

Distribution des filarioses dans une zone de transition savane-forêt du Cameroun, impact sur la prise en charge: cas de l'Aire de santé de Ntui, Département du Mbam et Kim

KUETE Thomas^{1,2}, MBUAGBAW Josephine³, KOLLO Basile⁴, KITOBO Evariste², SAME-EKOBO Albert^{1,2}.

¹ Département des Sciences Biologiques, Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques, Université de Douala, Cameroun..

² Laboratoire de Parasitologie, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé1Cameroun.

³ Département de Médecine Interne, Centre Hospitalier Universitaire de Yaoundé, Cameroun.

⁴ Département de Santé Publique, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé I Cameroun.

RESUME

Une enquête prospective transversale a été effectuée le long de la zone de transition forêt-savane de l'Aire de Santé de Ntui pour le dépistage des filarioses par le diagnostic clinique et le diagnostic parasitologique. Le diagnostic parasitologique a été fait au moyen de la goutte épaisse et la biopsie cutanée exsangue. Il a révélé un taux de prévalence des filarioses de 33,19% dans l'ensemble des villages. *Onchocerca volvulus*, *Loa loa*, *Mansonella perstans* sont les espèces de filaires observées avec des taux de prévalences respectives de 26,38%, 5,53% et 4,7%. Les associations parasitaires observées sont : *O. volvulus-Loa loa*, *Loa loa-M.perstans*, *O. volvulus-M.perstans*. Aucun cas d'association triple n'a été rencontré. Tous les cas d'association *O.volvulus-Loa loa* sont observés au-delà de 13 km du fleuve. En fonction de la distance au fleuve, *O. volvulus* est la seule espèce filarienne observée jusqu'à 6 km du fleuve où le taux de prévalence est de 33,3%. Les premiers cas d'infection par *Loa loa* sont observés au-delà de 6km du fleuve et le taux de prévalence de la loase augmente au fur et à mesure qu'on va vers la forêt. Le tout premier cas d'infection par *M.perstans* est observé à la lisière de la forêt. Par l'examen clinique, les sujets positifs à l'examen parasitologique ont été classés en sujets asymptomatiques et sujets symptomatiques. Parmi les cas latents, des cas de coinfection par *Loa loa* ou *M. perstans* et *O. volvulus* ont été observés. Chez les formes patentées, les signes cliniques majeurs observés sont cutanés ou oculaires. La fréquence de ces signes n'a pas de corrélation statistiquement significative avec la présence de microfaires *Loa loa*. Ces observations permettent de suggérer qu'en zone de transition savane-forêt, l'administration de l'IVM dans les villages voisins de la forêt et les villages forestiers soit précédée systématiquement de précautions spéciales permettant de prévenir ou de prendre en charge les effets indésirables graves liées à la co-infection avec les filaires *Loa loa*. Ces précautions sont valables tant pour les formes latentes que pour les formes patentées.

Mots clés : filarioses, prise en charge, zone de transition, Cameroun.

ABSTRACT

A prospective cross-sectional survey of filariasis undertaken among residents of four villages of the savanna-forest transition zone in the Ntui Heath area by means of parasitological diagnosis and clinical diagnosis. Parasitological diagnosis consisted of thick blood smear and skin-snip test whereas clinical diagnosis consisted of a questionnaire and observation of visible signs on the whole body. Parasitological data revealed a 33,19% overall filaria prevalence rate. Three main species were identified after thick blood smear and skin snip test namely *Onchocerca volvulus*, *Loa loa*, *Mansonella perstans* at prevalence rates 26,38%, 5,53% and 4,7% respectively. Among infected persons, some presented parasitic associations observed are *O. volvulus + Loa loa* 2,5%, *Loa loa + M. perstans* 0,9%, *O. volvulus + M. perstans* 0,4%. None of the resident harbored the three species. According to distance from the Sanaga River, *O. volvulus* was the lone specie observed up to 6km where the prevalence rate was 33,3%. Infection by *Loa loa* appears beyond 6 km and prevalence rate increases as one approaches the edge of the forest. *Mansonella perstans* was absent in the savanna and the first case infection appears at the edge of the forest. The nearest parasitic association between *O. volvulus+Loa loa* appears in the savanna area beyond 13 km from the river bridge. Clinical examinations separated infected persons into latent and patents. Latent residents have no symptom of filarial infection while clinical symptoms seen in patent subjects were mainly cutaneous and ocular. These included itching, nodules, tearing, reduction of visual acuity, photophobia, migration of macrofilaria under conjunctiva. These clinical symptoms are not statistically related to the presence of *Loa loa* microfilaria. These observations suggests that community directed distribution of Ivermectin acting in a savanna-forest transition zone should be preceded by preventive measures to prevent severe adverse events.that sometimes occur during mass ivermectin treatment notably in case of coinfection with *Loa loa*. Such caution is valuable either for asymptomatic and symptomatic residents.

