

PROGRAMME AFRICAIN DE LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE (APOC) : TRANSMISSION D'ONCHOCERCA VOLVULUS PAR SIMULIUM DAMNOSUM S. L. DANS DEUX RÉGIONS DE LA RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

ENYONG P.*, TRAORÉ S.**, LOUANGO E.***, FOBI G.****, NOMA M.*****, YAMÉOGO L.*****,
KAYEMBÉ D.***** & SÉKÉTÉLI A.*****

Summary: AFRICAN PROGRAMME FOR ONCHOCERCIASIS CONTROL (APOC): *ONCHOCERCA VOLVULUS* TRANSMISSION BY *SIMULIUM DAMNOSUM* S. L. IN TWO REGIONS OF THE CENTRAL AFRICAN REPUBLIC

Entomological baseline data were collected in the villages of Zinga and Boali-Falls in Central African Republic (CAR) in view of the long term impact assessment of community-directed treatment with ivermectin (CDTI). Morphological determinations revealed that flies caught in both sites belong to the sub-group Sou/Sq. In Boali, the nuisance was relatively high with biting rates averaging 243 bites/man/day, with a parous rate of 61.6 % and a crude annual transmission potential (ATP) of 8,259 infective larvae/man/year; and the average number of infective larvae per 1,000 parous flies was 177. In Zinga, the mean biting rate was 191 bites/man/day, with a parous rate of 51.6 %, a crude ATP of 3,422, and 86 infective larvae per 1,000 parous flies. In conclusion, the vectorial capacity and the entomological indices recorded are characteristic of high onchocerciasis transmission zones. However, some of the infective larvae found, maybe of animal origin, need identification to better determine the real level of endemicity.

KEY WORDS: APOC, impact assessment, onchocerciasis, *Simulium damnosum* s. l., vector capacity, Central African Republic.

Résumé :

Des données entomologiques de base ont été recueillies dans les villages de Zinga et Boali-Chutes, en République Centrafricaine (RCA) en prévision de l'évaluation de l'impact à long terme du traitement par l'ivermectine sous directives communautaires (TIDC). Les déterminations morphologiques révèlent que les simulies capturées dans les deux sites appartiennent au sous-groupe Sou/Sq. À Boali, la nuisance était assez élevée avec une moyenne de 243 piqûres/homme/jour, le taux de paruité moyen de 61,6 % et le potentiel annuel de transmission (PAT) brut de 8 259 larves infectantes d'onchocercques par homme et par an. En outre, le nombre moyen de larves infectantes pour 1 000 pares était de 177. À Zinga, on notait une moyenne de 191 piqûres/homme/jour, un taux de paruité moyen de 51,6 % et un PAT brut de 3 422; quant au nombre moyen de larves infectantes pour 1 000 pares, il était de 86. En conclusion, les capacités vectrices et les indices entomologiques enregistrés sont caractéristiques de zones à forte transmission onchocercquienne. Reste que certaines des larves infectantes récoltées peuvent être d'origine animale, d'où la nécessité de leur identification pour situer le niveau réel de la transmission.

MOTS CLÉS: APOC, étude d'impact, onchocercose, *Simulium damnosum* s. l., capacité vectorielle, République Centrafricaine.

INTRODUCTION

Le Programme africain de lutte contre l'onchocercose (*African programme for onchocerciasis control* – APOC) a pour objectif d'éliminer l'onchocercose en tant que problème de santé publique et frein au développement socio-économique dans 19 pays africains où la maladie est endémique et situés hors de

l'aire du Programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest (*Onchocerciasis control programme* – OCP). Pour ce faire, l'APOC met en place des projets de traitements annuels par ivermectine sous directives communautaires (TIDC).

En 1998, l'APOC a décidé de lancer une étude visant à évaluer l'impact à long terme de ces traitements dans 13 sites localisés dans neuf pays. Cette étude consiste à mesurer, avant la première distribution de l'ivermectine, un certain nombre d'indicateurs liés à l'onchocercose et à suivre leur évolution par la réalisation de nouveaux examens plusieurs années après le lancement des projets TIDC. Cette étude comporte un volet médical (mesure sur un échantillon de la population d'indicateurs concernant les complications oculaires et cutanées de la maladie), un volet socio-économique et un volet entomologique.

Cet article présente et compare les résultats entomologiques, sur une période d'un an, avant les premiers traitements par ivermectine, recueillis dans les deux sites qui ont été sélectionnés en République Centrafricaine

* Tropical Medicine Research Station, Kumba, Cameroon.

** Programme national de lutte contre l'onchocercose, Ouagadougou, Burkina Faso.

*** Ministère de la santé, Bangui, République Centrafricaine.

**** Chief Drug Distribution and Training, Special Intervention Zones (SIZ, Kara, Togo.

***** WHO/APOC, Ouagadougou, Burkina Faso.

***** GTNO, Cliniques Universitaires, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

Correspondance : Dr Azodoga Sékétéli, African Programme for Onchocerciasis Control (APOC), 01 BP 549, Ouagadougou 01, Burkina Faso.

Tél. : (226) 50 34 29 53 – Fax : (226) 50 34 28 75.

E-mail : dirapoc@oncho.oms.bf – Website : <http://www.apoc.bf>

(RCA). Malgré la présence de rapides et de chutes *a priori* favorables à la présence de populations de *Simulium damnosum* s. l., le premier site, Boali-Chutes, n'avait fait auparavant l'objet que de travaux très ponctuels : le seul travail effectué dans cette zone consistait en une prospection des gîtes larvaires et une tentative d'estimation de la densité simulidienne (Traoré-Lamizana & Klein, 1985). Le second site, Zinga, situé sur les berges de l'Oubangui, n'avait jamais fait l'objet d'étude entomologique ; en effet, l'onchocercose n'avait pas été détectée dans cette région avant la réalisation de la présente étude.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

