

Hyperendémicité de la loase dans la plaine Tikar, région de savane arbustive du Cameroun.

J. Kamgno & M. Boussinesq

Laboratoire mixte IRD-CPC d'épidémiologie et de santé publique, Centre Pasteur du Cameroun, BP 1274, Yaoundé, Cameroun.
Tél : (237) 23 35 84. Fax : (237) 23 15 64. E-mail : orstom.cpc@camnet.cm

Manuscrit n°2327. "Santé publique". Reçu le 22 mai 2001. Accepté le 7 août 2001.

Summary: Hyperendemic loiasis in the shrub savanna area of the Tikar Plain (Cameroun).

A survey on filariasis was conducted in the south-western part of the Adamaoua Province (Cameroun). In the Bankim district, located in the Tikar plain, the 10 surveyed villages were all hyperendemic for loiasis. The prevalence of microfilaraemia in adults exceeded 50 % in four communities, and 5.4 % of the adults had microfilarial loads above 30,000 microfilariae per ml blood. In the Banyo district, which is contiguous but located on the Adamaoua Plateau, five of the six villages examined were hypoendemic for loiasis. The considerable levels of endemicity recorded in the Tikar Plain, a region of pre-forest shrub savanna, are probably due to the presence of forest-galleries, favourable to the biology of *Chrysops*. Regarding onchocerciasis, the most affected villages were located south of the Tikar Plain, near the Mbam River. The low prevalence of hydroceles suggests that lymphatic filariasis is not endemic in this study area.

Résumé :

Une enquête sur les filarioses a été menée au sud-ouest de la province de l'Adamaoua (Cameroun). Dans le district de Bankim, situé dans la plaine Tikar, les 10 villages examinés étaient tous hyperendémiques pour la loase. La prévalence de la microfilarémie chez les adultes dépassait 50 % dans quatre localités et 5,4 % des adultes présentaient une charge supérieure à 30000 microfilaires par ml. Dans le district de Banyo, contigu mais situé sur le plateau de l'Adamaoua, cinq des six villages enquêtés étaient hypoendémiques pour la loase. Les niveaux d'endémie considérables observés dans la plaine Tikar, région de savane péri-forestière arbustive, sont probablement dus à l'existence de forêts-galleries favorables à la biologie des *Chrysops*. Concernant l'onchocercose, les villages les plus atteints étaient situés au sud de la plaine Tikar, à proximité du Mbam. La faible prévalence des hydrocèles laisse à penser que la filariose lymphatique n'est pas endémique dans la région.

Loa loa
loiasis
onchocerciasis
filariasis
epidemiology
phyto-geography
Adamaoua
Cameroun
Sub-Saharan Africa

Loa loa
loase
onchocercose
filariose
épidémiologie
phyto-géographie
Adamaoua
Cameroun
Afrique intertropicale

Introduction

Les personnes présentant une microfilarémie due à *Loa loa* supérieure à 30000 microfilaires par ml de sang peuvent développer, dans les jours suivant un traitement par diéthyl-carbamazine (DEC) ou par ivermectine (Mectizan®), une encéphalopathie avec présence de microfilaires dans le liquide céphalo-rachidien (5, 8, 9). L'éventualité de tels accidents complique considérablement la mise en place des programmes de lutte contre l'onchocercose par ivermectine dans les régions où la loase est co-endémique. En effet, des modalités spécifiques, assez lourdes, de surveillance et de prise en charge des réactions doivent être appliquées dans ce cas (16).

La délimitation précise des zones où la loase est hyperendémique est donc actuellement une priorité. On sait que la maladie est présente dans l'ensemble du bloc forestier d'Afrique centrale, mais la limite nord de son aire de répartition n'est pas bien connue (4, 20). En vue de préciser ce dernier point, nous avons mené une enquête dans la partie sud-ouest de la province de l'Adamaoua (Cameroun), région de savane dont les caractéristiques écologiques ne semblaient pas, selon une modéli-

sation récente (22), favorables à la présence d'importantes populations de *Chrysops* vecteurs. Cette enquête visait aussi à préciser les niveaux d'endémie de l'onchocercose dans la région.