Keywords: filariasis, management, transition area, Cameroon

Pour correspondance :

Prof. Albert SAME-EKOBO : E.mail : seko180@hotmail.com

Dr. Thomas KUETE : E.mail : thomaskuete@hotmail.com

1. INTRODUCTION

La filariose est l'une des endémies parasitaires qui sévissent au Cameroun où six des huit espèces de filaires qui infectent l'homme sont présentes. Ces parasites déterminent dans ce pays des infections qui sont endémiques avec des conséquences socio-économiques graves. La distribution des filaires dans les grands ensembles climatiques et écologiques est connue (Same-Ekobo, 1997). Parmi les foyers de filariose décrits au Cameroun, celui du Mbam est l'un des plus investigués car les premières études dans ce foyer datent des années 70 sur la rive-Est de la Sanaga avec les travaux de Same-Ekobo (1976), Ripert et al. (1977), Boussinesq (1991), (Macé et al, 1997). Ces études ont été des enquêtes épidémiologiques de l'onchocercose; les autres espèces filariennes n'ayant pas été investiguées. Les approches utilisées comprennent la mesure des prévalences des nodules par la méthode REA et la recherche de l'indice clinico-parasitologique

Depuis l'institution par le Comité National de Lutte contre l'Onchocercose (CNLO) de la chimiothérapie de masse comme au moyen de la distribution de l'ivermectine (Mectizan[®]) sous directive communautaire comme mesure de lutte contre l'onchocercose, cette opération connaît des difficultés du fait de la survenue d'effets secondaires graves à type d'accidents cérébro-méningés dus principalement à la co-infection *O. volvulus* - *Loa loa*. Du fait de l'existence fréquente de cette association parasitaire au Cameroun, l'identification des zones à risque serait une contribution à la limitation effets secondaires graves liés à la prise de l'IVM. Malgré l'existence de nombreuses études épidémiologiques au Cameroun, la connaissance de la distribution spatiale des espèces présentes dans les différents biotopes à risque d'un foyer est d'un intérêt triple. D'une part connaître les espèces filariennes présentes, d'autre part favoriser les interventions ciblées de la lutte contre l'onchocercose en cours au Cameroun par la distribution systématique de l'ivermectine (Mectizan[®]) sous directive communautaire, enfin prévenir la survenue des effets secondaires graves dans les zones de co-endémicité de l'onchocercose avec d'autres filarioses notamment à *Loa loa*.

L'objectif principal de cette étude est d'identifier les espèces filariennes présentes dans la zone de transition forêt-savane de l'Aire de santé de Ntui. Cette zone est située dans le grand foyer d'onchocercose du Mbam où le Comité National de Lutte contre l'Onchocercose y distribue l'ivermectine depuis 1994. Des cas d'effets indésirables graves ont également été enregistrés

pendant la distribution de l'IVM. Cette étude est une contribution à prédire la zone à risque lors de la chimiothérapie de masse.