SITE D'ÉTUDE

Le village de Boali-Chutes (4° 53' N, 18° 03' E) est situé dans la Préfecture de Boali (figure 1). Du point de vue phyto-géographique, la région est située en zone de savane guinéenne, caractérisée par une végétation boisée particulièrement dense, notamment aux abords des cours d'eau (Boulvert, 1981). La saison sèche y dure environ cinq mois (novembre à mars) et la saison des pluies s'étend sur les autres mois de l'année (avril à octobre). Les mois d'août et septembre sont généralement les plus pluvieux et la moyenne annuelle est environ 1753 mm. La température moyenne est de 25°C (19 à 31°C). La zone est parcourue par les rivières Mbali et Mbanja qui appartiennent au bassin du Mpoko. Ces cours d'eau descen-

dent l'escarpement sud de la dorsale centrafricaine par des chutes. Par ailleurs, ces rivières coulent sur des barres quartziques, d'où l'apparition de rapides favorables à l'installation de gîtes pré-imaginaux de *S. damnosum* s. l. La population appartient aux ethnies Gbanou, Zali, Gbakamandja, Banda, Mandja et Gbaya. L'activité principale est l'agriculture, mais la construction sur la Mbali, au niveau de Boali-Chutes, en 1954 et 1974 respectivement, des barrages hydroélectriques Boali 1 et Boali 2 (barrage de 30 m de haut et d'une capacité de 250 millions de m³) a créé une activité de pêche. Zinga (3° 43' N, 18° 34' E) est un port fluvial de l'Oubangui situé à 80 km en aval de Bangui (figure 1), dans la Sous-préfecture de Mongoumba (Chef-lieu : Mongoumba) qui dépend de la Préfecture de la Lobaye (Chef-lieu : Mbaïki). Celle-ci se trouve dans une zone de forêt dense humide, caractérisée par un climat à deux saisons : une longue saison des pluies de mars à novembre et une saison sèche de décembre à février. Les précipitations se situent entre 1550 et 1600 mm par an. La température moyenne est de 25°C (19 à 31°C) et l'humidité relative moyenne est de 70 % (50 à 90 %). Le fleuve Oubangui constitue la frontière entre la RCA, la République Démocratique du Congo (RDC) et la République du Congo ; il est navigable de Brazzaville à Bangui pendant la saison des pluies (débit : 10000 m³/s). En saison sèche, cependant, la navigation s'arrête à Zinga du fait de la présence d'affleurements rocheux et donc de rapides. Ces derniers constituent des gîtes larvaires pendant la saison sèche et restent submergés en saison des pluies. Les populations appartiennent principalement aux ethnies Ngbaka et Mondjombo. L'activité principale est l'agriculture, mais une grande proportion des hommes pratiquent la pêche, notamment dans l'Oubangui (les îles peuvent abriter des campements temporaires de pêcheurs en saison sèche), et la coupe de bois de chauffe.

CAPTURE DES FEMELLES DE *SIMULIUM DAMNOSUM* S. L.

Un point de capture a été sélectionné dans chacun des deux sites. Ces points devaient être proches du cours d'eau présentant les gîtes de reproduction des simuliés, être accessibles toute l'année, être situés à l'ombre et à l'abri du vent et ne pas constituer un point de passage régulier pour les populations. À Boali, les captures ont été faites au niveau de la zone des rapides situées juste avant la chute. Ce point répond aux critères de choix retenus ci-dessus ; il a été sélectionné après une prospection sur la rivière Mbali. Il est situé entre la chute et le barrage 1, à proximité du centre médical. À Zinga, le point de capture était situé au bord de l'Oubangui, au niveau de la petite localité voisine de Mongo. Ce dernier est un petit village de pêcheurs situé à deux kilomètres de Zinga.



Fig. 1. – Localisation des points de capture de Boali et Zinga, RCA.

Dans les deux sites, les captures ont été menées sur une période d'une année, à raison de cinq jours consécutifs par mois. À Boali, les captures se sont déroulées de juin 2000 à avril 2001 (la mission prévue en mai 2001 n'a pu être effectuée pour des raisons logistiques). À Zinga, elles ont été organisées de juillet 1999 à juin 2000, sauf en septembre 1999 à cause de troubles socio-politiques. Le procédé classique de capture sur homme, décrit par Philippon (1977), a été utilisé pour la collecte des simulies. L'équipe de capture était composée de deux personnes qui assuraient la collecte des simulies à tour de rôle pendant une heure. Les captures étaient assurées chaque jour de 7 à 18 heures. Les tubes de capture contenant les simulies de chaque tranche horaire étaient regroupés ensemble et munis d'étiquettes indiquant le lieu, la date et l'heure de capture.

IDENTIFICATION SPÉCIFIQUE DES SIMULIES

L'identification des simulies capturées a été établie d'après les critères micro-morphologiques habituellement utilisés par le Programme OCP pour distinguer les différentes espèces du complexe *S. damnosum*. Ces caractères concernent la teinte des touffes de soies situées à la base des ailes (Kurtak *et al.*, 1981) et la teinte relative des antennes, de la procoxa, du prosternum et du mesonotum (Dang & Peterson, 1980; Garms & Zillmann, 1984; Baker *et al.*, 1990; Wilson & Baker, 1991; Wilson *et al.*, 1993).

Ces critères permettent de distinguer, de manière fiable et précise, trois groupes d'espèces : a) femelles de savane (*S. damnosum* s. s. et *S. sirbanum*); b) femelles de forêt (*S. yabense*); et c) femelles du groupe dit Sou/Sq qui inclut l'ensemble du sous-complexe *S. sanctipauli* et *S. squamosum*.

DISSECTION DES SIMULIES

La technique de dissection, faite sous loupe binoculaire, a été décrite par Lewis (1957). Un premier examen permet de séparer d'une part les simulies nullipares (n'ayant jamais pondu) et les femelles pares, ayant effectué un ou plusieurs cycles gonotrophiques. Les femelles pares sont ensuite dilacérées dans une goutte d'eau physiologique, puis minutieusement examinées pour la recherche de larves d'*O. volvulus*. Le nombre, le stade d'évolution et la localisation de ces dernières sont notés. Sont considérées comme infectées les simulies hébergeant des larves évolutives (L1, L2 ou L3), quelle que soit leur localisation; les simulies hébergeant des larves infectantes en tête sont appelées infectieuses. L'analyse des résultats permet de calculer les taux d'infestation, les charges parasitaires et l'intensité de transmission potentielle dans la zone. Dans un site donné, cette intensité est quantifiée par le potentiel de transmission qui est le nombre de larves infectantes, mor-

phologiquement indifférenciables d'*O. volvulus*, hébergées par les simulies qui piqueraient un individu placé en permanence au point de capture (Duke, 1968). On calcule ainsi des potentiels mensuels de transmission (PMT); et la somme des potentiels mensuels de transmission mesurés sur une année constitue le potentiel annuel de transmission (PAT). Aucune capture n'ayant été faite en mai 2001 à Boali, un PMT théorique (Philippon, 1978; OCP, 1998) a été calculé pour ce mois en faisant la moyenne arithmétique des valeurs obtenues en avril 2001 et en juin 2000. De même, à Zinga, nous avons fait la moyenne des PMT d'août et d'octobre 1999 pour établir un PMT théorique pour le mois de septembre 1999. Lors des dissections, les larves infectantes de parasites d'origine humaine ou animale ne sont pas séparables. Les potentiels mensuels calculés à partir de ces larves sont alors dénommés "PMT brut". La somme des douze PMT bruts d'une année constitue le "PAT brut". Par contre, les PMT et PAT obtenus à partir des seules larves infectantes d'*O. volvulus*, sont dits "PMT et PAT corrigés".