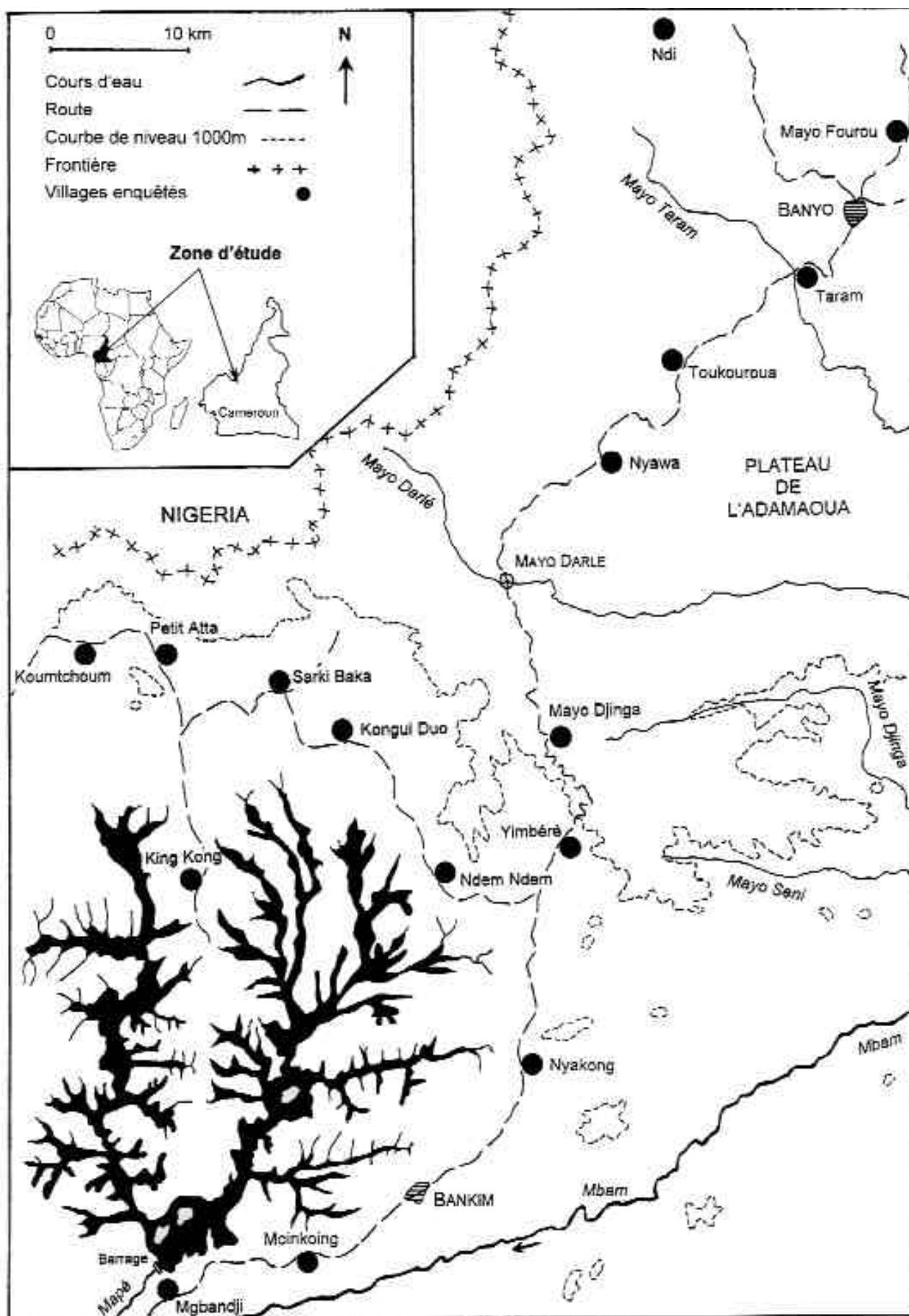
Matériel et méthodes

Zone d'étude

L'étude a été menée en juillet 2000 dans 16 villages du département du Mayo-Banyo, 10 d'entre eux situés dans le district de santé de Bankim et les six autres dans celui de Banyo (fig. 1). Le district de Bankim couvre la plus grande partie de la plaine Tikar, dont l'altitude varie de 700 à 750 m, et qui est enserrée entre le plateau Bamoun à l'ouest, les Monts Mambila au nord et le plateau de l'Adamaoua à l'est; le district est limité au sud par le Mbam, principal affluent de la Sanaga. La végétation est constituée principalement d'une savane péri-forestière arbustive à *Terminalia glaucescens*, avec une assez importante avancée d'éléments soudano-zambéziens et des indices médio-soudaniens (15). Quelques blocs de forêt semi-caducifoliée émergent de cette savane, notamment

Figure 1.

Carte de la zone d'étude.
Map of the study area.



au sud de la zone, le long du Mbam. La plaine Tikar a été profondément modifiée en 1987, lors de l'établissement d'un barrage sur la Mapé. La constitution du vaste lac de retenue en amont du barrage a nécessité le déplacement de nombreux villages. La population, constituée essentiellement de cultivateurs, appartient en majorité à l'ethnie locale (Tikar), mais il existe également dans la plaine une importante communauté migrante provenant de la province du Nord-Ouest. Le district de Banyo, voisin de celui de Bankim, est situé sur le plateau de l'Adamaoua qui surplombe la plaine Tikar à une altitude de 1050 à 1200 m. La végétation du plateau est constituée de savanes arbustives et arborées soudano-guinéennes. Aucun traitement à large échelle par ivermectine n'avait été organisé dans la zone avant la réalisation de l'enquête.

Examen des sujets

