

Article Original

Impact du Traitement de Masse de la Filariose Lymphatique par l'Albendazole-Ivermectine en Zone de Savane : Cas de la Région de l'Est du Burkina

Impact of mass drug administration with albendazole- ivermectin on lymphatic filariasis in the savanna: the case of the East Region of Burkina

Amina Nomtondo Ouédraogo^{1,3}, Emile Bégnouriti Somda², Fagnima Traoré⁴, Muriel Sidnoma Ouédraogo^{2,3}, Gilbert Patrice Tapsoba^{2,3}, Angèle Ouangre/Ouédraogo², Salamata Bara², Lidwine Mariam Traoré², Seraphine Zeba/Lompo¹, Fatou Barro-Traoré³, Adama Traoré^{2,3}, Pascal Niamba^{2,3}

RÉSUMÉ

But. La filariose lymphatique maladie tropicale négligée, débilatante à transmission vectorielle existe en Afrique, Asie et Amérique du Sud. Près de 119 millions de personnes en sont infectées. L'une des stratégies de lutte consiste en l'interruption de la transmission du parasite par l'administration annuelle d'une dose unique de diéthylcarbazine ou d'ivermectine-albendazole aux personnes exposées en zone d'endémie (prévalence microfilariémie > 1%). Après onze tours de traitement de masse (TDM), nous avons voulu évaluer l'impact du TDM sur la transmission du parasite. **Méthodologie.** Une étude prospective transversale menée dans 6 sites de février à mars 2014. Ont été inclus toutes personnes résidentes consentantes âgés de plus de 5 ans. Les variables étudiées étaient la fréquence du lymphoedème et de l'hydrocèle, la prévalence de la microfilariémie, la densité parasitaire moyenne et la transmission du parasite.

Résultats. Nous avons recruté 2773 personnes (1302 hommes et 1471 femmes), d'une moyenne d'âge de 22,73 ans. Le taux de couverture thérapeutique était de 80% durant les onze TDM. La fréquence de lymphoedème était de 1,33%, et celle de l'hydrocèle de 1,69%. La prévalence de la microfilariémie était 1,8%. La densité parasitaire moyenne était 157 mf/ml. La réduction de la prévalence microfilarienne était de 95,14% en onze TDM dans la région de l'Est du Burkina en 12 ans. **Conclusion.** L'impact du traitement de masse est réel, mais la transmission du parasite n'a pas été interrompue.

ABSTRACT

Introduction: Lymphatic Filariasis neglected tropical disease, debilitating vector-borne exists in Africa, Asia and South America. Nearly 119 million people are infected. One of the strategies involves the interruption of parasite transmission by the annual administration of a single dose of diethylcarbamazine (DEC) or ivermectin-albendazole to exposed persons in endemic areas (prevalence microfilaremia > 1%). After 11 rounds of mass Drug Administration (MDA), we wanted to assess the impact of MDA on parasite transmission in East region of Burkina Faso. **Methodology:** This was a descriptive prospective cross-sectional study. It was conducted in 6 sites in the region from February to March 2014. Were included all consenting resident persons over 5 years. Studied variables were: frequency of lymphedema and hydrocele, prevalence of the microfilaremia, mean parasite density and parasite transmission.

Results: We recruited 2773 people (1302 men and 1471 women), mean age of 22.73 years, 94.93% had received at least once MDA and 23.34% received 6. The therapeutic coverage was about 80% during the 11 MDA. The frequency of lymphoedema was 1.33% and 1.69% for hydrocele. The prevalence of microfilaria was 1.8%. The mean parasite density was 157 mf / ml. The reduction of microfilaria prevalence was 95.14% in 11 MDA in eastern region of Burkina. **Conclusion.** The impact of MDA is real; however, the transmission is not interrupted yet.