RÉSULTATS

SITE DE BOALI

En 60 jours de capture à Boali, 14847 femelles furent capturées, dont 9318 disséquées (tableau I). Les caractères morphologiques des simulies montraient qu'elles appartenaient toutes au complexe *Simulium damnosum*. Elles présentaient en général les caractères suivants : touffe alaire de couleur variable, arculus brun, procoxa aussi foncée que le thorax et antennes foncées. Il s'agissait donc principalement de femelles de *Simulium soubrense* ou de *Simulium squamosum*, indistinguables sur des critères morphologiques; elles ont donc été classées dans le groupe *soubrense/squamosum* (Sou/Sq). Par ailleurs, la population simulidienne comprenait aussi des spécimens appartenant au sous-complexe *Simulium damnosum* (*S. damnosum* s. s. et *S. sirbanum*).

Les taux annuels de piqûres (figure 2), après estimation d'une valeur théorique pour mai 2001, sont de 88842 piqûres par homme et par an, et la densité moyenne globale pour l'ensemble de l'année était de 243 par homme et par jour (p/h/j). Les densités étaient maximales en octobre 2000 (525 p/h/j; fin de saison des pluies) et minimales en avril 2001 (50 p/h/j; début de saison des pluies); on note que les taux s'abaissent de manière brutale dès le premier mois de chacune des deux saisons.

Les résultats des dissections des femelles échantillonnées à Boali sont présentés dans le tableau I et la figure 3. Le taux de parturité moyen tout au long de l'année était de 61,6 %, avec des variations mensuelles de 43,5 %

Mois	2000					2001					Total**	Total 2***		
	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars			Avril	Mai*
Nombre de jours	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	55	60
Nombre de femelles capturées	654	1348	1579	2174	2627	681	900	1941	1425	1270	248	287*	14520**	14847***
Taux journalier de piqûres	65	270	316	435	525	136	180	388	285	254	50	57	M = 204,0	M = 246,8
Taux mensuel de piqûres	1962	8088	9474	13044	15762	4086	5400	11046	8550	7620	1488	1722	87120	88842
Nombre de femelles disséquées	654	1000	1000	1000	1000	681	824	970	1000	941	248	—	9318	—
Nombre de femelles pares	350	546	580	552	435	478	590	584	653	784	185	—	5562**	5746***
% de femelles pares	53,5	54,6	58,0	55,2	43,5	70,2	71,6	60,2	65,3	83,3	74,6	—	61,6	61,6
Nombre femelles pares disséquées	350	546	580	552	435	478	590	584	653	784	185	—	5737	—
Nombre de femelles pares infectées	64	121	169	64	47	72	119	64	91	108	18	—	937	—
% de femelles pares infectées	18,29	22,16	29,14	11,59	10,80	15,06	20,16	10,95	13,93	13,77	9,72	—	—	—
Nombre de femelles pares infectieuses	21	20	35	24	7	21	45	15	21	43	3	—	255	—
% de femelles pares infectieuses	6,0	3,66	6,03	4,35	1,61	4,39	7,63	2,57	3,22	5,48	1,62	—	—	—
Nombre femelles infectieuses/1 000 pares	60	37	60	44	16	44	76	25	32	55	16	—	—	—
Nombre de L3 en tête	98	66	130	59	15	82	198	60	86	208	13	—	1015	—
Nombre de Li pour 1000 pares	280	121	224	107	34	172	336	103	132	265	70	—	177	—
PMT (Li/homme/mois)	294	534	1231	770	233	493	1299	722	737	1682	78	186*	8073	8259

* aucune capture n'a pu être faite au mois de mai 2001, et les différents effectifs pour ce mois (indiqués par un *) ont été estimés en faisant la moyenne des effectifs d'avril 2001 et de juin 2000 (NB : pour ce dernier mois, les effectifs ont été rapportés à cinq jours de capture (au lieu des dix effectivement réalisés); les taux ont été calculés à partir de ces effectifs estimés.
 ** les totaux ont été calculés en rapportant les effectifs de juin 2000 à cinq jours de capture (au lieu des dix effectivement réalisés).
 *** Total 2 = total en prenant en compte le mois de mai 2001; les totaux ont été calculés en rapportant les effectifs de juin 2000 à cinq jours de capture (au lieu des dix effectivement réalisés).
 M = moyenne.

Tableau I. – Résultats des captures et dissections à Boali.

en octobre 2000 (fin de saison des pluies) à 83,3 % en mars 2001 (fin de saison sèche).

Sur les 5737 femelles pares disséquées, 937 (16,3 %) étaient infectées et 255 (4,4 %) étaient infectieuses. Les taux bruts minimum de femelles infectées et de femelles infectieuses ont été enregistrés en avril et en octobre, en tout début et en toute fin de saison des pluies. Le taux brut maximal de femelles infectées (29,1 %) a été relevé en août 2000 (milieu de saison des pluies) et le taux brut maximal de femelles infectieuses (7,6 %) a été noté en décembre 2000 (un peu après le début de saison sèche). Au total, 1015 larves infectantes ont été observées chez 5737 femelles pares disséquées (soit 177 larves pour 1000 pares). Cet indicateur varie d'un mois à l'autre, sans réelle tendance saisonnière, les valeurs relevées fluctuant de 34 à 336 larves pour 1000 pares. Le PAT brut était de 8259 larves infectantes par homme et par an.