Tous les sujets âgés de 5 ans et plus résidant dans les villages sélectionnés ont été invités à participer à l'enquête. Le nom, l'âge et le sexe de chaque volontaire, ainsi que sa date d'arrivée dans le village et celles d'éventuels traitements filariciques (par DEC ou Mectizan®) ont été notés. Pour tous les sujets, une goutte épaisse calibrée à 50 µl a été réalisée entre 11 et 15 heures, à partir de sang capillaire prélevé au bout du doigt. Un examen clinique a été effectué chez tous les hommes de 15 ans et plus en vue de rechercher la présence de nodules onchocerciens et d'une hydrocèle. Les gouttes épaisses ont été colorées au Giemsa et les microfilaries de *Loa loa* ont été dénombrées au microscope. Avant toute analyse, les charges observées ont été exprimées en nombre de microfilaries par ml de sang.

Analyse

Les patients ayant déjà reçu un traitement filaricide, à quelque date que ce soit, ont été exclus de l'analyse concernant le niveau d'endémie de la loase. Près d'un tiers des sujets n'étaient pas originaires du village où ils ont été examinés; ces migrants ayant pu provenir de régions différant significativement de la zone d'étude en ce qui concerne les niveaux d'endémie des filarioses, nous n'avons inclus dans l'analyse que les patients résidant depuis au moins dix ans dans le village (ou depuis leur naissance pour les enfants de moins de 10 ans). Plusieurs indicateurs ont été calculés pour décrire le niveau d'endémie de la loase:

- la prévalence de la microfilarémie chez les sujets 5 ans;
- la prévalence de la microfilarémie chez les adultes (sujets 15 ans);
- la médiane, la moyenne arithmétique et la moyenne géométrique de la microfilarémie chez les adultes positifs;
- la moyenne arithmétique de la microfilarémie chez l'ensemble des adultes.

La classification des niveaux d'endémie a été effectuée à partir de notre précédente proposition (6): ont été considérés comme hypo-, méso- et hyperendémiques pour la loase les villages où la prévalence de la microfilarémie chez les adultes était, respectivement, inférieure à 10 %, située entre 10 et 20 % et supérieure à 20 %.