¹Service de Dermatologie Centre Raoul Follereau

² Service de Dermatologie et Vénérologie Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo

³ Unité de Recherche et de Formation en Sciences de la Santé, Université Ouaga I professeur Joseph Ki-Zerbo

⁴ Centre Hospitalier Régional de Ouahigouya

Auteur Correspondant : Dr Ouédraogo Nomtondo Amina, Email : nomtondo2000@yahoo.fr

Mots clés : microfilariémie, taux de couverture thérapeutique, lymphoedème, hydrocèle, Wuchereria bancrofti, Afrique subsaharienne

Keys words : Microfilaremia, therapeutic coverage rate, Lymphoedema, Hydrocele, Wuchereria bancrofti, Sub-Saharan Africa

INTRODUCTION

La filariose lymphatique (FL) est l'une des maladies tropicales négligées (MTN), majeure débilitante à transmission vectorielle présente dans de nombreux pays tropicaux d'Afrique, d'Asie du Sud Est et d'Amérique du Sud. Près de 119 millions de personnes sont infectées dans le monde et 1,1 milliard de personnes sont à risque d'infection [1]. Les manifestations cliniques chroniques les plus courantes de la FL sont le lymphoedème et l'hydrocèle qui impactent négativement la vie personnelle et socio-économique des personnes qui en souffrent ainsi que leur entourage. L'impact économique de la FL est lié aux coûts supportés par les patients et les ménages infectés et ou affectés, l'insuffisance de la production des individus et des communautés dans les zones endémiques ainsi que les coûts supportés par le gouvernement estimés à 1,3 milliard de dollars US par an [2][3]. L'hydrocèle et le lymphoedème, occasionnent une baisse substantielle de la productivité, ce qui peut durer toute une vie [2]. Il y a aussi le fardeau sur le système de santé en ce qui concerne le traitement et la gestion des effets aigus et chroniques de la maladie [1]. Tout cela contribue à faire de la FL, la 2^e cause d'incapacité chronique dans le monde [4]. Les manifestations chroniques de la filariose peut entraîner des difficultés psychosociales tels que la disgrâce sociale et la réduction des perspectives de mariage des sujets qui en souffre, ou une dislocation des couples et des familles affectées [5][1]. Beaucoup de personnes se sentent comme des parias dans leur propre communauté à cause de ces manifestations [6].

Un programme mondial d'élimination de la FL comme problème majeur de santé publique d'ici 2020 a été lancé par l'OMS en 2000. L'une des stratégies de ce programme consiste en l'interruption de la transmission du parasite responsable par l'administration annuelle d'une dose unique de diéthylcarbamazine (DEC) ou de l'association ivermectine et albendazole à l'ensemble des personnes exposées en zone d'endémie de filariose lymphatique ou la prévalence de la microfilarémie ou l'antigénémie est supérieure ou égale à 1% [7]. Il s'agit du traitement de masse (TDM). Cette stratégie est mise en œuvre dans plusieurs pays du monde dont le Burkina Faso dont la prévalence de la microfilarémie atteignait 74% dans certaines régions. La transmission a ainsi été interrompue dans 22 districts sanitaires du pays sur 70, 10 districts affichent de bons indicateurs et trente un districts restent endémiques dont celles de la région sanitaire de l'Est. Il nous est paru important de mener cette étude dans la région sanitaire de l'Est du Burkina afin d'évaluer l'impact du TDM sur la transmission après 12 années de mise en œuvre du programme.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Cadre de l'étude

Il s'est agi d'une étude prospective transversale descriptive. Les données recueillies lors de l'étude ont été comparées à des données locales historiques pour calculer les variations.

L'étude a été menée dans quatre districts de la région sanitaire de l'Est du 25 février au 15 mars 2014. La

région de l'Est couvre une superficie de 46256 Km soit un 1/6 du territoire national. Sa population était estimée à 1513642 habitants en 200 avec une densité de 33 habitants au Km² très inégalement répartie, à cause de vastes zones inhabitées (réserves partielles et nombreux hameaux de culture) [8]. Le climat est chaud avec une longue saison sèche d'octobre à mai et une saison pluvieuse de juin à septembre. La végétation est de type soudano-sahélien, on note une avancée du désert dans les zones Nord et Est de la région à la frontière avec le Niger. Les jeunes et adolescents représentent 45,38% de la population, les personnes âgées 3,45%, les femmes en âge de procréer 22,08%. Le taux d'alphabétisation de la région est de 40,68% et celui de scolarisation 53,60% [8]. Le premier recours aux soins de la population se fait vers la pharmacopée traditionnelle.