2. MATÉRIEL ET TECHNIQUES D'ÉTUDE

2.1. Cadre et type d'étude

L'étude a été réalisée dans l'Aire de Santé de Ntui, dans un ensemble de quatre villages situés sur la Rive Est du fleuve Sanaga le long de la Route Nationale qui relie la Province du Centre à la Province de l'Adamaoua. Ce fleuve connu comme gîte important de simules est situé en pleine savane. A partir de la rive Est, l'éloignement du fleuve rapproche vers la forêt dont la lisière est située à environ 24 km. Les villages prospectés sont Ndjame premier village de la rive Est du fleuve au voisinage des chutes de Nachtigal, Nylon situé entre 6 et 12 km du fleuve, Odon situé entre 13 et 24 km du fleuve et le village Salakounou situé à la lisière de la forêt à plus de 24 km du fleuve.

2.2. Techniques d'étude

Il s'agit d'une étude prospective transversale en vue d'étudier la distribution spatiale des espèces de filaires en fonction de l'éloignement du fleuve et du rapprochement de la forêt.

Dans chaque village, nous avons procédé à la sensibilisation de la population avec l'aide des chefs de village respectifs et du médecin-chef de l'hôpital de district de Ntui en vue de les regrouper à la chefferie où seront effectués les examens nécessaires à la recherche des filarioses.

Pour chaque sujet présent, nous avons réalisé :

- un examen physique et un interrogatoire pour rechercher les signes et les symptômes prédictifs des infections filariennes,
- des examens biologiques par la biopsie cutanée exsangue (BCE), et une goutte épaisse. La BCE est réalisée en coupant des lambeaux de peau sur les régions scapulaire et iliaque préalablement désinfectées au moyen d'un vaccinostyle et d'une lame rasoir neuve. Tandis que la goutte épaisse est confectionnée en ponctionnant de sang au bout de l'annulaire puis en l'étalant au centre d'une lame porte-objet.

Les BCE sont d'abord examinées sous la loupe binoculaire pour la recherche des microfilaries cutanéodermiques. Pour chaque sujet qui présentait des microfilaries dans la BCE, la préparation est séchée à la température ambiante puis colorée au laboratoire avec le May-Grunwald - Giemsa.

Tableau 1: Répartition de l'échantillon selon le sexe et l'âge

| Tranches d'âge | 0-4 ans | 5-9 ans | 10-20 ans | > 20 ans | Sans âge | Total |
|-----------------|---------|----------|-----------|------------|----------|------------|
| Effectif (taux) | 7(3%) | 19(8,1%) | 52(22,1%) | 156(66,4%) | 1(0,4%) | 235 (100%) |

Toutes les gouttes épaisses ont été également séchées à la température ambiante puis déshémoglobinisées. Elles ont été ensuite fixées au méthanol et enfin colorées avec le Giemsa.

Les préparations ainsi colorées sont séchées à la température du laboratoire puis examinées aux objectifs x10 et x 100 du microscope optique pour la recherche et l'identification des microfilaires.

2.4. Analyse des données

Les résultats obtenus sont analysés par le test d'association et le Chi2 au coefficient de sécurité 95%.

3. RÉSULTATS

L'Aire de Santé de Ntui est situé dans le foyer de filariose du Mbam. Il s'étend de la rive Est de la Sanaga qui est une zone de pleine savane à une zone de forêt vers le sud de l'Adamaoua. Il est traversé par une route qui relie la province du Centre à l'Adamaoua. La ville de Ntui est située à environ 10 km des chutes Nachtigal sur la rive Est du fleuve Sanaga. Les principales formations sanitaires de cet Aire de Santé sont l'Hôpital de District, le Dispensaire Catholique et des Centres de Santé Intégrés. La liserée forestière est située à environ 25 km du fleuve.

3.1. Profil de l'échantillon étudié

235 personnes ont été recrutées dont 66 (28,1%) dans le village Ndjame situé à moins de 6km du fleuve Sanaga, 53 (22,55%) dans le quartier Nylon situé dans la ville de Ntui entre 6 et 12 km du fleuve, 75 (31,92%) dans le village Odon situé entre 12 et 24 km du fleuve et 41 personnes dans le village Salakounou situé à plus de 24km du fleuve.

Cet échantillon se répartit en 120 (51%) sujets de sexe masculin et 115 (49%) de sexe féminin. La répartition

de l'échantillon selon les tranches d'âge est donné dans le tableau 1.