Comme pour la loase, seuls les sujets résidant depuis au moins 10 ans dans le village ont été pris en compte dans l'évaluation des niveaux d'endémie onchocercienne. Ceux d'entre eux ayant reçu un traitement filaricide ont été maintenus dans cette analyse, car la prise épisodique de ces médicaments n'a pas d'effet sur l'apparition des nodules. Pour chaque village ont été calculées la prévalence des nodules chez les hommes 15 ans et celle observée chez les hommes 20 ans. Ce dernier indicateur est celui qui est actuellement utilisé dans le cadre de l'évaluation épidémiologique rapide (rapid epidemiological assessment, REA) de l'onchocercose (17, 21). Les villages ont été définis comme hypo-, méso- et hyperendémiques pour l'onchocercose quand la prévalence chez les hommes de 20 ans et plus était, respectivement, inférieure à 20%, comprise entre 20 % et 40%, et supérieure ou égale à 40 %.

Résultats

Loase

Parmi les 3701 personnes chez qui une goutte épaisse a été réalisée, 103 ont été exclues de l'analyse du fait de la prise antérieure d'un traitement filaricide, et 564 autres l'ont été car étant arrivées dans le village moins de 10 ans auparavant; ces derniers étaient beaucoup plus nombreux dans les villages de la plaine que dans ceux situés sur le plateau. Sur les 3034 sujets restants (1840 et 1194, respectivement, dans les districts de Bankim et de Banyo), 1752 étaient des adultes de 15 ans et plus. Les résultats montrent que le niveau d'endémie de la loase est très élevé dans la plaine Tikar (tableau I). Les dix villages

Tableau I.

Prévalence et intensité de la microfilarémie à *Loa loa* mesurées en juillet 2000 dans 16 villages des districts de Bankim et de Banyo (sud-ouest de la province de l'Adamaoua, Cameroun) (MA: moyenne arithmétique, MG: moyenne géométrique)
Prevalence and intensity of *Loa loa* microfilaraemia in the Bankim and Banyo districts.

village *	longitude	latitude	nb de sujets examinés	nb d'adultes examinés	indicateurs des niveaux d'endémie de la loase							
					prévalence chez les 5 ans	prévalence chez les 15 ans	médiane chez les positifs 15 ans	MA chez les positifs 15 ans	MG chez les positifs 15 ans	MA chez tous les sujets 15 ans	% de sujets 15 ans avec > 8000 mf/ml	% de sujets 15 ans avec > 30000 mf/ml
King Kong	11°20'	6°18'	73	40	34,2	45,0	9260	11732	6897	5280	25,0	2,5
Kongui Duo	11°27'	6°24'	178	91	25,8	40,7	5050	12275	2522	6991	13,2	4,4
Koumtchoum	11°15'	6°28'	184	96	23,9	38,5	4040	13481	3885	5196	15,6	7,3
Mgbandji	11°18'	6°00'	100	60	24,0	31,7	3000	8238	3005	2609	27,3	1,7
Moinkoing	11°27'	6°04'	107	52	38,3	57,7	7780	14420	3636	8319	26,9	5,8
Ndem Ndem	11°31'	6°17'	86	54	19,8	27,8	2240	8235	2295	2287	9,3	1,9
Nyakong	11°34'	6°10'	154	103	23,4	28,2	2700	8288	1936	2333	7,8	1,9
Petit Atta	11°19'	6°27'	432	244	37,5	50,8	4690	12506	3480	6358	19,7	7,4
Sarki Baka	11°24'	6°26'	212	115	39,2	52,2	5410	14146	4199	7381	20,9	7,0
Yimbere	11°36'	6°19'	314	187	36,3	51,3	8530	12200	4480	6263	26,7	5,9
Mayo Fourou	11°51'	6°48'	120	66	1,7	3,0	1170	1170	804	35	0	0
Mayo Djinga	11°35'	6°24'	262	156	9,9	13,5	2420	4428	1960	596	2,6	0
Ndi	11°41'	6°53'	186	109	0	0	0	0	0	0	0	0
Nyawa	11°38'	6°35'	256	159	1,2	1,9	8520	9260	9199	175	0,6	0
Taram	11°46'	6°42'	298	178	0	0	0	0	0	0	0	0
Toukouroua	11°41'	6°39'	72	42	5,6	7,1	6060	4287	3630	306	0	0

* les dix premiers villages sont situés dans le district de Bankim, et les six autres dans le district de Banyo.

examinés dans le district de Bankim étaient hyperendémiques et, dans quatre d'entre eux, la prévalence de la microfilariémie chez les adultes excédait 50 %. Sur les 1 042 adultes du district de Bankim inclus dans l'analyse, 193 présentaient une microfilariémie supérieure à 8 000 microfilaries par ml, seuil au-delà duquel peut survenir, après traitement par ivermectine, une impotence fonctionnelle pendant plusieurs jours (10). De plus, 56 sujets présentaient plus de 30 000 microfilaries par ml de sang, charge au-delà de laquelle peuvent survenir des réactions neurologiques; chez quatre d'entre eux, la microfilariémie était supérieure à 100 000 microfilaries par ml (maximum : 123 640).