Le choix des sites sentinelles a été fait selon les critères recommandés par l'OMS [7] :

- ✓ Compter au moins 500 sujets résidents (afin de collecter des échantillons auprès de 300 personnes au moins)
- ✓ appartenir à une zone de forte transmission de la FL
- ✓ Absence de TMM antérieur contre l'onchocercose
- ✓ Population stable non touchée par les migrations

Le choix de sites de contrôle a été fait de concert avec la région et les districts sanitaires concernés, en s'aidant des éléments suivants :

- ✓ taille de la population totale du village supérieure ou égale à 500 habitants
- ✓ population autochtone stable
- ✓ disponibilité de données montrant l'existence d'une transmission de la maladie (nombre de cas élevés et de manifestations chroniques, données de la cartographie)
- ✓ faible adhésion des populations, faible taux de couverture thérapeutique lors des TDM ou nombre de refus élevés de prise du TDM.

Deux sites sentinelles : Sampieri, Seiga et 4 sites de contrôle : Koulpissi, Lafia, Madjoari, et Yamwega ont été retenus.

La population d'étude était constituée par les sujets âgés de 5 ans et plus résidant dans les sites choisis, stables et non migrant et n'ayant pas pris de TMM contre l'onchocercose l'année en cours.

Population

Critère d'inclusion : ont été inclus dans l'étude toutes les personnes de la population d'étude ayant donné un consentement éclairé verbal. Le consentement des parents ou tuteur a été obtenu pour les mineurs.

Ont été exclus les femmes enceintes et allaitantes.

Collecte et gestion des données

La méthode de collecte de données utilisée était celle préconisée par l'OMS dans le manuel de référence 2011 « monitoring and epidemiological assessment of mass drug administration in the global programme to eliminate lymphatic filariasis : a manual for national elimination programmes » [7].

Les données sociodémographiques, cliniques, biologiques ont été collectées par un questionnaire, un

examen clinique et un prélèvement biologique des enquêtés. Les prélèvements sanguins ont été effectués entre 22h et 2h du matin à la pulpe du doigt (médius gauche) par une lancette après une aseptie à l'alcool. Le recueil de 20 µl de sang a été effectué à 3 reprises pour confectionner trois gouttes épaisses séchées à l'air libre 2 heures. Puis une coloration au Giemsa était effectuée après fixation au méthanol pur. Les coordonnées géographiques GPS ont aussi été recueillies sur chaque site.

Pour ce qui est du déroulement de l'enquête : une campagne d'information et de plaidoyer en langue locale était menée à l'endroit des populations une semaine avant le début de l'étude. Des séances de causerie et projections de films portant sur la filariose, le traitement de masse, et l'intérêt de la surveillance étaient réalisés le jour de l'enquête. Après cela, Nous procédions à l'enregistrement des sujets par famille à partir de 21H30. Puis les prélèvements sanguins étaient effectués de 22h à 2h du matin. L'examen physique à la recherche d'une hydrocèle et d'un lymphoedème se faisait dans un local aménagé à cet effet.

Puis la population était remerciée en leur garantissant le traitement confidentiel des données et le retour des résultats.

Le traitement des données a été fait à l'aide des logiciels Word et Excel et l'analyse des données par le logiciel EPI Info version 5.3 .3. Le test du Chi2 a été utilisé pour la comparaison des données. Une valeur seuil P>5% a été retenue comme significatif.

L'équipe était constituée d'un médecin, de deux infirmiers spécialisés (attaché de santé), et de deux laborantins, qui ont été préalablement formés au diagnostic des manifestations cliniques chroniques de la FL (hydrocèle et lymphoedème), à la technique de prélèvement et de lecture des lames.

Le protocole de l'étude a été approuvé par le Ministère de la santé.

