) pour améliorer la pression de perfusion tissulaire.

L'évolution locale a finalement été favorable sans recours aux aponévrotomies.

Nous soulignons l'intérêt des mesures de pression intracompartimentale dans ce type d'envenimation, en précisant la réalisation adaptée au plateau technique disponible.

*Bites by Bitis arietans (Viperidae) and importance of measuring intracompartimental pressure.*

We are reporting the case of a severe bite followed by an envenomation from a viperidae of *Bitis arietans* type. When admitted at hospital, the existence of severe general signs justified the use of a new generation polyvalent immunotherapy by FAV-Africa (Aventis Pasteur).

The evolution of these general signs, cardiovascular, respiratory and haematological was quickly favourable thanks to the serotherapy.

The local problem involved was that of a very bulky phlyctenular oedema of the lower limb, extensive, compressive and hard with a risk of cell syndrome, compromising the prognosis of the lower limb. As performing aponeurotomy of discharge in our structure exposes to a high infectious risk and to an important work, the treatment consists of a close monitoring of peripheral pulses by Doppler and the measuring of intracompartimental pressures. These measures have been done by a puncture of the cells and recording of the pressure with a sensor of invasive pressure by transduction. The observation of high intracompartimental pressures lead us to increase the patient blood pressure (vascular filling by macromolecules) in order to improve the pressure of tissue drip.

The local evolution has been finally favourable, without any recourse to aponeurotomy.

We insist on the interest of intracompartimental measures of pressure in this kind of envenomation which can be performed according to the available technical hospital capacity.

## Liste commentée des serpents de Kindia, Guinée.

C. Baldé (1), Y. Mané (2) & J.-F. Trape (2)

(1) Institut Pasteur de Guinée, Kindia, Guinée.

(2) Institut de recherche pour le développement, Dakar, Sénégal.

La collection des serpents de Kindia compte 230 spécimens récoltés dans le périmètre de l'Institut Pasteur de Kindia et dans 9 localités de la région de Kindia de 1997 à nos jours. L'examen de cette collection a permis d'identifier 28 genres et 36 espèces. La majorité des espèces (44 %) sont terrestres, 33 % sont arboricoles, 8 % sont fouisseuses et 11 % sont aquatiques. La proportion des espèces venimeuses est de 14 % avec une prédominance de *Dendroaspis viridis*.

## Annotated list of the snakes of Kindia, Guinea.

The snake collection of Institut Pasteur of Kindia comprises 230 specimens collected in the perimeter of the Institut Pasteur of Kindia and in 9 localities of the area of Kindia since 1997. The identification of the snakes permitted to recognize 28 genera and 36 species. The majority of the species (44%) are terrestrial, 33% are arboreal, 8% are burrowing, and 11% are aquatic. The proportion of poisonous species is 14% with a predominance of *Dendroaspis viridis*.

## Les envenimations en Guinée : dix ans de statistiques hospitalières.

M. C. Baldé (1), A. M. B. Camara (1), H. Bah (2), A. O. Barry (1) & M. L. Sylla (1)

(1) Institut Pasteur de Guinée, Kindia, Guinée.

(2) Inspection des laboratoires et pharmacies, Ministère de la santé publique, Conakry, Guinée.

Dans le souci de faire la lumière sur l'incidence et la gravité des morsures de serpent en Guinée, une enquête nationale a été lancée en 2003 et se poursuivra jusqu'en mars 2005. Les

résultats partiels qui font l'objet de la présente communication ne concernent que les statistiques hospitalières de deux des quatre régions naturelles de la Guinée (basse et moyenne Guinée). La méthode a consisté à examiner les registres de consultations des centres de soins de 1993 à 2002. Malgré la sous-notification de cas, il a été recensé pendant cette période 1 614 morsures avec 20 % (327) de décès, soit une moyenne annuelle de 161 cas et 33 décès.

### Envenomations in Guinea: ten years of hospital statistics.

*In order to assess the impact and severity of snakebites in Guinea, a national survey has been initiated in 2003 and will continue up to March 2005. The partial results, subject of the present communication, only concern the hospital statistics of two out of the four natural regions of Guinea (Lower and Middle Guinea). The approach consisted of searching through the consulting registers of health centres from 1993 to 2002. In spite of the low case registering, during this period 1,614 cases of snakebites, with 20% (327) deaths, were registered that is to say an annual average of 161 cases and 33 deaths.*

## Fréquence et prise en charge des morsures de serpent et piqûres de scorpion dans le Centre de santé de référence du district de Bandiagara, Mali.

A. Dabo, Y. Coulibaly, D. Coulibaly, A. Guindo, A. Koné, K. Traoré, L. Sangaré & O. Doumbo  
Faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie, Bamako, Mali  
(adabo@mrtcbko.org)

Nous avons récolté systématiquement six années de données sur les morsures de serpent et les piqûres de scorpion au centre de santé de référence de Bandiagara. Le but de notre étude était de décrire l'incidence et les attitudes thérapeutiques développées contre les morsures par ophidiens à Bandiagara de 1999 à 2004. Nous avons recensé 23 cas de morsures par serpent (14 hommes et 9 femmes), 2 cas de piqûres de scorpion et un cas de jet de venin de serpent dans les yeux. Parmi les victimes, 14 étaient âgés de 8 à 20 ans et 9 de 21 à 60 ans (figure 1). Le risque d'exposition aux morsures de serpent était comparable entre les deux sexes, quelle que soit la classe d'âge ( $p=0,65$ ). La fréquence globale était de 2,3 % pour les cas référés au centre de santé. La thérapie reposait essentiellement sur l'utilisation des anti-inflammatoires et des antibiotiques auxquels étaient associés du sérum salé, glucosé,

du vaccin et/ou du sérum antitétanique. Parmi les victimes, 21 ont été guéries (dont 8 qui furent hospitalisées pendant 2 à 5 jours) et 2 sont décédées, soit un taux de létalité de 9 % (2/23). Les critères de surveillance étaient les œdèmes et les saignements. Les résultats de cette étude montrent que tous les cas de morsures de serpent n'étaient pas reçus au centre de santé de référence de Bandiagara et que le sérum antivenimeux n'y a jamais été utilisé. Une formation continue des agents de santé au niveau périphérique sur les envenimations contribuerait à améliorer leurs attitudes thérapeutiques au Mali.

### Frequency and management of snakebites and scorpion stings in the reference health center of Bandiagara district, Mali.

*We systematically collected data over a period of 6 years, on snakebites and scorpion stings in the reference health center of Bandiagara. The objective of our study was to describe incidence and therapeutic attitudes developed against snakebites in Bandiagara from 1999 to 2004. We observed 23 cases of snakebites (14 males and 9 females), 2 cases of scorpion stings and 1 case of snake venom spit in eyes. Amongst victims, 14 were aged of 8-20 years old and 9 aged of 21-60 (figure 1). Exposition risk to snakebites was comparable between males and females whatever the age class ( $p=0.65$ ). The total frequency was 2.3% for cases referred to the health center. The therapy was mainly based on the use of anti-inflammatories and antibiotic associated sometimes with saline, glucose, vaccine and/or anti-tetanic serum. On overall, 21 persons were cured, 8 were hospitalized during 2-5 days and 2 died, a lethality rate of 9% (2/23). The criteria for surveillance were oedemas and bleedings. The results of this study show that all the snakebites cases were not admitted in the health center and the antivenom serum was never used. A continuous training of the health staff at peripheral level on envenomations would contribute to improve their therapeutic attitude in Mali.*

## Épidémiologie et prise en charge des envenimations ophidiennes dans les districts sanitaires de Gaoua, Batié et Kampti (Burkina Faso) de 1990 à 2000.

N. Somé (1), R. Badjel (2), O. Traoré (3), J.-N. Poda (1) & I. P. Guissou (1)

(1) Institut de recherche en sciences de la santé, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

(2) District sanitaire de Gaoua, Direction régionale de la santé du Sud-Ouest, Gaoua, Burkina Faso.