3.2. Prévalences des filarioses à l'examen parasitologique (tableau 2)

Dans l'ensemble des villages étudiés, 78 personnes présentent des microfilaires à l'examen parasitologique soit un taux de prévalence de 33,19%. Les microfilaires observées appartiennent à trois espèces : *Onchocerca volvulus*, *Loa loa* et *Mansonella perstans*.

Onchocerca volvulus est la seule espèce filarienne observée dans le village Ndjame. Ce parasite est retrouvé chez 22 personnes sur les 66 recrutées dans ce village soit un taux de prévalence de 33,33%. La filariose sévit ainsi à un hypo-endémique dans ce village.

Dans le quartier Nylon, *Onchocerca volvulus* et *Loa loa* sont les espèces retrouvées. Ces parasites infectent 15 personnes soit un taux de prévalence de 29,41%. Parmi ces personnes infectées, 14 sont infectées par *Onchocerca volvulus* et une personne par *Loa loa*. Ces infections sont monospécifiques. Dans ce quartier de la ville de Ntui, l'onchocercose est hypo-endémique tandis que la loase est non endémique.

Dans le village Odon, *Onchocerca volvulus* et *Loa loa* sont les espèces filariennes observées. 21 personnes soit 28% sont infectées par au moins une espèce de filaire parmi lesquelles 18 (24%) sont infectées par *Onchocerca volvulus* et 4 (5,33%) par *Loa loa*. Une personne porte une infection mixte *Onchocerca volvulus* et *Loa loa*. Dans ce village, l'onchocercose est hypo-endémique et la loase non endémique.

Dans le village Salakounou, *Onchocerca volvulus*, *Loa loa* et *Mansonella perstans* sont présents. 20 personnes sont infectées soit un taux de prévalence de 48%. Parmi les

Tableau 2: Distribution des espèces filariennes en fonction de la distance au fleuve

| Village (distance au fleuve) | Espèce filarienne | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|
| | <i>Onchocerca. volvulus</i> | <i>Loa loa</i> | <i>Mansonella. perstans</i> |
| Ndjame (0 à <6km) | 33,33% | 0% | 0% |
| Nylon (6 à 12km) | 29,41% | 1,96% | 0% |
| Odon (13 – 24km) | 24% | 5,33% | 0% |
| Salakounou (> 24km) | 17,07% | 19,51% | 24,39% |

Tableau 3: Fréquence des filaires chez les formes latentes et les formes patentées

| Villages | Formes patentées | | | Formes latentes | | |
|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|
| | <i>Onchocerca volvulus</i> | <i>Loa loa</i> | <i>Mansonella perstans</i> | <i>Onchocerca volvulus</i> | <i>Loa loa</i> | <i>Mansonella perstans</i> |
| Ndjame | 20 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Quartier Nylon | 13 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Odon | 9 | 2 | 0 | 9 | 2 | 0 |
| Salakounou | 6 | 8 | 11 | 1 | 0 | 2 |
| Total | 48 | 11 | 11 | 14 | 2 | 2 |

personnes infectées, 7 soit 17,07% sont infectées par *Onchocerca volvulus*, 8 personnes soit 19,51% par *Loa loa* et 11 personnes soit 24,39% par *Mansonella perstans*. 2 personnes portent une infection monospécifique par *Onchocerca volvulus*, 2 personnes sont également infectées par *Loa loa* seul et 8 personnes portent une infection monospécifique par *Mansonella perstans*. Quant aux infections mixtes, 2 personnes sont à la fois par *Loa loa* et *Mansonella perstans*, une personne est infectée par *Onchocerca volvulus* et *Mansonella perstans* tandis que 4 personnes portent une infection mixte par *Onchocerca volvulus* et *Loa loa*. Dans l'ensemble des villages prospectés, aucune personne n'est infectée par les trois espèces.

3.3. Relation entre les données cliniques et les données parasitologiques

Les sujets positifs à l'examen parasitologique peuvent être classés en deux groupes : un groupe asymptomatique qui correspond aux formes latentes et un groupe symptomatique qui correspond aux formes patentées.