RÉSULTATS

Nous avons recruté 2773 personnes dont 1302 hommes (46,95%) et 1471 femmes (53,05%) sur les 6 sites (2 sites sentinelles (SS) et 4 sites de contrôle (SC)). Le Sex ratio était 0,88. L'âge moyen était de 22,73 ans avec un écart type de 16,97 et des extrêmes de 5 et 90 ans. La tranche d'âge de 5 à 14 ans était la plus représentée 45,80%, suivie de celle de 15-24 ans, 20,01%, celle de plus de 45 ans 13,52%, celle de 25 à 34 ans 11,47%, enfin celle de 35- 44 ans 9,20%. Les caractéristiques démographiques sont rapportées dans le tableau I.

Tableau I : Caractéristiques de la population d'étude selon le site
Table I: Characteristics of the study population according to the site

Sites	Type site	Taille échantillon N	Effectif Masculin n (%)	Effectif Féminin n (%)	Age moyen (extrêmes)
Koulpissi	SC	428	189(44,16)	239(55,84)	22,15(6-84)
Lafia	SC	498	248(49,80)	250(50,20)	22,86(5-90)
Madjoari	SC	489	249 (50,92)	240(49,08)	21,84(5-90)
Sampieri	SS	454	207 (45,59)	247(54,41)	22,93(5-76)
Seiga	SS	453	206 (45,47)	247(54,53)	26,14(5-84)
Yanwega	SC	451	203 (45,01)	248(54,99)	21,39 (5-84)
Total		2273	1302 (46,95)	1471(53,05)	22,73(5-90)

Les coordonnées GPS de la région variaient de 11.48033 degré de latitude à 000.06173 de longitude. La distance en kilomètre existant entre chaque site et la formation sanitaire la plus proche (CSPS : centre de santé et promotion sociale), était de 25 Km pour le plus éloigné (Lafia) et 0 km pour les plus proches (Koulpissi, Madjoari et Sampieri). Le village de Seiga était situé à 15 Km et Yamwega à 12 km du CSPS.

La proportion des enquêtés ayant déclaré avoir reçu au moins une fois l'albendazole-ivermectine lors d'une campagne filariose était de 94,93%, 23,34 % des enquêtés ont reçu au moins 6 traitement de masse.

Nous avons noté une moyenne générale de 3 TDM pour les enfants et six pour les adultes, une moyenne de 6 TDM chez les femmes contre 5 TDM chez les hommes. Le taux moyen de couverture thérapeutique de 2003 à 2013 dans la région de l'Est donne une valeur de 80%.

La fréquence de lymphoedème était de 1,33% en générale, 6 cas de lymphoedème chez les hommes soit 0,46% et 31 cas chez les femmes soit 2,11% (voir image à la figure 2).



Figure 1 : lymphoedème



Figure 2 : Hydrocele

La fréquence des hydrocèles était de 1,69% (voir figure 2). La répartition selon les manifestations cliniques chroniques de la filariose par site et par sexe est consignée dans le tableau II. Nous avons noté une association significative entre le sexe féminin et le lymphoedème P=0,001.

Tableau II : Répartition selon les manifestations cliniques chroniques de la filariose
Table II: Distribution of chronic clinical manifestations of filariasis

Sites	Lymphoedème N(%)	Lymphoedème N(%)		Hydrocèle N(%)
		Masculin	Féminin	
Koulpissi	9(2,10)	1(0,53)	8(3,35)	4(2,12)
Lafia	1(0,20)	0(0,00)	1(0,40)	0(0,00)
Madjoari	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)
Sampieri	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)
Seiga	19 (4,19)	4(1,94)	15(6,07)	8(3,88)
Yanwega	8(1,77)	1(0,49)	7(2,82)	10(4,93)
Total	37(1,33)	6(0,46)	31(2,11)	22(1,69)

La prévalence de la microfilarémie à W Bancrofti était de 1,8%. Elle était de 1,9% chez les hommes et 1,8% chez les femmes. L'âge des personnes ayant une microfilarémie positive variait de 7 à 70 ans, 83,35% d'adultes étaient positifs. Un âge supérieur à 15 ans était significativement associé à la microfilarémie positive P=0,0000. La prévalence était en dessous de 1% pour 2 sites sentinelles, Madjoari et Sampieri soit respectivement 0,2% et 0,4%. La prévalence microfilarienne a diminué de 95,14% de 2003 à 2014 à Sampieri, et de 92,63% à Seiga. La réduction était de 59,18% de 2011 à 2014 à Koulpissi (voir tableau III).