(3) Centre médical de Dano, district sanitaire de Dano, Direction régionale de la santé du Sud-Ouest, Gaoua, Burkina Faso.

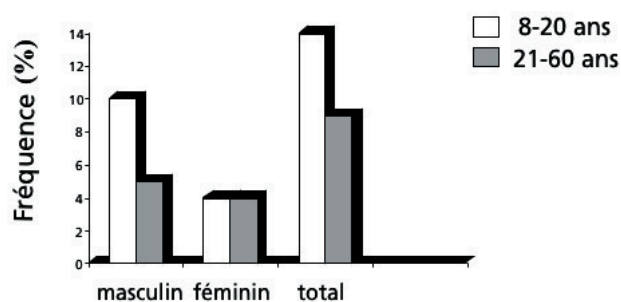
Les envenimations, ophidiennes en particulier, constituent une préoccupation de santé publique dans l'ensemble de la Région sanitaire du sud-ouest, dont le chef-lieu Gaoua abrite le Centre hospitalier régional (CHR). Suite à un atelier régional tenu en 2000 sur la question, une étude rétrospective a été menée de 1991 à 2000 sur l'épidémiologie et la prise en charge des envenimations ophidiennes. Celle-ci a concerné trois districts sanitaires sur la dizaine que compte la région sanitaire. Il s'agit de Gaoua, Batié et Kampti.

Les morsures par Vipéridé prédominent par rapport à celles dues aux Élapidés. La répartition annuelle des cas d'envenimation épouse le cycle des travaux champêtres et d'autres activités spécifiques selon le sexe, telles que la garde des animaux, la pêche, la chasse.

Figure 1.

Évolution des morsures de serpent en fonction de l'âge et du sexe à Bandiagara, Mali.

Evolution of snakebites according to age and sex in Bandiagara, Mali.



La prise en charge des envenimations comporte le traitement traditionnel à base de plantes médicinales, essentiellement opéré par un guérisseur, le traitement dans les formations sanitaires et l'adjonction de pierre noire à pouvoir absorbant supposé à tous les niveaux de prise en charge. Le traitement dans les formations sanitaires est non standardisé et se compose de médicaments de plusieurs groupes pharmacologiques. Ceux-ci ne sont pas systématiquement associés de façon appropriée par défaut d'approvisionnement, à l'exemple des sérums antivenimeux (SAV) qui ne sont utilisés que dans 5 % des envenimations ophidiennes.

### ***Epidemiology and treatment of snakebites in the sanitary districts of Gaoua, Batié and Kampti (Burkina Faso) from 1990 to 2000.***

*Envenomations, and the ophidian ones in particular, are a public health concern in the Southwest Health Region, precisely in the county town of Gaoua where the Regional Hospital Centre is located. Further to a regional workshop held in 2000 on this issue, a retrospective study has been carried out from 1991 to 2000 on the epidemiology and support of ophidian envenomations. This study concerned three health districts (Gaoua, Batié and Kampti) out of the ten or so of the health region.*

*The bites by Viperidae predominate relatively to those caused by Elapidae. The annual frequency of envenomation cases follows the cycle of rural works and other similar activities related to the gender such as livestock watching, fishing and hunting.*

*The support of envenomations includes the traditional medicinal herbal-based treatment essentially done by a healer, the treatment in health centres and the treatment with black stone, which is supposed to have absorbent properties. The treatment in health centre is not standardized and is composed of drugs belonging to several pharmacological groups. These drugs are not systematically associated in an appropriate way because of a lack of supply, as for the antivenom serums, which are used in only 5% of ophidian envenomations.*

### **Impact d'un schéma consensuel de sensibilisation et de prise en charge sur les envenimations ophidiennes dans le district sanitaire de Dano (Burkina Faso) de 1995 à 2003.**

**N. Somé (1), R. Badjel (2), O. Traoré (3), J.-N. Poda (1) & I. P. Guissou (1)**

(1) Institut de recherche en sciences de la santé, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

(2) District sanitaire de Gaoua, Direction régionale de la santé du Sud-Ouest, Gaoua, Burkina Faso.

(3) Centre Médical de Dano, District Sanitaire de Dano, Direction régionale de la santé du Sud-Ouest, Gaoua, Burkina Faso.

Les auteurs rapportent les résultats d'une étude rétrospective de terrain ayant porté sur l'évaluation de l'impact d'un schéma consensuel de sensibilisation et de prise en charge des envenimations ophidiennes dans le District sanitaire de Dano au Burkina Faso. Le cadre, la population et la méthode d'étude sont les mêmes que ceux d'une précédente étude (1).

L'on relève une augmentation de la fréquentation des formations sanitaires par les patients envenimés, tandis que s'observe une baisse de la morbidité par envenimation parmi les populations du bassin versant est des chaînes de collines Ioba (commune de Dano). L'application d'un schéma

consensuel régional de prise en charge des envenimations a également conduit à une réduction notable de la mortalité par envenimation ophidienne. En effet, ce paramètre passe du taux moyen de 28,4 % constaté entre les années 80 et 90 (1) à 3,5 % pour la présente période d'étude. Le traitement initial des cas d'envenimations par des recettes à base de plantes médicinales est toujours de mise, avec des données de plus en plus précises. C'est ainsi que des associations adéquates de celles-ci sont recommandées et utilisées pour traiter de façon spécifique les envenimations, selon la famille et l'espèce de serpent en cause (Élapidés, Vipéridés, autres espèces, ou espèces non identifiées). Toutefois, la part réelle de ce schéma de prise en charge dans la réduction du taux de mortalité par envenimation demande à être évaluée, comparativement à celle des plantes médicinales et à celle de la pierre noire qui a été utilisée dans plus de 80 % des cas d'envenimation concernés par notre étude.

La généralisation d'une telle étude dans la Province du Ioba (Dano), voire dans la région du sud-ouest (Gaoua), permettrait de disposer d'une meilleure carte épidémiologique, d'une meilleure banque de données sur les recettes et les plantes médicinales antivenimeuses et autant de prérequis pour suggérer une politique adéquate de gestion des sérums antivenimeux.

### ***Impact of a consensus project of sensitization and treatment of the ophidian envenomations occurring in the health district of Dano (Burkina Faso) from 1995 to 2003.***

*The authors report the results of a retrospective field study, which dealt with the assessment of the impact of a consensus project of sensitization and treatment of ophidian envenomations occurring in the Health District of Dano in Burkina Faso. The environment, the population and the survey method are similar to those used in a previous study (1). An increase of the health centres visited by envenomed patients is noted, while there is a decrease in envenomation morbidity among the population from the East part of the Ioba hills (Dano city). The application of a regional consensus project of envenomation support also leads to an important reduction of mortality by ophidian envenomation. As a matter of fact, this parameter ranges from an average rate of 28.40% noted in the 80s and 90s (1) to 3.5% during the study period.*

*The initial treatment of envenomation by medicinal herbal-based recipes is always obligatory with more and more precise data. That is how appropriate associations of those are recommended and used in order to treat envenomation in a specific way, according to the class and species of the snake in question (Elapidae, Viperidae, others and non-identified ones).*

*However, the real part of this supporting project in reducing envenomation mortality rate must be assessed in comparison with that of medicinal plants and of the black stone, which has been used in more than 80% of the envenomations of the study. The generalization of such a study in the Ioba Province (Dano) or even in the southwest region (Gaoua) would permit to obtain a better epidemiological map, a better data bank on the recipes and antivenom medicinal plants and as many prior conditions to suggest an appropriate policy of antivenom management.*

1. SOMÉ N, PODA JN & GUISSOU IP – Épidémiologie et prise en charge des envenimations ophidiennes dans le district sanitaire de Dano, province du Ioba (Burkina Faso) de 1981 à 2000. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 163-166.