3.3.1. Formes latentes

Parmi les personnes infectées, 18 soit 23% ont une forme asymptomatique. Tous ces sujets ont reçu l'ivermectine au moins une fois et ont une durée d'exposition d'au moins 3 ans. 6 personnes ont une durée d'exposition supérieure à 5 ans, une personne a vécu 4 ans dans le village, et une personne a séjourné 3 ans dans le village. Parmi ces cas, 2 personnes ont été traitées une fois, 5 personnes ont été traitées 2 fois, 9 personnes ont reçu l'ivermectine 3 fois et 2 personnes ont reçu ce traitement 5 fois. Le village Odon compte 61% des formes latentes observées tandis que les villages Ndjame, Nylon et Salakounou compte 11%, 11% et 17% de ces formes respectivement. Parmi ces personnes, 14 sont infectées par *Onchocerca volvulus*, 2 personnes sont infectées par *Mansonella perstans* tandis que 2 autres personnes sont infectées par *Loa loa*.

3.3.2. Formes patentées

Chez les sujets positifs à l'examen parasitologique et ayant signalé des plaintes, les signes cliniques et les symptômes majeurs observés sont surtout cutanés et oculaires. Les taux de prévalences des atteintes oculaires les plus fréquemment rencontrées sont la photophobie (26,8%), la baisse de l'acuité visuelle (23,8%), le larmoiement (23,4%), l'injection conjonctivale (6,8%), l'opacité cornéenne (3%) et la présence de macrofilarie sous-conjonctivale (0,4%). Quant aux signes cutanés, les taux de prévalences sont le prurit cutané (64,48%), les nodules (kystes) onchocerquiens (34,04%), la pachydermie (5,95%) et la dépigmentation cutanée (5,95%). Dans les classes d'âge, les sujets d'âge > 20 ans sont les plus affectés par certains signes notamment la présence de kystes (57/80=71,25%), l'opacité cornéenne (7/7=100%), la baisse de l'acuité visuelle 55/56=98,21%).

Quant à l'influence du sexe, les sujets de sexe masculin présentent le plus fréquemment les kystes (50/80=62,5%) et l'opacité cornéenne (6/7= 85,71%) avec une différence statistiquement significative $X^2=6,6$ et 2,18 respectivement, ddl=1. Tandis que la baisse de l'acuité visuelle semble plus fréquente chez les sujets de sexe féminin (30/56=53,57% ; $X^2=0,52$; ddl=1).

4. DISCUSSION

4.1. Espèces parasitaires observées

Cette étude montre que la filariose reste endémique dans l'aire de santé de Ntui. Les espèces filariennes identifiées sont *Onchocerca volvulus*, *Loa loa* et *Mansonella perstans*. Nous n'avons pas eu de cas d'infection par *Mansonella streptocerca* comme jadis signalé dans les études de Samé-Ekobo (1976), Zinflou (1976) et Ripert et al. (1977) dans les villages de rive Est de la Sanaga. Cette différence serait probablement due à la campagne de traitement de masse par l'ivermectine qui a lieu dans le foyer du Mbam depuis plusieurs années.

Quant à la distribution spatiale des espèces, la succession observée lorsqu'on va vers la forêt est probablement liée à celle des vecteurs. En effet, les simulies sont inféodées dans le voisinage des cours d'eaux à courants rapides tandis que les Chrysops et les Culicoïdes, vecteurs de *Loa loa* et de *Mansonella* respectivement vivent tant dans les zones de savane que la forêt. Cependant, les Culicoïdes aiment plus les habitats forestiers. Cette interprétation nécessite cependant une étude supplémentaire pour confirmer son authenticité.

3.2. Signes et symptômes.

Cette étude prospective nous a permis de regrouper les sujets recrutés en quatre groupes : des sujets asymptomatiques non parasités, des sujets asymptomatiques parasités, des sujets symptomatiques sans microfilarémie ni microfilarodermie et des sujets symptomatiques présentant des microfilaires.