Tableau III : évolution de la prévalence de la microfilarémie de 2003 à 2014

Site	type	% 2003	%2005	%2007	%2008	%2011	%2014	variatio n
Koulpissi	SC	-	-	-	-	7,84	3,2	-59,18%
Lafia		-	-	-	-	-	2,8	
Madjoari		-	-	-	-	-	0,2	
Sampieri	SS	8,24	4,08	1,50	-	-	0,4	-95,14%
Seiga	SS	23,08	14,46	-	9,61	4,60	1,7	-92,63%
Yanwega		-	-	-	-	-	2,8	
Total		-	-	-	-	-	1,8	

La densité parasitaire moyenne à *Wuchereria bancrofti* était de 157 mf/ml avec des extrêmes de 33 et 208 mf/ml. Elle était de 169 mf/ml à Koulpissi, 148 mf/ml à Lafia, 208 mf/ml à Madjoari, 84 mf/ml à Sampieri, 120 mf/ml à Seiga, 33 mf/ml à Yamwega. Les femmes avaient en moyenne 140 mf/ml avec un écart type de 13 et les hommes 174 mf/ml avec un écart type de 15. Les tranches d'âge ayant la densité les plus élevées sont celle de 5 à 14 ans et celle 35 à 44 ans avec 174 mf/ml chacune.

DISCUSSION

Notre échantillon était constitué de sujets de sexe féminin en majorité ayant 22,73 ans en moyenne. Cela s'explique d'une part par la jeunesse de la population du Burkina (dont 45% ont moins de 15 ans) et sa prédominance féminine (52% sont de sexe féminin) [8]. De plus, notre étude a été menée au cours de la saison sèche, période de moindre activité en milieu rural, où les hommes valides s'en vont vers les centres urbains en quête de travail avant de revenir au village lors de la saison pluvieuse. Nous pouvons également expliquer cela, par le fait qu'une partie importante des sujets infectés était des femmes inéligibles pour le traitement et cela durant plusieurs années consécutives par le fait qu'elles sont soit enceintes soit allaitantes. Cela était également noté par Balam en 2007 au Mali.

Nous avons noté que la chimiothérapie de masse par l'ivermectine et l'albendazole a considérablement réduit la prévalence de l'infection filarienne à *Wuchereria Bancrofti* dans la région de l'Est du Burkina en 12 ans, 95,14% à Sampieri. Balam [9] notait une réduction de la microfilarémie de 72,03% après 3 séances de TDM au Mali. Cependant, la transmission dynamique de la maladie n'a pas été interrompue, et la prévalence (1,8%) reste au dessus de la valeur seuil de 1%. Aucune microfilarémie positive n'a été notée chez les personnes porteuses de lymphoedème ou d'une hydrocèle. Ceci témoigne de la bonne compréhension et de l'adhésion au TDM des sujets souffrant des manifestations chroniques de la FL. Ceux sont donc les porteurs asymptomatiques essentiellement de sexe féminin âgés de plus de 15 ans, ayant reçu moins de 5 TDM en moyenne qui continuent de transmettre la maladie dans la région de l'Est. La prédominance du lymphoedème chez les femmes notée dans notre série a également été rapporté par Balam [9] au Mali, et Bockarie [10] en Papouasie Nouvelle Guinée. Cependant, cette microfilarémie toujours au dessus de la valeur seuil de 1% après 11 tours de TDM dans la région de l'Est, suscite des interrogations sur la pertinence de la stratégie actuelle. Mikael dans une modélisation mathématique du contrôle de la FL indiquent clairement qu'aucun de ces protocoles thérapeutiques (DEC, ivermectine, ivermectine+albendazole, DEC+ivermectine, DEC+albendazole) appliqué isolément n'est en mesure d'interrompre la transmission du parasite dans les zones de forte endémicité (prévalence initiale supérieure à 10%) [11].