Dans six des 10 villages du district de Bankim, la prévalence de la microfilariémie était similaire dans les deux sexes. Des différences notables ont en revanche été notées à Koumtchoum, Moinkoing et Petit Atta, où les valeurs relevées chez les hommes adultes (45,7, 66,7 et 62,1 %, respectivement), étaient nettement supérieures à celles observées chez les femmes (32,0, 42,1 et 43,6 %), et à Ndem Ndem, où les femmes étaient au contraire plus fréquemment microfilariémiques que les hommes (36,0 et 20,7 %).

Les captures de *Chrysops* ponctuelles et non standardisées, organisées à Moinkoing et Sarki Baka, ont montré que la densité de ces vecteurs était importante, y compris autour des habitations; tous les spécimens récoltés appartenaient à l'espèce *C. silacea*.

La situation épidémiologique de la loase dans le district de Banyo contraste radicalement avec celle observée dans la plaine Tikar. Parmi les six localités examinées sur le plateau, cinq étaient hypoendémiques. Seul Mayo Djinga a été trouvé mésoendémique; mais ce village est placé en haut de la falaise, à quelques kilomètres seulement de Yimbere qui est, lui, situé dans la plaine et fortement hyperendémique.

Onchocercose

Au total, 888 hommes 15 ans ont été examinés, dont 714 avaient au moins 20 ans. Dans tous les villages sauf deux, nous avons pu rechercher les nodules sur un minimum de 30 hommes de 20 ans et plus, comme le recommande l'OMS.

Parmi les dix villages de la plaine Tikar, seul Mgbandji était hyperendémique (tableau II): dans cette localité, la prévalence des nodules chez les hommes 20 ans était de 71,9 %. Quatre autres villages étaient mésoendémiques. Dans le district de Banyo, toutes les localités examinées étaient hypoendémiques.

Tableau II.

Prévalence des nodules onchocerciens chez les hommes de 15 ans et plus, et chez les hommes de 20 ans et plus, dans 16 villages des districts de Bankim et de Banyo (sud-ouest de la province de l'Adamaoua, Cameroun).

Prevalence of nodules in the Bankim and Banyo districts.

village*	hommes 15 ans		hommes 20 ans	
	examinés	prévalence	examinés	prévalence
King Kong	25	20,0	17	11,8
Kongui Duo	41	17,1	36	13,9
Koumtchoum	45	22,2	33	27,3
Mgbandji	43	69,8	32	71,9
Moinkoing	34	38,2	30	36,7
Ndem Ndem	29	10,3	28	10,7
Nyakong	60	20,0	53	22,6
Petit Atta	100	16,0	75	17,3
Sarki Baka	63	23,8	56	25,0
Yimbere	96	13,5	69	15,9
Mayo Fourou	46	10,9	38	10,5
Mayo Djinga	61	11,5	49	14,3
Ndi	53	11,3	45	11,1
Nyawa	92	7,6	77	7,8
Taram	76	14,5	57	14,0
Toukouroua	24	12,5	19	15,8

* les dix premiers villages sont situés dans le district de Bankim, et les six autres dans le district de Banyo.

Hydrocèles

Dans la plaine Tikar, seuls huit des 536 sujets examinés présentaient une hydrocèle; un éléphantiasis a été observé chez un autre patient. Les cas, répartis dans plusieurs villages, n'étaient pas plus nombreux dans ceux situés à proximité du lac. Dans le district de Banyo, une hydrocèle a été retrouvée chez seulement quatre personnes.