La classification des patients suivant les signes et symptômes ci-dessus associée à la distribution spatiale des espèces filariennes dans les zones d'endémies sont à prendre en compte pendant la mise en œuvre des programmes de contrôle basés sur le traitement de masse par l'ivermectine afin de prévenir la survenue des effets secondaires graves à type de méningo-encéphalites dus à la présence de fortes microfilarémies *Loa loa* tant chez les sujets asymptomatiques que les sujets symptomatiques. Cette prévention peut procéder par administration concomitante d'anti-allergique avec ou sans corticoïdes. Ce type de prévention s'est révélé très efficace lors du traitement de la loase par la diéthylcarbamazine citrate (NotézineR) dont les effets secondaires du même type que ceux induits par l'IVM sont bien connus au cours du traitement des filarioses (Same-Ekobo et Kuete, 2001). Elle peut également procéder par administration d'un antihelminthique aux effets nocifs mineurs comme l'albendazole qui réduirait les charges microfariennes avant la mise en route de l'IVM. Ces approches sont apparemment coûteuses mais méritent d'être utilisées pour limiter les accidents et favoriser une meilleure adhésion de la population au programme de lutte contre cette vermineuse.

4. CONCLUSION

Trois espèces de filaires parasitent l'homme dans l'aire de Santé de Ntui avec une distribution des espèces superposable par endroit. En effet, *Onchocerca volvulus* n'existe qu'en savane, tandis que la filaire *Loa loa* est présente en savane avec une légère avancée dans la forêt. *Mansonella perstans* commence à la lisière de la forêt où il coexiste avec *Loa loa*.

Cette étude révèle que des précautions doivent être prises lors du traitement de masse par l'ivermectine autant chez les formes patentées que chez les formes asymptomatiques. Ces précautions doivent devenir aussi impératives que l'on se rapproche vers la forêt.

REMERCIEMENTS

Les auteurs de cet article adressent leurs sincères remerciements au Dr Fabien ONANA MBARGA, médecin du District de Santé de Ntui, pour les conseils et les facilitations indispensables à la réalisation de ce travail. Ces remerciements vont également à l'endroit de KOAGNE, infirmière, qui a œuvré sur le terrain à la collecte des données.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Boussinesq M. (1991): Répartition de l'onchocercose dans les Etats de l'OCEAC: Revue de littérature. Bull. Liais. Doc.-OCEAC, 98 : 37-55.

Boussinesq M, Gardon J., Kamgno J. (2001): Relationship between the prevalence and intensity of *Loa loa* infection in the Central Province of Cameroon. Ann. Trop. Med. Parasitol., 95(5) : 495-450.

Bregues J., Le Bras J., Ferrara L. (1975) : Enquête sur les filarioses en pays Bamiléké-Bamoun. République Unie du Cameroun. Rapport Final de la 10ème Conférence Technique de l'OCEAC T II.

Mace J.M., Boussinesq M., Ngoumou P., Enyegue Oye J., Koeranga A. and Godin C. (1997) : Country-wide rapid epidemiological mapping of onchocerciasis (REMO) in Cameroon. Ann. Trop. Med. Parasitol., 91(1) : 379-391.

Ripert C., Riedel O., YangR., Fouda-Onana A. et Zinflou I.A. (1977) : Etude épidémiologique de l'onchocercose dans cinq villages de la Vallée de la Sanaga au Cameroun. Bull. Soc.Pathol. Exot., 70: 178 -186.

Same-Ekobo A. (1976): Contribution à l'étude de l'onchocercose dans la Vallée de la Sanaga (Cameroun). Dépistage clinique et biologique, étude épidémiologique des cas examinés. Thèse de Doctorat en Médecine. Rennes.

Same-Ekobo A. (1997): Santé, Climat et Environnement au Cameroun. Eds. Jutey Sciences : 137-191.

Same-Ekobo A., Kuete T. (2001): Prévention des effets secondaires de la diéthylcarbamazine au cours du traitement de la filariose *Loa loa* par la Loratadine ou la Bétaméthasone. Méd. Afr. Noire, 48(5) : 219-228.

Wang Moukate D. (1983) : Contribution à l'étude épidémiologique de l'onchocercose dans la Vallée du Nkam (foyer de Yabassi). Thèse de Doctorat en Médecine ; CUSS, Yaoundé.