## À propos d'un cas d'envenimation par vipéridé sur un terrain pathologiquement présensibilisé au VIH-sida, au diabète et/ou à l'anémie de Biermer.

N. Somé (1), R. Badjel (2), O. Traoré (3), J.-N. Poda 1 & I. P. Guissou (1)

(1) Institut de recherche en sciences de la santé, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

(2) District sanitaire de Gaoua, Direction régionale de la santé du Sud-Ouest, Gaoua, Burkina Faso.

(3) Centre médical de Dano, District sanitaire de Dano, Direction régionale de la santé du Sud-Ouest, Gaoua, Burkina Faso.

Les auteurs rapportent un cas d'envenimation par Vipéridé survenu sur un terrain VIH positif.

### Observation

La victime a perdu son épouse dans un tableau clinique de type sidatiforme qui elle-même avait perdu son précédent époux dans les mêmes conditions. L'itinéraire thérapeutique suivi par le patient se compose de l'automédication, de l'ethnomédecine et de la médecine conventionnelle (formations sanitaires). Il a alors subi une saignée et une application de la pierre noire par scarification pratiquée au point de la morsure suivie de l'administration de deux recettes antivenimeuses traditionnelles, l'une par voie dermique (massage autour de la morsure), l'autre par voie orale. Après un séjour de deux semaines au Centre médical de Dano où il a reçu un traitement conforme à un schéma régional consensuel de prise en charge des envenimations ophidiennes (SAV non compris), il a été libéré en raison d'une évolution très favorable.

Il est retourné au CM de Dano un mois après dans un état d'anémie prononcée, consécutive à une hémorragie survenue au point de morsure du serpent et des scarifications pratiquées en automédication. Évacué au Centre hospitalier national Sourou Sanou (CHNSS) de Bobo-Dioulasso, l'anémie profonde a persisté malgré plusieurs transfusions sanguines et l'administration de fer et d'acide folinique. Le patient est mort le troisième mois après la morsure de serpent dans un tableau neurologique doublé d'œdèmes massifs du membre inférieur opposé avec un effondrement de l'hémoglobine, de la diarrhée et des tests VIH1 et VIH2 positifs.

Les éléments de discussion évoquent des antécédents anémique (anémie de Biermer), diabétique et surtout VIH positif (+) pour expliquer l'évolution de ce cas d'envenimation ophidienne.

### Case of an envenomation by viperidae in a ground pathologically presensitized to Hiv-aids, diabetes and/or Biermer's anaemia.

The authors report an envenomation case by Viperidae occurred in a positive HIV patient.

### Observation

The victim lost his wife in a clinical case of AIDS and his wife lost her first husband in the same conditions. The therapeutic trajectory of the patient includes self-medication, ethno medicine and conventional medicine (sanitary centres). He underwent a bleeding and a black stone application through a scarification in the bite followed by two traditional antivenom recipes both by dermal route (a massage around the bite) and by oral route. After two weeks of hospitalization in Dano Medical Centre where he received a treatment in accordance with a consensual regional plan of ophidian envenomations (SAV not included), he was discharged because of a favourable evolution of his condition.

He returns to Dano MC a month later but with a severe anaemia which follows a haemorrhage in the part of his body that was bitten by the snake and where the scarifications had been made by self-medication. He was evacuated at the Sourou Sanou National Hospital Centre (CHNSS) of Bobo Dioulasso, but the anaemia persisted, in spite of several blood transfusions and administration of iron and folic acid. The patient died three months after the snakebite, with neurological damages doubled with important oedemas of the inferior

limb along with a haemoglobin collapse, a diarrhoea and positive HIV1 and HIV2 tests.

The elements of discussion evoke anaemia (Biermer's anaemia) and diabetic previous history, and above all, a positive HIV(+) to explain the development of this ophidian envenomation.

## Données préliminaires sur les morsures de serpent au Togo.

K. A. Gogovor

Lomé, Togo.

Une enquête rétrospective a été menée à partir des rapports annuels de la Division information statistique, études et recherches (DISER) du Ministère de la santé publique du Togo, entre 1988 et 1997.

L'incidence annuelle moyenne des morsures de serpent dans les structures sanitaires est de  $130 \pm 25$ , ce qui représente environ 5 000 cas par an reçus dans les formations sanitaires officielles. En 1997, les envenimations ont représenté la huitième cause d'hospitalisation dans les formations sanitaires publiques. De plus, l'incidence décroît significativement, ce qui suggère, soit une diminution de l'exposition, soit une désaffection de la médecine moderne par les victimes (tableau I).

Tableau I.

### Incidence des morsures de serpent au Togo entre 1988 et 1997.

Incidence of snakebites in Togo between 1988 and 1997.

année (year)	incidence / 100 000 h
1988	147
1989	135
1990	188
1991	201
1992	145
1993	134
1994	65
1995	95
1996	88
1997	101

La mortalité n'est pas connue, mais diverses publications permettent de supposer que le Togo compterait environ 150 morts par an à cause des morsures de serpent.

Ces données n'ont qu'une valeur indicative étant donnée, d'une part, la sous-notification due au faible développement des structures sanitaires en zones rurales et, d'autre part, l'absence de précision quant au recueil de l'information.

### Preliminary data on snakebites in Togo.

A retrospective study has been carried out, between 1988 and 1997, based upon the annual reports of the Statistics Information, Studies and Research Department (DISER) of Togo Public Health Ministry.

The average annual incidence of snakebites in health centres is of  $130 \pm 25$  which represents about 5,000 cases admitted per year in official health centres. In 1997, the envenomations represented the eighth cause of hospitalization in public health centres. In addition, the incidence is significantly decreasing, which suggests either a diminution of exposure or a loss of interest in modern medicine by victims (table I).

The mortality rate is not known, but several publications allow to presume that Togo would count, each year, about 150 deaths caused by snakebites.

These data only have an indicative value because of the sub-notification due to the poor development of health structures



*in rural areas, in one hand, and to the lack of reliability in information collecting, on the other hand.*

## Réflexion à propos de 119 morsures de serpent traitées au centre hospitalier départemental du Borgou de Parakou, Bénin.

E. Mensah (1), A. Allodé (1), P. Gandaho (1), F. Tognon (1), S. Akpona (1) & M. Chobli (2)

(1) École de médecine de l'université de Parakou, Bénin.

(2) SAMU-Bénin, Cotonou, Bénin.

Les morsures de serpent sont fréquentes au Bénin, particulièrement dans les régions savanicoles du septentrion qui regorgent d'espèces venimeuses. Le centre hospitalier départemental de Parakou (CHDP) est souvent confronté à la prise en charge de morsures ophidiennes graves. Notre étude fait le point sur notre expérience dans le diagnostic et la prise en charge des patients et dégage quelques idées pour le futur.

Le CHDP est une formation sanitaire de 600 lits située à 500 km environ de Cotonou en pleine zone de savane arborée. C'est l'hôpital de référence de la région nord-est du Bénin (deux départements et une population de 1 500 000 habitants). Il dispose des services de médecine, de toutes les spécialités classiques et, depuis quatre ans, d'une école de médecine.

Notre étude rétrospective couvrant la période du 1<sup>er</sup> janvier 2002 au 31 juillet 2004 (30 mois) analyse les aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des morsures de serpent et évalue les mesures mises en œuvre par les autorités sanitaires.

En 30 mois, 119 morsures de serpent ont été enregistrées et concernent en priorité les hommes adultes (70 % des cas). La prévalence maximale se situe à la période mai-juin (plus de 50 % des cas), c'est-à-dire à la fin de la saison sèche quand les paysans vont à la cueillette. Les espèces ophidiennes de la région sont particulièrement venimeuses puisque 94 des morsures ont présenté des signes d'envenimation. Les vipères semblent les plus abondantes car les signes hémorragiques sont les plus fréquents (76 cas). Le membre inférieur est le plus mordu (85 fois). Le sérum antivenimeux polyvalent du Serum Institute of India a été utilisé chez tous les patients ayant présenté des signes d'envenimation (76 cas d'hémorragie, 10 cas d'œdème local avec nécrose et douleur et 6 de troubles neurologiques). Il est associé à une corticothérapie (dexaméthasone), antibiothérapie (cyclines), antalgiques (paracétamol, ibuprofène), sérothérapie et vaccinothérapie antitétaniques ainsi que les traitements locaux et la transfusion sanguine. Deux patients sont décédés.