La figure 3 montre l'évolution des PMT bruts tout au long de l'étude. On note que ces PMT bruts présentent des pics en août, décembre et mars (milieu de saison des pluies, début et fin de saison sèche). Les pics de transmission d'*O. volvulus* surviennent donc probablement aux mêmes périodes que celles où les PMT bruts les plus élevés ont été relevés.

SITE DE ZINGA

Comme à Boali, les simules récoltées à Zinga appartenaient pour la plupart au groupe Sou/Sq.

Au total, 10869 femelles ont été capturées en 11 mois (juillet 1999 à juin 2000, sauf septembre 1999); après estimation du taux mensuel pour septembre 1999, on obtient un total de 11605 femelles. Le taux de piqûres était de 69630 piqûres par homme et par an, et la densité moyenne globale pour l'ensemble de l'année de 191 piqûres par homme et par jour. Les densités de femelles piqueuses étaient maximales entre mars et juin, en début de saison des pluies, atteignant 566 p/h/j en avril, et minimales en janvier (moins de 50 p/h/j), au milieu de la saison sèche (tableau II, figure 4).

Les taux de parturité enregistrés à Zinga sont présentés dans le tableau II. On note 5609 femelles pares sur 10869 disséquées, soit 51,6 % en moyenne. Ces taux varient de 3,8 % en décembre à 75,8 % en avril. Les taux les plus élevés sont observés de mars à juin, pendant la première moitié de la saison des pluies.

Sur 2402 femelles pares disséquées, 367 (15,3 %) étaient porteuses de parasites quel que soit leur stade d'évolution. Le pourcentage de femelles pares parasitées varie significativement d'un mois à l'autre : il est très élevé (> 20 %) en janvier et février (fin de saison sèche), puis diminue progressivement au cours de la saison des pluies : les valeurs oscillent entre 13 et 16 % de mars à juillet et sont inférieures à 7 % entre août et décembre.

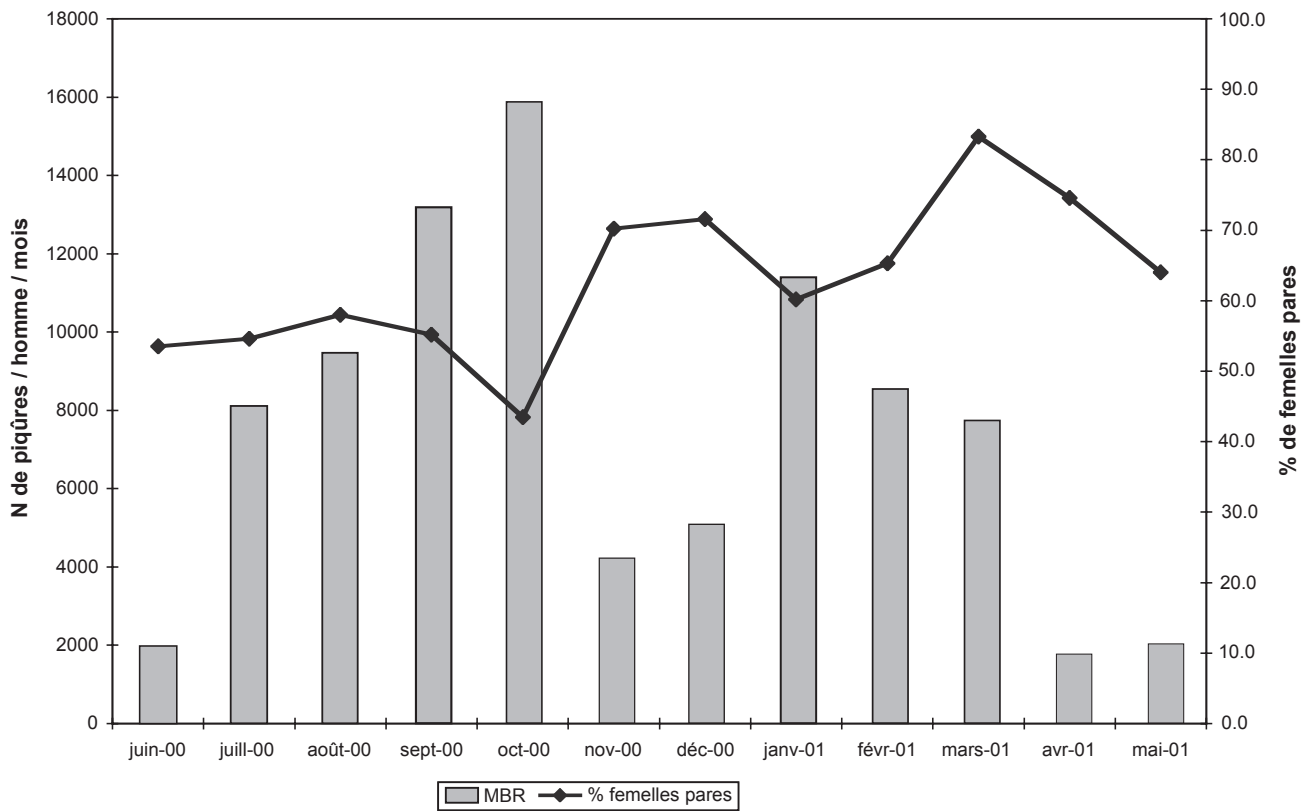


Fig. 2. – Taux mensuels de piqûres et de parturité de *S. damnosum* s. l. à Boali, RCA.
MBR : Monthly biting rate (taux mensuels de piqûres).