Une administration biannuelle de l'ivermectine-albendazole s'avèrerait déjà plus efficace, en effet Kyelem [12] dans son étude évaluant l'impact de l'administration biannuelle de l'ivermectine sur *Wuchereria Bancrofti* a noté dans les villages burkinabés qui étaient hyperendémique pour l'onchocercose après 14 ans de traitement par l'ivermectine, aucun *W. bancrofti* n'a pu être détecté dans une population de 1210 personnes. Alors que dans les villages adjacents une prévalence de l'ordre de 3% a été trouvée. Cupp, Gustavsen la également noté en Amérique du Sud. Puis une stratégie associant un macrofilaricide plus efficace sur les vers adultes tel la doxycycline devrait être envisagée dans ces régions où la baisse de la prévalence de la microfilarémie ne se fait pas comme prévu [1, 13, 14]. En effet, l'association ivermectine-albendazole n'est pas macrofilaricide. Avec ce protocole, il faut attendre que les vers adultes (macrofilaires) meurent de leur « belle mort », ce qui peut prendre une douzaine d'année.

Mickael a rapporté que si le taux de couverture thérapeutique n'atteint pas 70 à 80% de la population totale dans les zones à basse prévalence, et plus de 90% dans les zones à forte prévalence (supérieure à 10%), la baisse de la microfilarémie en dessous de 1% ne peut être obtenue au bout de 6 ans [11]. Cela est vérifié par notre étude. A Sampieri, la prévalence qui était de 8,24% en 2003 est passée à 0,4% en 2014, tandis qu'à Seiga, la prévalence qui était de 23,08% en 2003 est toujours au dessus de 1% (1,7%) en 2014.

Le rôle des communautés dans le contrôle du vecteur n'est pas à négliger, et doit être renforcé par des stratégies de sensibilisation leur expliquant le rôle des moustiques dans la transmission de la filariose afin de les amener à une utilisation régulière des moustiquaires imprégnés d'insecticide à longue durée d'action distribuées par le ministère de la santé dans le cadre du programme de lutte contre le paludisme.

Par ailleurs, l'étude génétique de la population filarienne et celle vectorielle serait utile afin de connaître les éventuels mutations, et pouvoir étudier les potentielles résistances aux molécules utilisées actuellement. Ces résistances potentielles des vers aux molécules utilisés sont presque inévitables au bout d'un certain temps de traitement de masse [15–17]. Même si une évolution vers une résistance aux médicaments par les filaires est susceptible d'être lente, en raison de facteurs intrinsèques tels que la longue durée de génération de ver, l'utilisation d'une combinaison de 2 médicaments [15, 17].

En tant que problème de santé publique, la FL est passé d'une maladie très répandue pour laquelle des difficultés de diagnostic et traitement appropriés existaient, à une maladie ayant un traitement efficace, au point que nous avons de bonnes raisons de croire que la transmission peut être interrompue et le nombre de nouvelles infections portées à zéro au cours de cette génération [18] [19] [20]. Pour ce faire, les stratégies de lutte doivent être régulièrement évalués et adaptés aux situations changeantes de chaque région.

CONCLUSION

Après 11 tours de TDM, la filariose lymphatique reste endémique dans la région de l'Est du Burkina malgré une diminution significative de la microfilarémie. La nécessité de revoir la stratégie de lutte dans cette région s'impose.

