

# 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).

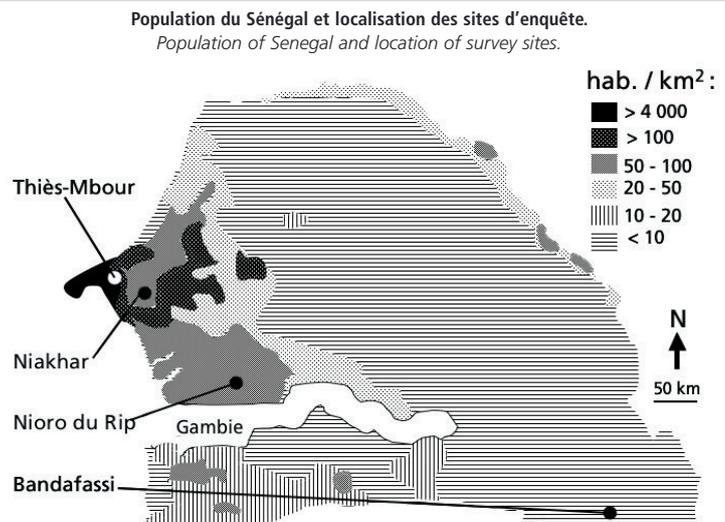
Ces enquêtes permettent d'avoir des informations supplémentaires sur les circonstances de l'accident (lieu, saison, heure, activité) et sur le recours thérapeutique de la victime (traditionnels, dispensaires, automédication).

– 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	
Taïba 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.

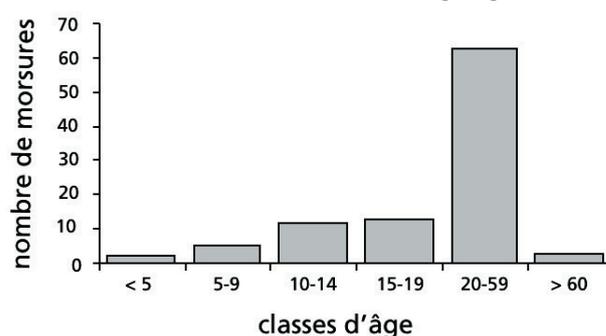
Distribution de l'incidence et de la mortalité dans la région de Bandafassi.  
Distribution of incidence and mortality in Bandafassi areas.

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.

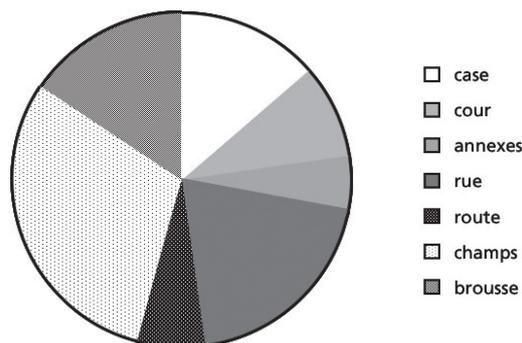
Incidence des morsures à Bandafassi en fonction de l'âge.  
Snakebite incidence in Bandafassi according to age.



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

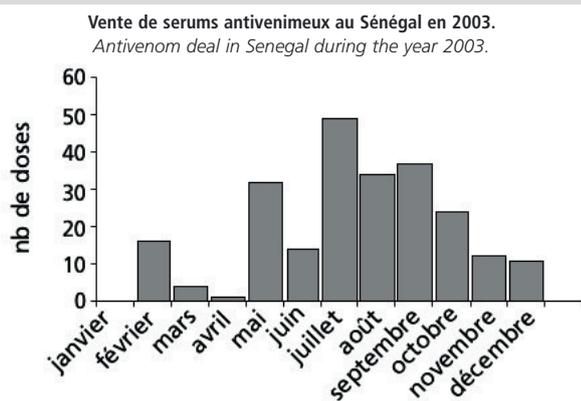
Même s'il lui en reste probablement en stock, la PNA ne distribue plus de SAV depuis plusieurs années, faute de commande de la part des structures sanitaires publiques. Cependant, une évolution récente est apparue avec une commande d'une petite quantité de SAV (100 ampoules).

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-

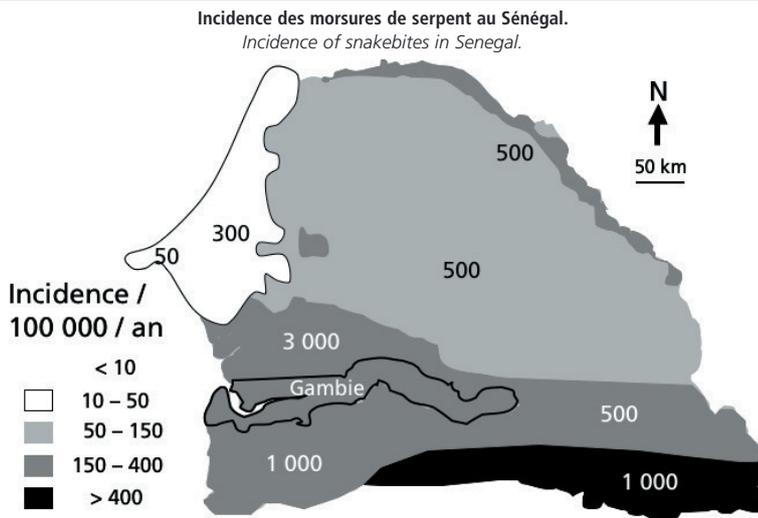
fassi, nous avons délibérément restreint l'effectif en raison de l'existence d'une enquête récente plus approfondie (8, 10, 13, 14) que la notre visait surtout à compléter. Les résultats de ces deux enquêtes, menées selon des méthodes différentes, se valident mutuellement. La discussion et l'explication 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.