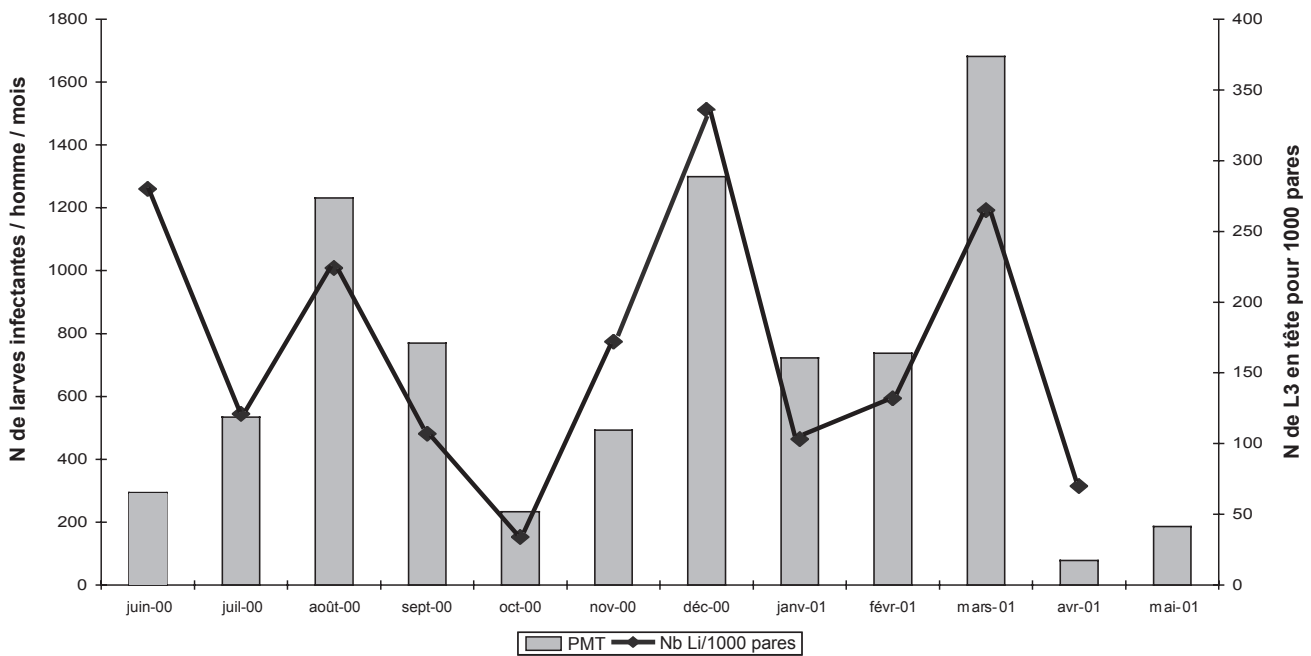


Fig. 3. – Potentiels de transmission d'onchocercoses à Boali, RCA.
PMT : Potentiel mensuel de transmission.

Mois	2000												Total 2**
	1999	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Total*					
Nombre de jours	5	5	5	5	5	5	5	55					60
Nombre de femelles capturées	489	779	360	1660	2829	1484	1475	10869					11605
Taux journalier de piqûres	97,8	155,8	72,0	332,0	565,8	296,8	295,0	M = 197,6					M = 193,4
Taux mensuel de piqûres	2934	4674	2160	9960	16974	8904	8850	65214					69630
Nombre de femelles disséquées	489	779	360	1660	2829	1484	1475	10869					-
Nombre de femelles pares	164	145	128	967	2145	918	945	5609					5716
% de femelles pares	33,5	18,6	35,6	58,3	75,8	61,9	64,1	51,6					49,3
Nombre de femelles pares disséquées	164	145	128	406	507	418	437	2402					-
Nombre de femelles pares infectées	27	9	37	56	83	68	61	367					-
% de femelles pares infectées	16,5	6,2	28,9	13,8	16,4	16,3	14,0	-					-
Nombre de femelles pares infectieuses	4	1	12	19	24	16	9	91					-
% de femelles pares infectieuses	2,44	0,68	9,37	4,68	4,73	3,83	2,06	-					-
Nombre de femelles infectieuses/1000 pares	24	7	94	47	47	38	21	-					-
Nombre de L3 en tête	11	1	21	37	81	29	14	206					-
Nombre de Li pour 1000 pares	67,1	6,9	164,1	91,1	159,8	69,4	32,0	-					-
PMT (Li/homme/mois)	66	6	126	222	486	174	84	1239					-

* aucune capture n'a pu être faite au mois de septembre; et les différents effectifs pour ce mois (indiqués par un *) ont été estimés en faisant la moyenne des effectifs d'août et d'octobre; les taux ont été calculés à partir de ces effectifs estimés.
 ** Total 2 = total en prenant en compte le mois de septembre.
 M = moyenne.

Tableau II. – Résultats des captures et dissections à Zinga.

Le taux de femelles pares infectieuses est de 3,8 % (91 similies porteuses de larves L3 en tête sur 2402 pares disséquées). Cette proportion de femelles pares infectieuses varie au cours de l'année, en suivant à peu près la même tendance que la proportion de femelles infectées : aucune femelle infectieuse n'a été observée en fin de saison des pluies (octobre et novembre), et la valeur la plus élevée (9,4 % de femelles infectieuses parmi les pares) a été notée au mois de février.

Au total, 206 larves infectantes ont été observées chez 2402 femelles pares disséquées (soit 85,8 larves pour 1000 pares). Le nombre moyen de larves infectantes pour 1000 pares était égal à 0 aux mois d'octobre et novembre et maximal au mois d'avril (160 Li pour 1000 pares) (figure 5). Les PMT bruts sont également présentés dans le tableau II, et la somme de ces valeurs montre, qu'au point de capture de Zinga, un homme aurait théoriquement été exposé à un PAT brut de 1239 larves infectantes au cours de l'année d'observation; 39,2 % de l'infestation se produisant au cours du seul mois d'avril.

DISCUSSION

Avant la présente étude, peu de travaux avaient été menés sur les modalités de transmission de l'onchocercose en RCA. Cette enquête constitue la première qui ait jamais été entreprise dans la zone de Zinga, et sur l'Oubangui en général. Les seules informations disponibles avaient été recueillies dans le cadre de l'étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose qui devait s'étendre sur le Cameroun, le Tchad et la RCA (Klein & Traoré-Lamizana, 1985; Traoré-Lamizana & Klein, 1984, 1985). À Boali, une prospection des gîtes larvaires et une tentative d'évaluation des densités simulidiennes avaient été effectuées en 1984 et 1985; aucune similie n'avait été capturée (Traoré-Lamizana & Klein, 1985). Ceci est en désaccord avec les résultats de cette étude.

En ce qui concerne les espèces vectrices, la totalité des similies capturées lors de nos travaux à Boali et à Zinga appartenaient au complexe *S. damnosum*. Ce résultat rappelle les observations de Traoré-Lamizana & Klein (1985) qui, dans les autres localités du pays (notamment le quart nord-ouest), avaient déjà observé que tous les vecteurs d'*Onchocerca volvulus* appartenaient à ce complexe. Ces auteurs ont démontré la présence de *S. damnosum* s. s., *S. sirbanum*, *S. squamosum*, *S. men-gense* et *S. bolense*. Cette dernière espèce a pu être identifiée au niveau larvaire, mais aucun caractère micro-morphologique n'a encore permis de reconnaître les adultes.