La morsure ophidienne se caractérise au nord-est du Bénin par sa fréquence et sa gravité. On connaît assez bien aujourd'hui les espèces en cause (au moins leur typologie en raison des signes d'envenimation) ainsi que la période de prédilection. Leur prise en charge, sans être parfaite, a connu des progrès au cours de la dernière décennie. Les mesures prises par les autorités politico-administratives sanitaires sont appréciables (pré-positionnement d'un stock de sérum antivenimeux de 50 ampoules dans notre hôpital et de solutés, campagne de sensibilisation des populations pour se protéger lors des travaux champêtres par gants et bottes). Cependant, le prix de cession du SAV paraît encore excessif pour les couches sociales les plus démunies (23 000 F CFA, soit environ 35 €). Pour le futur, nous préconisons la cession gratuite du SAV dans les régions à prévalence élevée et la formation des agents de santé en herpétologie.

## Reflection about 119 snakebites treated in the hospital of the Borgou at Parakou, Benin.

*Snakebites are frequent in Benin, especially in northern savannah regions that have an abundance of venomous species. The departmental hospital of Parakou (CHDP) is often facing severe ophidian bites management. This study reports our experience in patients' diagnosis and management and identifies some recommendations for the future. CHDP is a health centre of 600 beds located at about 500 km from Cotonou in the middle area of arboreal savannah. It is the reference hospital of Benin northeast region (two departments and a population of 1,500,000 inhabitants). Medicine services and all classical specialized units are available and, since four years, a school of medicine. Our retrospective study which covered the period from 1<sup>st</sup> January 2002 to 31<sup>st</sup> July 2004 (30 months) analyzed the epidemiological, clinical and therapeutic aspects of snakebites and appraised the measures taken by health authorities.*

*In 30 months, 119 snakebites have been recorded and concerned in priority adult men (70% of the cases). The maximal prevalence occurred in the period of May-June (more of 50% of all the cases), i.e. at the end of the dry season when the farmers were harvesting. The ophidian species of this region are particularly venomous as 94 of the bites presented envenomation signs. The vipers seem to be the most abundant because hemorrhagic signs are the more frequent ones (76 cases). The lower limb is the more frequently bitten (85 times). The Serum Institute of India Polyvalent antivenom has been used in all the patients presenting envenomation symptoms (76 hemorrhagic cases, 10 local oedema cases with necrosis and pain and 6 cases of neurological troubles). They were treated with corticoids (dexamethasone), antibiotics (cyclines), analgesic and/or anti-inflammatory drugs (paracetamol, ibuprofen), tetanus serum and vaccine as well as local treatments and blood transfusion. Two patients died.*

*The snakebite is characterized in northeast Benin by its frequency and severity. Today, the concerned species (at least their typology because of envenomation symptoms) and the predilection period are well known. Far from being perfect, the care management progressed during the last decade. The measures taken by the health authorities are noticeable (pre-positioning of a stock of 50 vials of antivenom and infusion solutions in our hospital, population sensitization campaign for snakebite prevention by using gloves and boots during field works). However, the AVS price remained extremely high for the poorest populations (23,000 F CFA, i.e. 35 €). Free SAV selling in regions of high-prevalence as well as herpetological training of medical staff are recommended for the future.*

## Hémopéritoine consécutif à une morsure ophidienne : à propos d'un cas observé au centre hospitalier départemental de Parakou (CHDP), Bénin.

E. Mensah (1), A. Allodé (1), P. Gandaho (1), F. Tognon (1), S. Akpona (1) & M. Chobli (2)

(1) École de médecine de l'université de Parakou, Bénin

(2) SAMU-Bénin, Cotonou, Bénin

Parmi les complications liées à la morsure par serpent venimeux, les hémorragies sont fréquentes (2). La littérature décrit habituellement des signes d'hémorragie extériorisée (1) mais nous n'avons pas connaissance d'épanchement intracavitaire

abondant. Nous rapportons un cas d'hémopéritoine massif chez un patient traité au CHDP.

#### Observation

Monsieur G., 42 ans, agriculteur, a été admis au service des urgences du CHDP le 23 mars 2004 pour morsure de serpent survenue 12 heures plus tôt lors de travaux champêtres. La description de l'animal ne fait aucun doute sur le fait qu'il s'agissait d'une vipère. Le membre inférieur gauche, mordu à la hauteur du tiers moyen de la jambe, présentait un important œdème. Le patient signalait des nausées et vomissements, des céphalées frontales. La plaie, saignante, était très douloureuse. Il n'y avait ni hématemèse, ni méléna, ni rectorragie mais une gingivorragie discrète. Le patient présentait un état de choc avec pression artérielle à 80/60 mm Hg et une tachycardie sinusale à 120/mn. L'examen clinique a montré un abdomen aigu chirurgical avec défense, douleur et cri de l'ombilic. Sur le plan biologique, on notait un taux d'hémoglobine à 7 g/dl, un taux de prothrombine à 55 % et urée sanguine à 0,80 g/L. La ponction abdominale avec une aiguille fine a ramené du sang pur qui ne se coagulait pas. Après une réanimation courte (remplissage vasculaire par macromolécules et Ringer lactate, immunothérapie par sérum antivenimeux du Serum Institute of India, antibiothérapie et sérothérapie antitétanique, perfusion de vitamine K1), le patient est admis au bloc opératoire. Une laparotomie médiane a été réalisée sous anesthésie générale (kétamine, pancuronium, péthidine avec intubation oro-trachéale) et a ramené 1,5 L d'hémopéritoine, alors que tous les viscères étaient anatomiquement intègres. La cavité a été lavée et drainée. Une transfusion de 1,5 L de sang frais en per-opératoire et 1 L au premier jour postopératoire a été administrée. Les suites opératoires ont été simples, le suintement sanguin par le drain ayant cessé 24 heures après l'intervention. Le patient a pu sortir deux semaines après son admission.

Le syndrome hémorragique après envenimation ophidienne est bien connu et est l'apanage des espèces vipérines (1, 2). La gravité du syndrome hémorragique dépend de l'importance de l'envenimation, mais classiquement l'hémorragie extériorisée est la règle. L'hémopéritoine que nous rapportons paraît exceptionnel et son évolution favorable plaide en faveur de l'efficacité de l'immunothérapie qui a tari la source de saignement.