REFERENCES

- [1] Molyneux DH, Taylor MJ. Current status and future prospects of the Global Lymphatic Filariasis Programme. *Curr Opin Infect Dis* 2001; 14: 155–159.
- [2] Haddix AC, Kestler A. Lymphatic filariasis: economic aspects of the disease and programmes for its elimination. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2000; 94: 592–593.
- [3] Ottesen EA, Hooper PJ, Bradley M, et al. The global programme to eliminate lymphatic filariasis: health impact after 8 years. *PLoS Negl Trop Dis* 2008; 2: e317.
- [4] Stolk WA, Quirine A, De Vlas SJ, et al. Modeling the impact and costs of semiannual mass drug administration for accelerated elimination of lymphatic filariasis. *PLoS Negl Trop Dis* 2013; 7: e1984.
- [5] Wynd S, Melrose WD, Durrheim DN, et al. Understanding the community impact of lymphatic filariasis: a review of the sociocultural literature. *Bull World Health Organ* 2007; 85: 493–498.
- [6] Coreil J, Mayard G. Indigenization of illness support groups for lymphatic filariasis in Haiti. *Anthropol Public Health Bridg Differ Cult Soc* 2009; 245–265.
- [7] Organization WH, others. Monitoring and epidemiological assessment of mass drug administration in the global programme to eliminate lymphatic filariasis: a manual for national elimination programmes (2011).
- [8] Recensement Général de la Population Humaine 2006. INSD Burkina Faso. (accessed 8 September 2016).
- [9] Balam MS. *Impact du traitement de masse sur l'infection et la transmission de la filariose lymphatique par l'association albendazole/ivermectine en zone de savane sud soudanienne, Mali*. Thèse de Médecine 2007 Bamako Mali.
- [10] Bockarie MJ, Tisch DJ, Kastens W, et al. Mass treatment to eliminate filariasis in Papua New Guinea. *N Engl J Med* 2002; 347: 1841–1848.
- [11] Michael E, Malecela-Lazaro MN, Simonsen PE, et al. Mathematical modelling and the control of lymphatic filariasis. *Lancet Infect Dis* 2004; 4: 223–234.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été rendue possible grâce aux financements de l'US AID par l'entremise de l'ONG Helen Keller International.

- [12] Kyelem D, Medlock J, Sanou S, et al. Short communication: Impact of long-term (14 years) bi-annual ivermectin treatment on *Wuchereria bancrofti* microfilaraemia. *Trop Med Int Health* 2005; 10: 1002–1004.
- [13] Wanji S, Tendongfor N, Nji T, et al. Community-directed delivery of doxycycline for the treatment of onchocerciasis in areas of co-endemicity with loiasis in Cameroon. *Parasit Vectors* 2009; 2: 1.
- [14] Horton J, Witt C, Ottesen EA, et al. An analysis of the safety of the single dose, two drug regimens used in programmes to eliminate lymphatic filariasis. *Parasitology* 2000; 121: S147–S160.
- [15] Schwab AE, Churcher TS, Schwab AJ, et al. An analysis of the population genetics of potential multi-drug resistance in *Wuchereria bancrofti* due to combination chemotherapy. *Parasitology* 2007; 134: 1025–1040.
- [16] Schwab AE, Boakye DA, Kyelem D, et al. Detection of benzimidazole resistance-associated mutations in the filarial nematode *Wuchereria bancrofti* and evidence for selection by albendazole and ivermectin combination treatment. *Am J Trop Med Hyg* 2005; 73: 234–238.
- [17] Schwab AE, Churcher TS, Schwab AJ, et al. Population genetics of concurrent selection with albendazole and ivermectin or diethylcarbamazine on the possible spread of albendazole resistance in *Wuchereria bancrofti*. *Parasitology* 2006; 133: 589–601.
- [18] Satcher D, Foege WH, Watson Jr WC, et al. Recommendations of the International Task Force for Disease Eradication. *Morb Mortal Wkly Rep Recomm Rep* 1993; i–38.
- [19] Sodahlon YK, Dorkenoo AM, Morgah K, et al. A success story: Togo is moving toward becoming the first sub-Saharan African nation to eliminate lymphatic filariasis through mass drug administration and countrywide morbidity alleviation. *PLoS Negl Trop Dis* 2013; 7: e2080.
- [20] Tada I. Lymphatic Filariasis and its Control in Japan. *Trop Med Health* 2011; 39: 15–20.