La densité simulidienne enregistrée à Boali lors de l'enquête entomologique, est de 1,7 (avril) à 18 fois (octo-

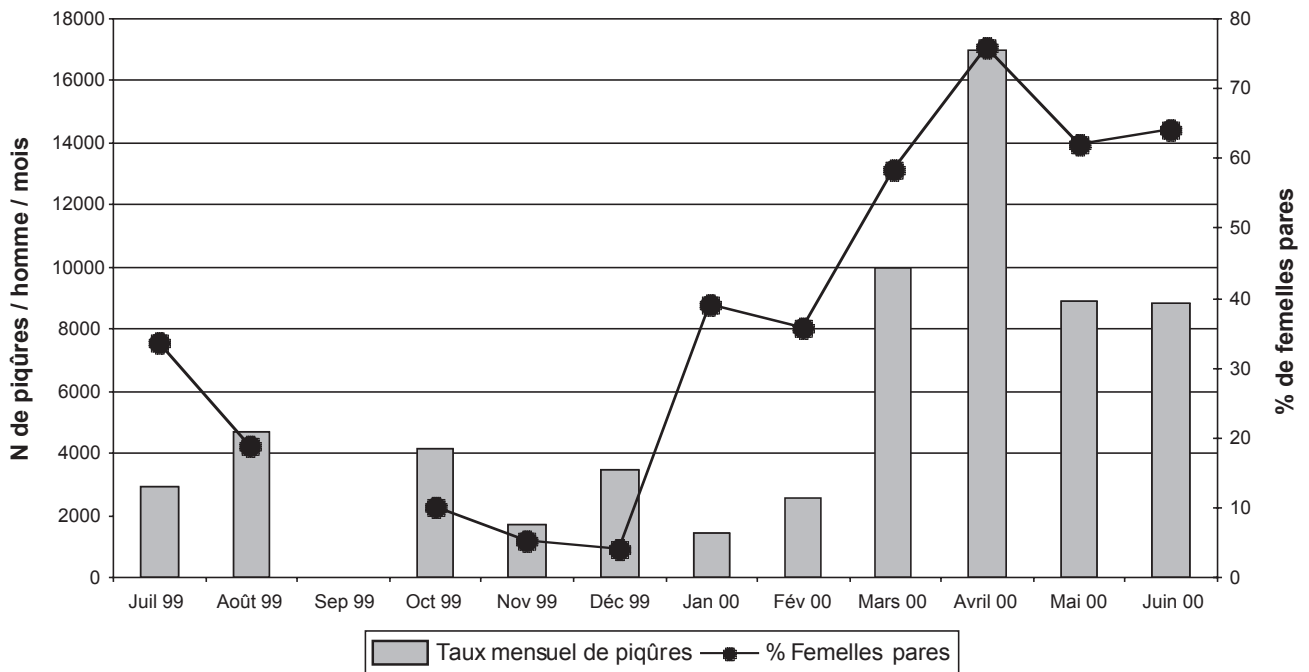


Fig. 4. – Taux mensuels de piqûres et de parturité de *S. damnosum* s. l. à Zinga, RCA.

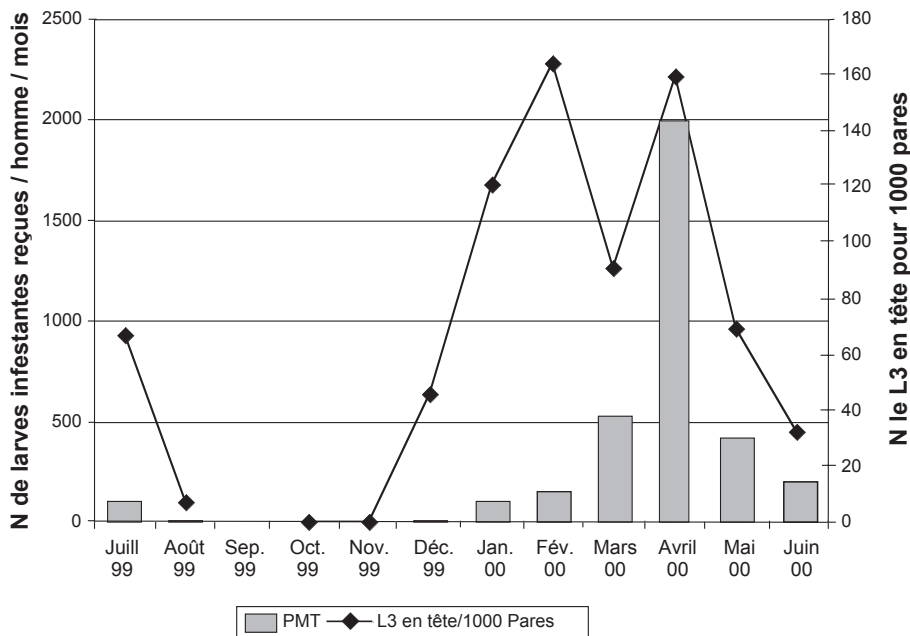


Fig. 5. – Potentiels de transmission d'onchocercoses à Zinga, RCA. PMT : Potentiel mensuel de transmission.

bre) supérieure au seuil tolérable de 30 piqûres par homme et par jour (Quillevere, 1979). C'est dire que la nuisance est réelle tout au long de l'année; elle devient particulièrement intolérable au cours des mois (janvier, février, mars) qui précèdent l'étiage prononcé et en période de hautes eaux (juillet à octobre). Le pic annuel de nuisance est observé en octobre; il est en majorité (56,5 %) constitué de jeunes femelles (nullipares). Ces dernières n'intervenant pas dans la transmission, ceci

explique que le PMT d'octobre, malgré l'abondance des simulies, reste l'un des plus faibles de l'année. Le Berre (1966), Philippon (1977) et Quillevere (1979) notent qu'en période d'abondance simulidienne, la dispersion est également plus importante. Compte tenu de ce comportement, les simulies sont habituellement présentes dans les villages riverains en période de hautes eaux qui correspond généralement à la saison des pluies. Dans le cas de Boali, la proximité du cours d'eau

est telle qu'à l'exception de la période où l'étiage est le plus prononcé, les populations humaines vivent en contact quasi permanent avec les simulies.