### *Hemoperitoneum following a snakebite observed at the departmental hospital of Parakou (CHDP), Benin.*

*Among the complications due to venomous snakebites, hemorrhages are very frequent. Literature often mentions external hemorrhages, but we do not have any knowledge of abundant extravasations in internal cavities. We report here a massive hemoperitoneum in a patient treated at CHDP.*

#### Observation

*Mr. G., a farmer of 42 years old has been admitted at the CHDP emergency unit on 23<sup>rd</sup> March 2004 for a snakebite, which occurred 12 hours before, during field works. The description of the animal revealed undoubtedly that it was a viper. The left lower limb, bitten near the middle of the leg, showed an important oedema. The patient had nausea, vomiting and frontal headaches.*

*The wound was bleeding and painful. There was neither hematemesis, nor melenas, but a discreet gingivorragia. The patient presented in state of shock with a blood pressure at 80/60 mm Hg and a sinus tachycardia at 120/mn. He showed an acute surgical abdomen with navel defence, pain and scream. At biological level, it was noticed an hemoglobin rate at 7g/dl, a prothrombin time at 55% and uremia at 0.80g/l. The abdominal puncture with a fine needle brought back some pure blood, which did not coagulate. After a short resuscitation (vascular filling with macromolecules and Ringer lactate, immunotherapy using Serum Institute of Indian antivenom, antibiotics and tetanus serotherapy, drip of K1 vitamin), the patient was admitted at the operating theatre. A median laparotomy was carried out under general anesthetic. (ketamin, pancuronium, pethidin with oro-tracheal intubations) and brought back 1.5L of bloody liquid while all the viscera were automatically washed. The cavity was cleaned and drained. A fresh blood transfusion of 1.5L per-operating and 1L during the*

*first postoperative day was administered. The postoperative results were simple, the blood weeping through the drain having stopped 24 hours after the operation. The patient was discharged two weeks after being hospitalized.*

*The hemorrhagic syndrome occurring after an ophidian envenomation is a well-known phenomenon and is the prerogative of viper species. The severity of the hemorrhagic syndrome depends on the importance of envenomations, but classically, the external haemorrhage is a rule. The hemoperitoneum we reported here seems exceptional and its favorable development speaks for the efficacy of the immunotherapy that stops the bleeding.*

1. LE DANTEC P, HERVE Y, NIANG B, CHIPPAUX J-P, BOULESTEIX G & DIATTA B – Morsure par vipère *Bitis arietans* au Sénégal. Intérêt de la mesure de pression intracompartimentale. *Méd Trop*, 2004, **64**, 187-192.
2. MION G, OLIVE F, HERNANDEZ E, MARTIN YN, VIEILLEFOSSE AS & GOYFFON M – Action des venins sur la coagulation sanguine : diagnostic des syndromes hémorragiques. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, **95**, 132-138.

### **Prise en charge des morsures de serpent dans un hôpital de zone en région à haut risque au Bénin : expérience de l'hôpital évangélique de Bembéréké (HEB).**

**B. E. Tamou (1), J. Jaggi (1), M. Osse (1), Orou (1) & M. Chobli (2)**

(1) HEB, Bembéréké, Bénin.

(2) SAMU-Bénin, Cotonou, Bénin

Il est établi que la prévalence des envenimations ophidiennes au Bénin est largement plus élevée en zone de savane dans la région nord que dans la partie sud du pays (1). La pyramide sanitaire du Bénin confère à l'hôpital de zone la couverture sanitaire de plusieurs sous-préfectures et l'autonomie des soins pilote en chirurgie, médecine générale, obstétrique et pédiatrie. Nous rapportons notre expérience dans la prise en charge des envenimations ophidiennes à l'HEB qui est situé à 600 km de Cotonou dans le département du Borgou (nord-est) en pleine zone de savane arborée.

Il s'agit d'une étude rétrospective de tous les cas de patients admis en urgence pour morsures de serpent au cours de l'année 2003. Nous avons étudié, outre l'âge et le sexe des patients, la répartition mensuelle des cas, les types de serpents, les signes cliniques à l'admission, le traitement appliqué et le devenir des malades.

En 12 mois, 96 patients ont été reçus à l'HEB pour morsures ophidiennes. Ils étaient 68 de sexe masculin (70,8 %), 60 adultes (62,5 %) et 36 enfants âgés de moins de 15 ans. La prévalence maximale se situe à la période de mai à juillet (40 cas, soit 41,7 %) correspondant aux travaux champêtres, notamment le ramassage des noix de karité dont la région est une grande productrice. L'espèce ophidienne a été identifiée dans 64 cas (vipères 36 fois, cracheurs 28 fois).

Sur le plan clinique, 71 patients (74 %) présentaient des signes d'envenimation à types d'hémorragie (36 cas), d'œdèmes importants et douloureux (26 cas), de troubles neurologiques et de vomissements (7 cas).

Sur le plan thérapeutique, 62 patients ont été traités par immunothérapie à base de sérum antivenimeux polyvalent du Serum Institute of India : 45 patients ont reçu 1 ampoule, 17 ont reçu 2 ampoules ou plus avec un maximum de 4 ampoules (3 patients). Les autres thérapeutiques incluent une sérothérapie antitétanique (tous les cas), une corticothérapie par

dexaméthasone, une analgésie par paracétamol (tous les cas), le déparasitage systématique par mébendazole (tous les cas) et une transfusion sanguine si le taux d'hématocrite était inférieur à 20 % (14 cas). Sur le plan évolutif, cinq patients sont décédés (5,2 % des mordus et 7 % des envenimés).

La savane arborée étant un site de prédilection pour les ophidiens et les travaux champêtres rapprochant les habitants des serpents, notre région essentiellement agricole est une zone à haut risque de morsures ophidiennes (2). L'HEB, qui hospitalise 6 114 patients par an et qui compte 3 médecins dont 1 chirurgien et une équipe de 2 infirmiers anesthésistes-réanimateurs, est outillé pour faire face aux morsures graves de serpent. La prévention par IEC (information, éducation, communication) est actuellement notre principal cheval de bataille.

### Management of snakebites in peripheral hospital in high risk area in Benin: the experience of the evangelist hospital at Bembereke (HEB).

*It is proved that the prevalence of ophidian envenomations in Benin is largely higher in savannah areas of the northern part rather than in the southern part of the country (1). The health pyramid of Benin confers to the hospital area the coverage of several subprefectures and the autonomy of pilot cares in surgery, general medicine, obstetrics and paediatrics. We report here our experience in ophidian envenomations care management at HEB, which is located at 600 km from Cotonou in Borgou (North-East), in the middle area of an arboreal savannah.*

*It was a retrospective survey of all the cases hospitalized for snakebites in emergency unit during 2003. In addition to the age and sex of the patients, we studied the monthly occurrences of cases, the type of snakes, clinical symptoms at the admission, the administered treatment and the improvement of the patient.*

*In a twelve month period, 96 patients were received at HEB for snakebites. 68 out of them were male (70.8%), there were 60 adults (62.5%) and 36 children below 15 years old. The maximal prevalence occurred during the period from May to July (40 cases, i.e. 41.7%) corresponding to field works, especially the picking of shea nuts which is widely produced by the region. The ophidian species has been identified in 64 cases (vipers 68 times, spitting cobras 28 times). On clinical level, 71 patients (74%) presented haemorrhages (36 cases), important and painful oedema (26 cases), neurological troubles and vomiting (7 cases). On therapeutic level, 62 patients have been treated with polyvalent antivenom (Serum Institute of India, SII): 45 patients received 1 vial, 17 have received 2 vials or more with a maximum of 4 vials (3 patients). The other therapeutics include antitetanus prevention (all the cases), corticoids by dexamethasone, analgesia with paracetamol (all the cases), mebendazole against parasites (all the cases) and a blood transfusion when the hematocrit rate was lower than 20% (14 cases). Finally, five patients died (5.2% of bitten patients and 7% of envenomed ones).*

*As the arboreal savannah is a predilection site for the snakes and field works bringing together people and snakes, our agricultural region remains a high-risk area of snakebites (2). The HEB, which hospitalizes 6,114 patients each year and which counts 3 medical doctors, one of them being a surgeon and a team of 2 anaesthetist-ressuscitator nurses, is sufficiently equipped to face serious snakebites. IEC prevention (information, education, communication) is actually our main strategy.*

1. CHIPPAUX JP – Épidémiologie des morsures de serpent au Bénin.

*Bull Soc Pathol Exot, 2002, 95, 172-174.*

2. MASSOUGBODJI M, CHOBLO M, ASSOUTO P, LOKOSSOU T, SANOUSSI H et al. – Géoclimatologie et sévérité des envenimations par morsures de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot, 2002, 95, 175-177.*

### Disponibilité et utilisation pratique du sérum antivenimeux dans les formations sanitaires au Bénin.

M. Chobli (1), P. Assouto (1), T. Lokossou (1), M. Massougbodji (2), E. Mensah (1), A. Gnangnon (1), B. Fayomi (2) & A. Massougbodji (2)

(1) SAMU-Bénin, Cotonou, Bénin.