Discussion

Un des principaux objectifs de notre enquête était de compléter les informations concernant les niveaux d'endémie de *Loa loa* au Cameroun, en vue de construire un modèle géographique prédictif des niveaux d'endémie de la loase (22). La plupart des données disponibles ayant été recueillies dans des zones où les niveaux d'endémie sont élevés, il est nécessaire, pour identifier les facteurs environnementaux associés à la présence du parasite, de mener des études dans des régions où la prévalence de la loase est plus faible. La partie sud-ouest de la province de l'Adamaoua nous semblait *a priori* répondre à un tel critère.

Les niveaux d'endémicité de *Loa* très importants observés dans le district de Bankim constituent un résultat assez inattendu. Les caractéristiques phyto-géographiques de la plaine Tikar, constituée essentiellement de savanes pré-forestières, ne semblaient *a priori* pas favorables à la biologie des *Chrysops* vecteurs. Bien que des foyers de loase aient été signalés en savane, notamment au Nigeria, au Cameroun, au Tchad et au Soudan, les prévalences et surtout les charges microfilariennes relevées dans ces foyers étaient généralement faibles (1, 3, 7, 23, 24). Des analyses supplémentaires doivent donc être effectuées afin d'identifier les facteurs spécifiques associés aux niveaux d'endémie élevés existant dans la plaine Tikar. Il est probable que les galeries forestières longeant les cours d'eau se jetant dans le lac de retenue constituent des habitats propices aux *Chrysops*. Par ailleurs, on note que parmi les quatre villages où la prévalence de la microfilariémie chez les adultes dépassait 50%, trois sont situés au pied de dénivelés importants: Petit Atta et Sarki Baka sont proches des pentes des Monts Mambila et Yimbere est situé au pied de la "falaise" qui sépare la plaine du plateau de l'Adamaoua. Les niveaux d'endémie à *Loa* relevés dans ces trois villages sont probablement en relation avec la végétation abondante, favorable aux *Chrysops* qui couvre les dénivelés. En ce qui concerne Moinkoing, le niveau d'endémie élevé est probablement en relation avec le fait que ce village est situé dans une zone forestière longeant le Mbam. Enfin, dans certains villages, les niveaux d'infestation différaient notablement entre les deux sexes. Dans la plupart des cas, les hommes présentaient des charges plus élevées que les femmes. Ce phénomène, souvent signalé, pourrait être dû à des différences concernant les activités et donc les niveaux d'exposition aux piqûres des vecteurs.

Nous avons également noté que le principal vecteur en cause dans la région semble être *C. silacea*; la limite nord de l'aire de répartition de cette espèce est donc située un peu plus au nord que celle auparavant décrite (18).

En revanche, les faibles niveaux d'endémicité de *Loa* observés sur le plateau de l'Adamaoua ne sont pas surprenants. Ils sont probablement dus au fait que le couvert végétal et l'humidité y sont nettement moins importants que dans la plaine. L'altitude sur le plateau (supérieure d'environ 400 m à celle de la plaine) pourrait également jouer un rôle. Lors d'une précédente enquête dans la province de l'Ouest, les prévalences observées dans les villages en altitude étaient négligeables

(12); toutefois, on sait que des niveaux d'endémie très élevés peuvent exister dans des communautés situées à plus de 1200 m (13). Bien que le nombre de sujets trouvés microfilarémiques sur le plateau soit faible, les charges moyennes peuvent être très élevées. Tel est le cas notamment à Nyawa et à Toukourou. Ceci s'explique par le fait que, parmi les quelques sujets microfilarémiques, certains présentaient des charges importantes, ce qui laisse à penser qu'ils ont en réalité été infestés ailleurs que dans leur village de résidence.

À l'heure actuelle, la répartition de la filariose lymphatique au Cameroun est très mal connue (2); le seul foyer bien décrit est celui situé dans la province de l'Extrême-Nord (19). Le lac de retenue en amont du barrage de la Mapé pouvant être à l'origine de densités anophéliennes suffisantes pour permettre une transmission de *Wuchereria bancrofti*, nous avons effectué une recherche systématique des hydrocèles chez tous les hommes de 15 ans et plus. La prévalence de ce signe a été proposée comme indicateur permettant d'évaluer rapidement le niveau d'endémie de la filariose lymphatique (11). Le faible nombre d'hydrocèles relevé lors de notre enquête laisse à penser que la filariose lymphatique n'est pas endémique dans la région. Il est possible que les cas observés soient dus à une autre cause, et la loase pourrait être l'une d'entre elles (14).