Au regard des manifestations cliniques de l'onchocercose les plus évidentes (Anderson *et al.*, 1976; Thylefors & Brikmann, 1977; Prost *et al.*, 1980; Rolland *et al.*, 1980; Touffic, 1981; Dadzie *et al.*, 1986, 1990), cette endémie ne semble pas être un problème majeur de santé publique dans la zone de Boali. L'enquête médicale a révélé une onchocercose de type mésoendémique, caractérisée par une prévalence des nodules de 32,2 % (Fobi *et al.*, com. pers.). Or, les indices entomologiques de la transmission sont caractéristiques d'une zone d'hyperendémie onchocerquienne. En effet, le nombre de femelles infectieuses pour 1000 pares dépasse de 16 à 76 fois le seuil tolérable (une femelle infectieuse/1000 pares) en zone de savane d'Afrique de l'Ouest. Il en est de même du nombre de larves d'onchocercques infectantes pour 1000 pares, qui est de quatre à 34 fois supérieur au seuil admis de 10 Li/1000 pares (OCP, 1998). Il est à noter d'ailleurs, qu'en dehors du mois d'avril (PMT = 78), tous les autres mois ont un PMT qui dépasse de trois à 17 fois le PAT admis de 100 Li/h/an. Ces résultats rappellent les observations faites dans certaines zones forestières d'Afrique de l'Ouest où, du fait de la faible pathogénicité du parasite *O. volvulus*, l'onchocercose ne constitue pas un problème de santé publique malgré des taux d'infestation particulièrement élevés (Quillevere, 1979; OCP, 1998; Traoré, 1997). Il est à noter qu'une abondance d'onchocercques d'origine animale, au sein de la population de larves infectantes récoltées dans les têtes de simulies, pourrait également expliquer l'onchocercose bénigne observée chez la population humaine.

À Zinga, la densité de la population imaginale de simulies varie de façon asynchrone avec les fluctuations du niveau du fleuve Oubangui. En effet, on observe une forte densité de femelles piqueuses au début de la montée des eaux (début de la saison des pluies) suivie d'une diminution des taux de piqûres pendant les fortes crues, qui se poursuit jusqu'à la saison sèche. Ceci est en accord avec les observations de Le Berre, (1966). Les variations mensuelles de l'âge physiologique suivent la même courbe que celle de l'activité de la population imaginale. Ces taux, qui varient entre 4 et 76 % avec une moyenne de 52 %, sont plus élevés que ceux enregistrés en zone de forêt par Le Berre (1966), Duke (1968), Duke *et al.* (1972) et Garms (1973) respectivement en Côte-d'Ivoire, au Cameroun et au Liberia.

Les taux de femelles pares parasitées et les taux de femelles infectieuses sont plus élevés pendant la saison sèche et au début de la saison des pluies. Cependant, la transmission effective n'a lieu qu'au début de la saison des pluies (mars, avril, mai et juin) avec un pic en avril.

Le potentiel annuel de transmission brut qui est de 1239 larves d'onchocercque par homme et par an est rela-

vement élevé comparé à la mésoendémicité de l'onchocercose signalée par les cliniciens dans cette zone.

L'identification des parasites récoltés demeure la clé pour une estimation précise du risque réel encouru par les populations installées le long de la Mbali et de l'Oubangui, cours d'eau situés respectivement dans les zones de Boali et de Mongoumba.

Les observations faites au cours de l'année à Zinga montrent que les femelles de simulies sont très actives pendant les quatre premiers mois de la saison des pluies. Par contre à Boali la nuisance est quasi permanente. Les taux de piqûres varient de façon asynchrone avec le niveau des eaux du fleuve Oubangui à Zinga tandis que à Boali cette variation est synchrone.

La transmission n'a lieu que pendant quatre mois (mars, avril, mai, juin) au cours de l'année à Zinga, mais elle est continue à Boali.

Le PAT est élevé et ne traduit pas la méso-endémicité de la maladie observée par les cliniciens.

Nos résultats indiquent qu'en toute saison la population simulidienne, à Boali comme à Zinga, est du sous-groupe *S. soubrense/S. squamosum* accompagné de quelques spécimens appartenant aux espèces *S. damnosum* s. s. et *S. sirbanum*.

À titre de comparaison, dans le foyer de Boali, la mésoendémicité de l'onchocercose se traduit par des manifestations cliniques beaucoup moins sévères que celles observées en zone de savane d'Afrique de l'Ouest. Bien que les différences soient moins évidentes, il en est de même pour l'onchocercose observée à Zinga par rapport à celle des forêts ouest africaines.

L'objectif ultime fixé par APOC est l'élimination de l'onchocercose en tant qu'important problème de santé publique et obstacle au développement socio-économique dans toute l'Afrique. La stratégie adoptée est la distribution sous directives communautaires de l'ivermectine (TIDC). Cette stratégie est prévue pour s'appliquer dans les foyers de Boali et Zinga, à raison d'un traitement par an. L'ivermectine est en place et plus rien ne s'oppose au démarrage de la distribution. Ce traitement devrait entraîner une réduction de l'infectivité du vecteur. Reste que pour apprécier cette réduction et estimer les risques réels encourus par les populations riveraines, toutes les larves infectantes récoltées pendant les enquêtes devront être identifiées; seules les onchocercques d'origine humaine seront retenues pour la détermination du niveau de la transmission.

REMERCIEMENTS

La présente étude a été financée par le Programme africain de lutte contre l'onchocercose (APOC). Nous remercions le Groupe de travail national de lutte contre l'onchocercose (GTNO) de la RCA ainsi que la représentation de l'OMS en RCA qui ont apporté tout

l'appui logistique nécessaire à la conduite des études. Notre gratitude va aux communautés des régions de Boali et de Zinga qui nous ont accueillis et ont permis le déroulement de l'étude. Nous remercions particulièrement le Dr M. Boussinesq, Directeur de recherches IRD et Coordonnateur du groupe francophone des études d'évaluation de l'impact à long terme des Traitements par l'ivermectine sous directives communautaires (TIDC), pour la lecture des différents drafts du présent article.