(2) Faculté des sciences de la santé, Cotonou, Bénin.

La réanimation ophidienne est un problème de santé publique au Bénin, tant par sa fréquence et sa gravité que par l'inadéquation des moyens thérapeutiques (2). Sans négliger les thérapeutiques symptomatiques qui, dans les cas les plus graves, passent au premier plan, il est aujourd'hui admis que l'immunothérapie reste le traitement essentiel de l'envenimation (1). Nous avons voulu dans cette étude évaluer la disponibilité et l'utilisation du sérum antivenimeux (SAV) au Bénin.

Un questionnaire a été adressé au service des urgences des hôpitaux de référence des 12 départements du Bénin, de l'hôpital de référence nationale (CHU de Cotonou) et des hôpitaux de zone de Bembéréké, Bassila, Savalou et Glazoué, considérés comme formations recevant un grand nombre de cas d'envenimation. Au total, 15 formations ont été évaluées. Nous avons étudié le nombre des cas de morsures de serpent en 2003, le nombre d'envenimations, la disponibilité du SAV à l'hôpital, les moyens de conservation, le type de SAV, la méthode d'utilisation, ainsi que la quantité utilisée en 2003. Partout, le SAV est conservé au réfrigérateur.

Un effort est fait au niveau central pour le pré-positionnement du SAV dans les formations sanitaires, surtout celles de la région par la prévalence maximale. Le stock est plus faible dans les régions du centre-nord qui connaissent aussi une prévalence négligeable.

Le SAV est disponible dans la majorité des formations sanitaires. Dans de nombreux cas, les patients doivent acheter des ampoules en pharmacie pour assurer le traitement. Son usage ne répond pas à des règles strictes. Une formation des agents de santé s'impose.

### Availability and practical use of antivenoms in health centers of Benin.

*Resuscitation of envenomations is a public health concern in Benin as well as for its frequency and severity as for the inadequacy of therapeutic measures (1). Without neglecting the symptomatic treatment, which is very important in some severe cases, it is now admitted that immunotherapy remains the essential treatment of the envenomation (2). In this study, we wanted to evaluate the availability and use of antivenom (AVS) in Benin.*

*A questionnaire has been submitted in the emergency units of each reference hospital of the 12 regions of Benin, of national hospital (Cotonou University Hospital) and of Bembereke, Bassila, Savalou and Glazoué hospitals which receive a great number of envenomations. We evaluated, at all, 15 sanitary structures. We studied the number of snakebites cases in 2003, the number of envenomations, the AVS availability in the hospital, the conservation means, the AVS type, the way of use as well as the quantity used in 2003. The AVS was wherever kept refrigerated.*

An effort has been made at central level for the AVS pre-positioning in health structures, especially in the regions where the prevalence is very high. The AVS stock is weaker in the North-Central regions, which are also experiencing an insignificant prevalence.

The AVS is available in most of the health centres. In many cases, patients have to buy vials in pharmacy to insure the treatment. Its use doesn't meet strict rules. A training of health staff is essential.

Tableau I.

Disponibilité et utilisation du sérum antivenimeux.  
Availability and use of antivenom serums.

départements	hôpitaux	morsures (envenimations)	stock SAV	SAV utilisés	modes d'utilisation
Alibori (Nord)	Kandi	29 (22)	25	22	IM 2 amp.
Atacora (Nord)	Natitingou	38 (31)	10	22	IM 2 amp.
Atlantique (Sud)	Allada	23 (8)	10	8	IM 1 amp.
Borgou (Nord)	Parakou	48 (38)	50	38	IV + corticoïdes
	Bembéréké	96 (71)	50	64	IV + corticoïdes
Collines (Centre-Nord)	Savalou	56 (31)	15	22	IM 1 amp.
	Glazoué	103 (46)	10	22	IM 2 amp.
Couffo	Comé	22 (8)	5	8	IM 1 amp.
Donga (Nord-Ouest)	Bassila	72 (45)	25	36	IV + corticoïdes
Littoral (Sud)	Ouidah	15 (8)	0	8	IV + corticoïdes
Mono (Sud-Ouest)	Lokossa	32 (9)	10	9	IV puis IM
Ouémé (Sud-Est)	Porto-Novo	26 (6)	5	6	IV puis IM
Plateau (Centre-Est)	Pobè	38 (13)	5	10	IM 2 amp.
Zou (Centre)	Abomey	19 (5)	2	5	IV + corticoïdes
Référence Nat.	Cotonou	0	0	0	
<b>total</b>		<b>617 (341)</b>	<b>222</b>	<b>280</b>	

1. CHIPPAUX JP – Épidémiologie des morsures de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, 95, 172-174.
2. MASSOUGBODJI M, CHOBLI M, ASSOUTO P, LOKOSSOU T, SANOUSSI H et al. – Géoclimatologie et sévérité des envenimations par morsures de serpent au Bénin. *Bull Soc Pathol Exot*, 2002, 95, 175-177.

## Étude des relations anthropophidiennes en République démocratique du Congo (RDC).

M. Collet

Association « Les Serpents du Congo », Kinshasa, RD Congo.

L'association sans but lucratif « Les Serpents du Congo », créée en 2002, mène des études sur la faune ophidienne de la RDC, prolongeant les recherches entreprises par son président depuis 1985. L'association fait partie intégrante du Centre antivenimeux de l'Université de Kinshasa et collabore avec de nombreux organismes scientifiques à travers le monde.

Constatant que les populations d'Afrique tuent systématiquement les ophidiens, l'association a initié une enquête à grande échelle en RDC afin d'en connaître les raisons. Des enquêtes effectuées de 1985 à 2002 ont montré qu'en moyenne 0,15 ophidiens sont abattus par 10 000 habitants et par jour. Cela représente 900 serpents tués quotidiennement, soit 328 500 ophidiens annuellement au Congo.

Un enquêteur sillonne des voies de communication prédéfinies (routes nationales, routes de dessertes agricoles, sentiers, agglomérations rurales), identifie l'abatteur et lui administre un questionnaire. Ce dernier détaille les situations temporelles, géographiques et météorologiques ainsi que les circonstances de la rencontre avec le serpent et les motivations de son abattage. Ces enquêtes se font en milieu rural et péri-urbain suivant un protocole détaillé préétabli.

En 2003, 118 observations de serpents tués ont été effectuées dans la province du Bas-Congo, districts de la Lukaya et des Cataractes – route de Kasangulu à Mbanza-Ngungu. En saison des pluies, 95 serpents ont été abattus contre 23 en saison

sèche. Le maximum d'abattage se situe dans la matinée, suivi de l'après midi, du début de soirée et de la nuit.

Un total de 21 espèces ont été rencontrées, toutes les familles étant représentées, à l'exception des Boidés.

Au Bas-Congo, les températures moyennes de la saison des pluies sont de 29 °C et de 23 °C pour la saison sèche. Près des deux tiers des serpents ont été abattus par temps ensoleillé et moins de 20 % par temps de pluie ou d'orage.

Les circonstances et les motivations d'abattage sont nombreuses et variées. La peur (46 %), les croyances (35 %) et la consommation (16 %) sont les principales raisons de cet abattage.

## Study of the man-snake relationships in Democratic Republic of Congo (DRC).

The non-profit making association "Les Serpents du Congo", created in 2002, carries out studies on DRC ophidian fauna, continuing the research initiated by its President since 1985. The association is an integrant part of the Antivenom Centre of Kinshasa University and collaborates with several scientific institutions throughout the world.

Having noticed that African people systematically kill the ophidians, the association has initiated a large-scale study in DRC in order to know the reasons of such a situation. Some surveys carried out from 1985 to 2002 showed that an average of 0.15 ophidians are killed by 10 000 inhabitants each day. This represents 900 snakes killed every day, i.e. 328,500 ophidians each year in whole Congo.