Conclusion

Nos résultats indiquent qu'il existe, dans la plus grande partie de la plaine Tikar, un risque important de survenue de réactions sévères au traitement par ivermectine et quelques cas, heureusement non fatals, nous ont d'ailleurs été signalés par le Dr J.-B. HEITZMANN, établi à Songkolong, au nord du district de Bankim. Toute distribution à large échelle d'ivermectine nécessiterait la mise en place préalable d'un dispositif spécifique de dépistage et de surveillance des réactions. Par ailleurs, pour limiter le risque, ces traitements devraient probablement se limiter aux communautés où l'onchocercose constitue un problème de santé publique. Parmi les villages inclus dans notre enquête, les niveaux d'endémie les plus importants ont été relevés dans les deux localités situées au sud de la zone, à proximité du Mbam, où existent d'importants gîtes de reproduction des simules.

Remerciements

Cette enquête a été financée par le Programme africain de lutte contre l'onchocercose (African Programme for Onchocerciasis Control, APOC). Nous remercions la Direction de l'APOC, notamment les Drs. A. SÉKÉTÉLI et M. NOMA pour leur confiance. Les auteurs remercient pour leur assistance sur le terrain Messieurs P. NKWELLE, représentant de l'International Eye Foundation (IEF) dans la province de l'Adamaoua, et P. NJOUM et M. SOUMA, Chefs du bureau Santé de Bankim et de Banyo. Ce travail n'aurait pu être réalisé sans l'aide des techniciens du Laboratoire mixte IRD-CPC d'épidémiologie et de santé publique du Centre Pasteur du Cameroun. Nous remercions J.-B. et N. HEITZMANN pour leur accueil à Songkolong et les précieuses informations qu'ils nous ont procurées pendant notre séjour dans la plaine Tikar.

Références bibliographiques

1. AKOGUN OB – Filariasis in Gongola state, Nigeria. I. Clinical and parasitological studies in Mutum-Biyu district. *Angew Parasitol*, 1992, **33**, 125-131.
2. BOUSSINESQ M – La filariose lymphatique au Cameroun : état des connaissances. *Bull liais doc OCEAC*, 1999, **32**, 7-12.
3. BOUSSINESQ M, CHIPPAUX JP, RICHARD P *et al.* – High prevalence of *Loa loa* in a Sudan-savanna area in Cameroon. Eighth International Congress of Parasitology (ICOPA VIII), 10-14 octobre 1994, Izmir, Turquie.