Zinflou A. (1976) : La loase ans quatre villages de la province du Centre-Sud au Cameroun (prévalences et manifestations cliniques). Thèse de Doctorat en Médecine, CUSS, Yaoundé.

Contribution des auteurs:

Dr KUETE Thomas : a participé à la collecte et l'analyse des données puis à la rédaction de l'article.

Dr MBUAGBAW Josephine : a contribué à la collecte des données.

Dr KOLLO Basile : a participé à la collecte des données et la rédaction et à la rédaction de l'article.

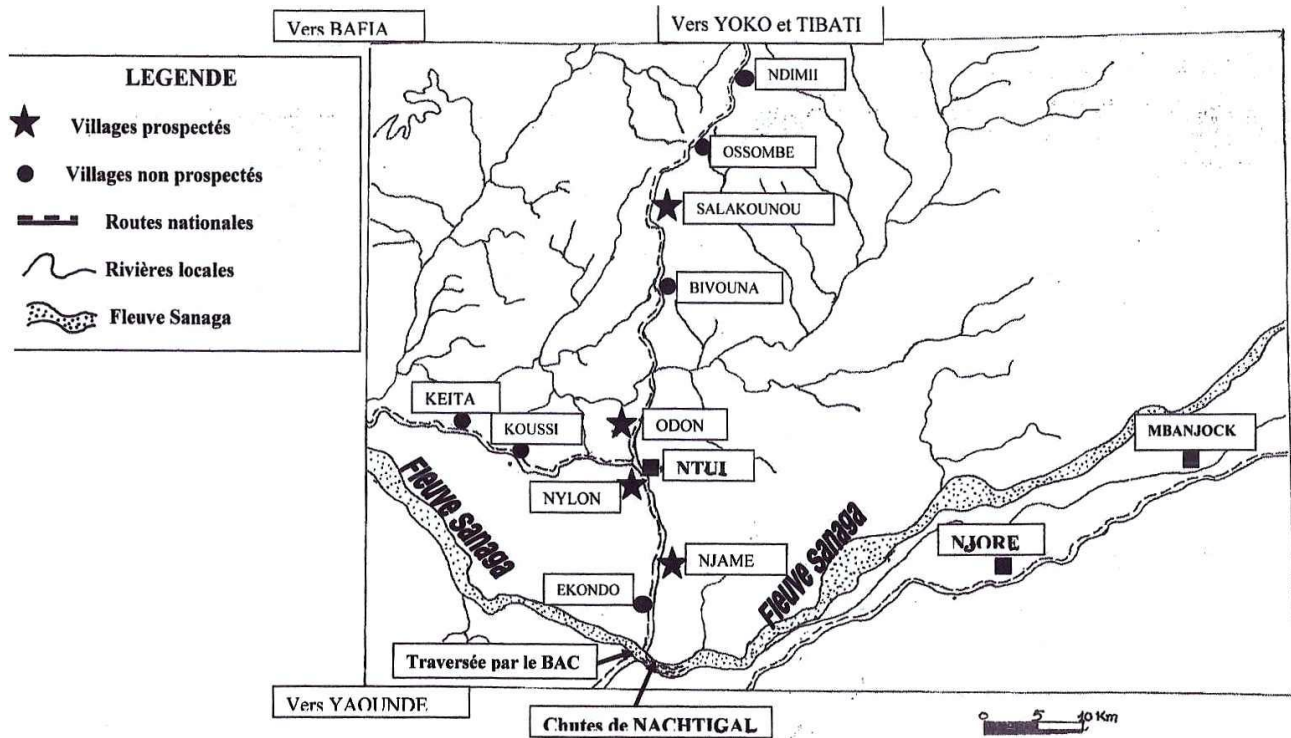
KITOBO Evariste : a participé à la collecte et l'analyse des données.

SAME EKOBO Albert : a participé à la collecte et l'analyse des données, et à la rédaction de l'article.

Received: 15/05/2006

Accepted: 23/02/2008

ANNEXE



Carte de l'Aire de Santé de NTUI et MBANJOCK