An investigator crosses selected roads (highways, agricultural roads, paths and rural built-up areas), identifies the snake killer and submits a questionnaire. This questionnaire lists temporal, geographical and meteorological situations as well as the circumstances of the encounter with the snake and the reasons for its killing. These studies are carried out in rural and peri urban areas according to a pre-established and detailed protocol.

In 2003, 118 notifications of killed snakes have been carried out in the Bas-Congo province, Cataractes and Lukaya districts – the road from Kasangulu to Mbanza-Ngungu. During the rainy season, 95 snakes have been killed versus 23 in dry season. The maximum of the killings occurs in the morning, then in the afternoon, early in the evening and the night.

A total of 21 species has been encountered, all the families being represented except the Boids.

In Bas-Congo, the average temperatures are 29 in the rainy season and 23 in the dry season. About two-thirds of the snakes have been killed during sunny weather and 20% during rainy or stormy weather.

The killings circumstances and motivations are numerous and various. Fear (46%), beliefs (35%) and consumption (16%) are the main reasons for this killing.

## Enquêtes épidémiologiques effectuées à Kasangulu, Sonabata et Kavwaya, République démocratique du Congo.

E. Biézakala

Université de Kinshasa (République démocratique du Congo).

Dans le cadre des études épidémiologiques des envenimations ophidiennes en République démocratique du Congo (RDC), nous rapportons les données des enquêtes menées dans la province du Bas-Congo située à l'ouest de la RDC. Ces enquêtes

se sont déroulées dans les villages de Kasangulu, Sonabata, Kavwaya et leurs environs.

Pour atteindre nos objectifs, nous avons mené l'étude à trois niveaux :

- la méthode rétrospective qui a concerné trois centres de santé, dont les registres de 1997 à 2004 ont été examinés;
- les enquêtes au niveau des ménages, réalisées dans 15 villages;
- une enquête chez les tradipraticiens nous a permis d'évaluer l'étendue de leur connaissance sur les plantes utilisées pour traiter les envenimations et ainsi d'enrichir le répertoire des plantes antivenimeuses du laboratoire de chimie de l'Université de Kinshasa.

Dans les centres de santé, nous avons retrouvé 151 victimes de morsure de serpent au cours des 8 dernières années, avec 36 décès (létalité hospitalière = 23,8 %). La prise en charge était basée sur des corticoïdes, des antihistaminiques, antibiotiques, antitétaniques, perfusion. Dans aucun cas, le SAV n'a été utilisé.

L'enquête auprès des ménages a permis d'identifier un total de 260 cas de morsures dans l'échantillon de 15 villages totalisant une population de 83 779 habitants. Le nombre de décès était de 45 (létalité = 17,3 %). Un pic saisonnier des morsures était observé dans la période allant de septembre au mois de janvier, correspondant à la saison de cultures (157 cas sur les 260 répertoriés). La moyenne d'âge des victimes variait entre 16 et 55 ans, avec des extrêmes de 5 et 80 ans. La prévalence était similaire dans les deux sexes avec une très discrète prédominance masculine, notamment chez l'enfant; la partie la plus exposée était le pied. Très souvent les morsures avaient lieu le jour. Plus de la moitié des morsures survenaient au cours des activités agropastorales. Le recours aux tradipraticiens représentait 36,5 % des prises en charge.

Cette étude a montré que les morsures des serpents restent et demeurent un problème sérieux de santé en RD Congo.

### ***Epidemiological studies carried out in Kasangulu, Sonabata and Kavwaya, Democratic Republic of Congo.***

*As part of the epidemiological studies on ophidian envenomations in the Democratic Republic of Congo (DRC), we report the data collected from studies carried out in the province of Lower Congo, which is located in the western part of Democratic Republic of Congo. These studies were implemented in the villages of Kasangulu, Sonabata, Kavwaya and their surroundings. In order to reach our objectives, we carried on surveys at three levels:*

- *the retrospective method which leads us to consult the records of the three health centres between 1997 and 2004;*
- *household surveys carried out in 15 villages;*
- *a survey among traditional practitioners enabled us to appraise the scope of their knowledge on plants they often use to treat envenomations, and, thus, to enrich our directory of antivenom plants in the chemistry laboratory of Kinshasa University.*

*In the health centres, we found 151 victims of snakebite during the last 8 years with 36 deaths (hospital case fatality rate = 23.8%). Treatment was based on corticoids, antihistamines, antibiotics, tetanus prophylaxis, and infusion. Antivenom was not used in any case.*

*Household surveys helped to identify a total of 260 bite cases recorded in the sample of 15 villages with a total population of 83 779 inhabitants. The number of deaths was 45 (case fatality rate = 17.3%). A seasonal increase of the bites was noted in the period of September to January which corresponds to the farming season (157 cases out of the 260 recorded). The average*

*age of the victims varied between 16 and 55 years old with extremes of 5 and 80 years old. The prevalence was similar in both sexes with a very discrete male prevalence, in particular in the child; the most exposed part of the body was the foot. Very often the bites happened during the day. More than a half of the bites occurred during farming activities. The recourse to traditional practitioners represented 36.5% of cases.*

*This study revealed that snakes bites still remain a serious health issue in DR Congo.*

### **Étude expérimentale de l'efficacité de la pierre noire.**

**J.-P. Chippaux (1), J. Malukissa (2), E. Musama (2) & L. Diédhiou (1)**

(1) Institut de recherche pour le développement, Dakar, Sénégal.

(2) Centre antivenimeux, Université de Kinshasa, République démocratique du Congo.

La pierre noire est utilisée partout en Afrique pour traiter les envenimations : appliquée sur la morsure, elle est censée aspirer le venin. L'efficacité de la pierre noire a été évaluée expérimentalement selon deux méthodes.

Nous avons d'abord déterminé la DL<sub>50</sub> d'un lot de venin de *Bitis arietans* selon la méthode de Spearman-Kärber. Dans un premier temps, nous avons administré une dose létale fixe de venin avant d'appliquer la pierre noire à des temps variables après l'injection. Après rasage de la cuisse des groupes de 5 souris sont constitués et 3 DL<sub>50</sub> sont injectées par voie intramusculaire (IM) à chacune des souris; un morceau de 1 cm<sup>2</sup> de pierre noire est ensuite appliqué et fixé à l'aide d'un sparadrap au point d'injection à 0, 15, 30, 60 et 180 minutes après l'administration du venin.

Dans une autre série d'expériences, nous avons administré des doses croissantes de venin à chaque groupe de 5 souris selon le même protocole que lors de la mesure de la DL<sub>50</sub>; la pierre noire a été appliquée dans les mêmes conditions que ci-dessus, immédiatement après l'administration de chaque dose de venin. Dans tous les cas, deux groupes témoin recevaient le venin avec ou sans application de pierre noire.

Les résultats concourent à montrer l'absence d'efficacité de la pierre noire.

### **Experimental study of the efficacy of the black stone.**

*The black stone is widely used in Africa to treat envenomations: applied on the wound, it is supposed to aspirate the venom. The efficacy of the black stone was evaluated in experiments according to two methods.*

*First, we determined the DL<sub>50</sub> of a batch of venom of Bitis arietans according to the Spearman-Kärber's method. Initially, we administered a fixed lethal amount of venom before applying the black stone at various times after injection. Once shaving their thigh, the mice were distributed into groups of 5, 3 DL<sub>50</sub> were injected intramuscularly into each mouse; a piece of 1 cm<sup>2</sup> black stone was then applied and fixed using an adhesive plaster at the point of injection at 0, 15, 30, 60 and 180 minutes.*

*In another series of experiments, we administered increasing amounts of venom to each group of 5 mice according to the same protocol used for the measurement of the DL<sub>50</sub>; the black stone was applied under the same conditions as above, immediately after the administration of each amount of venom. In all the cases, two control groups received the venom with or without application of the black stone.*

*The results showed the absence of effectiveness of the black stone.*

## Évaluation des gestes de premiers secours lors des morsures de serpent tropical.

**J.-P. Chippaux**

Institut de recherche pour le développement, Dakar, Sénégal.