4. BOUSSINESQ M & GARDON J – Prevalences of *Loa loa* microfilaraemia throughout the area endemic for the infection. *Ann Trop Med Parasitol*, 1997, **91**, 573-589.
5. BOUSSINESQ M, GARDON J, GARDON-WENDEL N, KAMGNO J, NGOUMOU P & CHIPPAUX JP – Three probable cases of *Loa loa* encephalopathy following ivermectin treatment for onchocerciasis. *Am J Trop Med Hyg*, 1998, **58**, 461-469.
6. BOUSSINESQ M, GARDON J, KAMGNO J, PION SDS, GARDON-WENDEL N & CHIPPAUX JP – Relationships between the prevalence and intensity of *Loa loa* infection in the Central Province of Cameroon. *Ann Trop Med Parasitol*, 2001, **95**, 495-507.
7. BUCK AA, ANDERSON RI, SASAKI TT & KAWATA K – *Health and disease in Chad. Epidemiology, culture, and environment in five villages*. The Johns Hopkins Press, Baltimore, Etats-Unis, 1970.
8. CARME B, BOULESTEIX G, BOUTES H & PURUEHNCE MF – Five cases of encephalitis during treatment of loiasis with diethylcarbamazine. *Am J Trop Med Hyg*, 1991, **44**, 684-690.
9. DUCORPS M, GARDON-WENDEL N, RANQUE S, NDONG W, BOUSSINESQ M *et al.* – Effets secondaires du traitement de la loase hypermicrofilarémique par l'ivermectine. *Bull Soc Pathol Exot*, 1995, **88**, 105-112.
10. GARDON J, GARDON-WENDEL N, DEMANGA-NGANGUE, KAMGNO J, CHIPPAUX JP & BOUSSINESQ M – Serious reactions after mass treatment of onchocerciasis with ivermectin in an area endemic for *Loa loa* infection. *Lancet*, 1997, **350**, 18-22.
11. GYAPONG JO, WEBBER RH, MORRIS J & BENNETT S – Prevalence of hydrocele as a rapid diagnostic index for lymphatic filariasis. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1998, **92**, 40-43.
12. KAMGNO J, BOUCHITE B, BALDET T, FOLEFACK G, GODIN C & BOUSSINESQ M – Contribution à l'étude de la répartition des filarioses humaines dans la Province de l'Ouest du Cameroun. *Bull Soc Pathol Exot*, 1997, **90**, 327-330.
13. KERSHAW WE – Studies on the epidemiology of filariasis in West Africa, with special reference to the British Cameroons and the Niger Delta. II. – The influence of town and village evolution and development on the incidence of infections with *Loa loa* and *Acanthocheilonema perstans*. *Ann Trop Med Parasitol*, 1951, **45**, 261-283.
14. LANGUILLAT G, GARIN Y, TURSZ A, BEAUVAIS B & LARIVIERE M – Enquête sur l'étiologie de l'hypofécondité au Gabon oriental : III. Endémie filarienne (*Loa loa*, *D. perstans*). Fréquence des microfilaries dans les hydrocèles. *Rev Epidém Santé Publ*, 1978, **26**, 273-282.
15. LETOUZEY R – *Carte phytogéographique du Cameroun au 1:500 000*. Institut de la Recherche Agronomique (Herbier National), Yaoundé, et Institut de la Carte Internationale de la Végétation, Toulouse, 1985 (feuille 3).
16. MECTIZAN® DONATION PROGRAM – *Treating onchocerciasis in loiasis endemic areas*. Mectizan® Program notes n°25, pp. 1-2, Decatur, Georgie, Etats-Unis, 2000.
17. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ – *Methods for community diagnosis of onchocerciasis to guide ivermectin based control in Africa. Report of an informal consultation held in Ouagadougou from 19-21 november 1991*. Document TDR/TDE/ONCHO/92.2, Genève, 1992, 27 pages.
18. OVAZZA M, MOUCHET J & RICKENBACH A – Tabanidae du Cameroun. II. Les espèces connues et leur répartition. *Cah ORS - TOM, sér Entomol méd Parasitol*, 1970, **8**, 323-351.
19. RIPERT C, EONO P, EONO D, TRIBOULEY J, APPRIOU M & ISSOUFA H – Etude épidémiologique de la bancroftose dans la vallée du Logone (Nord Cameroun). *Méd Trop*, 1982, **42**, 59-66.
20. RODHAIN F & RODHAIN-REBOURG F – A propos de la distribution géographique de la loase. *Méd Mal Inf*, 1973, **3**, 429-436.
21. TAYLOR HR, DUKE BOL & MUNOZ B – The selection of communities for treatment of onchocerciasis with ivermectin. *Trop Med Parasitol*, 1992, **43**, 267-270.
22. THOMSON MC, OBSOMER V, DUNNE M, CONNOR SJ & MOLYNEUX DH – Satellite mapping of *Loa loa* prevalence in relation to ivermectin use in West and Central Africa. *Lancet*, 2000, **356**, 1077-1078.
23. UFOMADU GO, NWOKE BEB, AKOH JI *et al.* – The occurrence of loiasis, mansonellosis and wuchereriosis in the Jawara River Valley, Central Nigeria. *Acta Trop*, 1991, **48**, 137-147.
24. WOODMAN HM & BOKHARI A – Studies on *Loa loa* and the first report of *Wuchereria bancrofti* in the Sudan. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1941, **35**, 77-92.