RÉFÉRENCES

- ANDERSON J.H., FUGLSANG H. & MARSHALL T.F. de C. Studies on Onchocerciasis in the United Cameroon Republic. III - A four-year follow-up of six rain forest and six savannah villages. The incidence of ocular lesions. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1976, 70, 362-373.
- OCP. 20 années de lutte contre l'onchocercose. Document ronéotypé. OMS/OCP/98, 1998, 178 p.
- BAKER R.H.A., GUILLET P., SÉKÉTÉLI A., POUDIOUGOU P., BOAKYE D., WILSON M.D. & BISSAN Y. Progress in controlling the reinvasion of windborne vectors into the western area of the Onchocerciasis Control Programme in West Africa. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1990, B328, 731-750.
- BOULVERT Y. Note sur quelques données du climat Centrafricain. Document. miméographié, ORSTOM, Bangui, 1981, 17 p.
- DADZIE K.Y., REMME J., ROLLAND A. & THYLEFORS B. The effect of 7-8 years of vector control on the evolution of ocular Onchocerciasis in West African Savannah. *Tropical Medicine and Parasitology*, 1986, 37, 263-270.
- DADZIE K.Y., REMME J. & DE SOLE G. Epidemiological impact of vector control. II - Changes in ocular Onchocerciasis. *Acta Leidensia*, 1990, 59, 127-139.
- DANG P.T. & PETERSON B.V. Pictorial keys to the main species and species groups within the *Simulium damnosum* Theobald complex occurring in West Africa (Diptera: Simuliidae). *Tropenmedizin und Parasitologie*, 1980, 31, 117-120.
- DUKE B.O.L. Studies of factors influencing the transmission of onchocerciasis. IV - The biting cycles, infective biting density and transmission potential of "forest" *Simulium damnosum*. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1968, 62, 95-106.
- DUKE B.O.L., MOORE P. & ANDERSON J. Studies on factors influencing the transmission of onchocerciasis. VII - A comparison of the *Onchocerca volvulus* transmission potentials of *Simulium damnosum* populations in four Cameroun rain-forest villages and the pattern of onchocerciasis associated therewith. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1972, 66 (2), 206-219.
- GARMS R. Quantitative studies on the transmission of *Onchocerca volvulus* by *Simulium damnosum* in the Bong Range, Liberia. *Tropenmedizin und Parasitologie*, 1973, 24, 356-372.
- GARMS R. & ZILLMANN U. Morphological identification of *Simulium sanctipauli* and *S. yabense* in Liberia and comparison of results with those of enzyme electrophoresis. *Tropenmedizin und Parasitologie*, 1984, 35, 217-220.
- KLEIN J.M. & TRAORÉ-LAMIZANA M. Étude sur la faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans les hauts-bassins de la Sanaga, de la Bénoué, du Logone et du Chari. Rapport de mission entomologique en RCA du 15 novembre au 15 décembre 1984. Doc. OCEAC-ORSTOM-CPC, n° 1/85, 1985, 50 p.
- KURTAK D.C., RAYBOULD J.N. & VAJIME C.G. Wing tuft colours in the progeny of single individuals of *Simulium damnosum* (Enderlein). *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1981, 75, 126.
- LE BERRE R. Contribution à l'étude biologique et écologique de *Simulium damnosum* Theobald, 1903, (Diptera : Simuliidae). Mémoire ORSTOM, Paris, 1966, 17, 204 p.
- LEWIS D.J. Aspects of the structure, biology and study of *Simulium damnosum*. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1957, 51, 340-358.
- PHILIPPON B. Étude de la transmission d'*Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893) (Nematoda, Onchocercidae) par *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae) en Afrique tropicale. Travaux et Documents de l'ORSTOM, 1977, 63, 1-308.
- PHILIPPON B. L'onchocercose en Afrique de l'Ouest. Initiation ORSTOM Paris, 1978, n° 38, 193 p.
- PROST A., ROUGEMONT A. & OMAR M.S. Caractères épidémiologiques cliniques et biologiques des onchocercques de savane et de forêt en Afrique Occidentale. Revue critique et éléments nouveaux. *Annales de Parasitologie humaine comparée*, 1980, 55, 347-555.
- QUILLEVERE D. Contribution à l'étude des caractéristiques taxonomiques, bioécologiques et vectrices des membres du complexe *Simulium damnosum* présents en Côte d'Ivoire. Travaux et documents de l'ORSTOM, 1979, 109, 304 p.
- ROLLAND A., PROST A. & THYLEFORS B. Bilan après trois ans du traitement par la suramine d'un village onchocercarien sous protection entomologique. *Revue Internationale Trachome Ophtalmologie Tropicale*, 1980, 1, 91-97.
- THYLEFORS B. & BRINKMANN U.K. The microfilarial load in the anterior segment of the eye. A parameter of the intensity of infection of Onchocerciasis. *Bulletin World Health Organisation*, 1977, 55, 731-737.
- TOUFFIC N. Lésions oculaires de l'Onchocercose. Conférence. de Lyon d'Ophtalmologie, 1981, n° 152, 6-67.
- TRAORÉ-LAMIZANA M. & KLEIN J.M. Étude sur la faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans les hauts-bassins de la Sanaga, de la Bénoué, du Logone et du Chari. Rapport de mission entomologique en RCA du 24 mai au 26 juin 1984. Doc. OCEAC-ORSTOM-CPC, 1984, n° 7/84, 55 p.
- TRAORÉ-LAMIZANA M. & KLEIN J.M. Étude sur la faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans les hauts-bassins de la Sanaga, de la Bénoué, du Logone et du Chari. Rapport de mission entomologique en RCA du 4 mars au 6 avril 1985. OCEAC/ORSTOM/CPC/85.47, ORSTOM, Yaoundé, 1985.

- TRAORÉ S. Contribution à l'étude du comportement et des caractéristiques vectrices naturelles des espèces forestières du complexe *Simulium damnosum* en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat d'État, Abidjan, 1997, 298 p.
- WILSON M.D. & BAKER R.H.A. The vectorial role of *Simulium sanctipauli* in the savannah areas of south-west Mali and eastern Guinea. *Zeitschrift für Angewandte Zoologie*, 1991, 78, 167-178.
- WILSON M.D., POST R.J. & GOMULSKI L.M. Multivariate morphotaxonomy in the identification of adult females of the *Simulium damnosum* Theobald complex (Diptera: Simuliidae) in the Onchocerciasis Control Programme area of West Africa. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1993, 87, 65-82.

Reçu le 17 mai 2005

Accepté le 8 novembre 2005