Les envenimations constituent une urgence médico-chirurgicale fréquente dans les régions tropicales. Dans les pays en développement, leur prise en charge est généralement médiocre et de nombreuses complications, dont la mort, sont encore observées. Les causes sont multiples, mais les gestes de premiers secours inadaptés ont une part importante de responsabilité. Nous avons cherché à préciser les attitudes inutiles ou dangereuses et à améliorer les gestes de premiers secours en cas de morsure de serpent. Cette étude se fonde sur la littérature et les observations cliniques personnelles effectuées en Amérique du Sud et en Afrique au cours des trente dernières années.

L'aspiration du venin, à l'aide de la pierre noire ou d'un appareil spécialisé, est l'une des méthodes les plus employées. Il est aujourd'hui reconnu que son efficacité est réduite mais que, sous réserve de ne pas retarder l'évacuation du patient et d'éviter tout geste agressif ou risque de surinfection, elle ne présente pas de réelles contre-indications.

La pose d'un garrot ou d'un tourniquet peut retarder la diffusion du venin, mais l'anoxie qu'elle entraîne se traduit par des risques considérables de gangrène, complication d'ailleurs très fréquente en brousse. En revanche, l'immobilisation combinée à une compression douce du membre mordu s'est montrée efficace expérimentalement.

Les tentatives de dénaturation physique (cryothérapie, choc électrique ou cautérisation) ou chimique (application d'acide ou de base) du venin sont inefficaces et dangereuses, tant expérimentalement que cliniquement.

L'efficacité de certains médicaments ou de la médecine traditionnelle, qui s'adresse à la majorité des patients en milieu rural, n'a pas été démontrée cliniquement, mais peut réduire expérimentalement de plus de moitié l'effet toxique du venin.

Pour l'instant, les recommandations restent prudentes et visent, d'une part, à réduire les techniques invasives et, d'autre part, à accélérer l'évacuation vers un centre de santé où la sérothérapie pourra être administrée dans des délais raisonnables. Seules la méthode de compression-immobilisation et l'utilisation de certains médicaments ou plantes médicinales semblent prometteuses, mais doivent encore faire l'objet d'études expérimentales et cliniques sérieuses.

### *Evaluation of first aid treatments for tropical snakebites.*

*Snakebites constitute a frequent medical emergency in many tropical areas. In developing countries, snakebite management is generally poor and still leads to many complications, even death. The causes are multiple, but first aid treatments have a significant part of responsibility. We have tried to specify the danger of some first-aid treatments and to improve those that are useful in the event of snakebite. This study is based on the literature and personal clinical observations carried out in South America and Africa during the 30 last years.*

*The venom aspiration (using black-stone or specialised devices) is one of the most employed methods. It is assumed that its efficacy is weak but providing to not delaying the patient evacuation and to avoid any measure that could induce injury or infection, it does not present real contraindications.*

*The application of a ligature or tourniquet can delay the diffusion of venom but induces an anoxia and considerable risks of gangrene, a very frequent complication observed in bush. On the other hand, the immobilisation combined with a soft compression of the bitten limb has been proved effective in experiments.*

*Attempts of physical (cryotherapy, electric shock or cauterisation) or chemical (application of acid or base) denaturation of venom are ineffective and dangerous both on clinical and experimental point of view.*

*The effectiveness of traditional medicines, used by the majority of patients, was not proven clinically but it has been shown in animals that some drugs or herbal medicines could reduce the venom toxicity by more than half.*

*First-aid treatments should be cautious and vigilant, first to avoid invasive techniques, and second to accelerate the evacuation towards a health centre where the antivenom could be administered within a reasonable time. Only the method of compression-immobilisation and the use of some medicinal plants seem promising but experimental studies and clinical trials are still necessary to confirm their efficacy and safety.*

## Une base de données interactive sur les serpents venimeux d'Afrique.

**R. Stöcklin (1), J.-P. Chippaux (2), M. Dilitz (1), S. Horvath (1) & G. Cretton (1)**

(1) Atheris Laboratories, Bernex-Geneva, Suisse.

(2) Institut de recherche pour le développement, Dakar, Sénégal.

Développée par les laboratoires Atheris depuis une décennie, VENOMS est une base de données offrant une riche variété d'informations sur les animaux venimeux et leurs venins. Le module sur les serpents contient une liste exhaustive de quelque 1 100 espèces du monde entier, décrites de façon complète selon la classification zoologique et en accord avec la nomenclature systématique actuelle. Les noms scientifiques, les noms communs (en anglais, français, allemand et dans les dialectes locaux), les synonymes, la répartition géographique illustrée sous la forme de cartes en couleur et de nombreuses photographies couleur professionnelles sont détaillés avec de nombreuses informations supplémentaires. La base de données est liée à d'autres modules comprenant entre autres une liste complète de toutes les toxines animales décrites à ce jour. Ce registre contient plus de 2 500 toxines et enzymes avec leurs séquences d'acides aminés, autant d'informations structurales et fonctionnelles que possible pour chacune d'entre elles, ainsi que des liens directs avec la description des espèces et les références bibliographiques. La base de données est également incrémentée d'une bibliographie étendue à 250 000 références couvrant toutes les publications dans le domaine des animaux venimeux et comprenant des caractéristiques telles que titres, auteurs, résumés, source, année de publication et mots-clés.

Plus récemment, en collaboration avec l'IRD, nous nous sommes focalisés sur les serpents africains. Notre objectif est d'étendre notre travail à des aspects cliniques liés aux morsures de serpent, aux envenimations et surtout à leur traitement, par le biais d'annotations détaillées relatives aux espèces décrites, incluant les espèces non venimeuses à long terme. Afin de faciliter l'identification des animaux, nous avons établi une

check-list précise sous la forme d'un questionnaire didactique sur la morphologie, la répartition géographique et les symptômes de l'envenimation. L'identification en ligne des animaux se fera au moyen d'une interface guidée et facile d'utilisation. L'ensemble de la base de données a été conçu principalement pour un accès sur Internet, mais une version sur CD-Rom est également prévue. Le module sur les serpents venimeux du monde sera officiellement disponible à la fin de l'année 2004 et nous espérons inclure la partie clinique sur les serpents africains en 2005, qui sera en principe libre d'accès pour les institutions africaines à but non lucratif.

### **A fully interactive database on venomous snakes from Africa.**

*VENOMS is a database offering a unique variety of information in the field of venomous animals and their venoms that has been developed at Atheris Labs over the past decade. The module on snakes contains an exhaustive list of some 1,100 different venomous snakes of the world with full descriptions including complete zoological classification according to the latest systematic nomenclature, actual scientific name, common names (in English, French, German and local language), synonyms, geographical range with illustrated colour geographic maps, and many professional colour pictures of most animals.*

*The database is crosslinked to other modules including for example a complete list of all amino acid sequences of venomous animals proteins that have been described so far. This registry contains more some 2,500 toxins and enzymes with as much structural and functional information as possible for each of them, together with direct links to the animals description and bibliographical references. The database is further incremented with an extensive bibliography containing some 250,000 references covering all publications in the field of venomous animals, including features such as title, authors, abstract, source, year of publication and keywords.*

*More recently, we have initiated a collaboration with IRD, focusing on African snakes in a first instance. Our goal is to extend the work to clinical aspects related to snakebite, envenomation and treatments with deep annotation for each have established an easy to use check-list with questions related to the morphology, geographic range or envenomation symptoms. This is aimed at facilitating the animal's identification on-line through a easy to use guided interface. The whole database has been developed for a worldwide access through Internet, and we also plan a version on CD-Rom. The module on venomous snakes of the world will officially be launched by the end of 2004, and we hope to include the clinical module for African snakes in 2005, ideally free of charge for not-profit African institutions.*