

ASPECTS ENTOMOLOGIQUES DE LA TRANSMISSION D'*ONCHOCERCA VOLVULUS* PAR *SIMULIUM NEAVEI* DANS LE BASSIN DU SANKURU (KASAÏ ORIENTAL, RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO)

S. TRAORÉ, P. ENYONG, M.L. MANDIANGU, D. KAYEMBÉ, M. NOMA, A. SÉKÉTÉLI

Med Trop 2007; 67 : 33-37

RÉSUMÉ • Dans le cadre de l'évaluation de l'impact à long terme du Traitement par l'Ivermectine sous Directives Communautaires (TIDC), des données entomologiques de base concernant la transmission de l'onchocercose ont été recueillies de juillet 1998 à janvier 1999 en zone forestière dans la Province du Kasai Oriental. Seules des simules du complexe *Simulium neavei* ont été capturées. La nuisance simulidienne était faible, le nombre moyen de piqûres par homme et par jour étant de 32,5. Le taux moyen de parturité était de 29,4%, le taux moyen de femelles infectieuses de 15,4% et le nombre moyen de larves d'onchocercques infectantes pour 1000 simulies femelles paires de 659. Au regard de ces résultats, il apparaît très nettement que la population de *S. neavei* étudiée présente une capacité vectorielle élevée et qu'il existe un important réservoir de microfilaries. La zone d'étude présente les caractéristiques entomologiques d'un foyer de type hyper-endémique.

MOTS-CLÉS • Programme de lutte - Onchocercose - *Simulium neavei* - Capacités vectorielles - Kasai Oriental - République Démocratique du Congo.

AFRICAN PROGRAMME FOR ONCHOCERCIASIS CONTROL (APOC): ENTOMOLOGICAL ASPECTS OF ONCHOCERCA VOLVULUS TRANSMISSION BY *SIMULIUM NEAVEI* IN THE BASIN OF SANKURU (EASTERN KASAÏ, DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO)

ABSTRACT • As part of a study to evaluate the long-term impact of community-directed treatment with ivermectin (CDTI), baseline entomological data on the transmission of onchocerciasis in the forest zone of the Eastern Kasai Province were collected from July 1998 to January 1999. Species of the *Simulium neavei* complex were the only vectors found in the site during the study. Nuisance activity was low with a mean biting rate of only 32.5 bites/man/day. The mean parturity rate was 29.4%, the mean rate of infected females was 14.5% and the mean number of infective *Onchocerca larvae* per 1000 parous flies was 659. These findings clearly show that the *S. neavei* population at the study site has high vector capability and constitutes a large microfilarial reservoir. The entomological features found in the study area are consistent with a hyper-endemic zone.

KEY WORDS • Community directed treatment with ivermectin - Onchocerciasis - *Simulium neavei* - Vector capability - Eastern Kasai - Democratic Republic of Congo

Né du succès du programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest (OCP) lancé en 1974, le Programme Africain de lutte contre l'onchocercose (sigle anglais : APOC) est un partenariat unique qui a vu le jour en décembre 1995. Il regroupe 19 pays d'Afrique intertropicale, des bailleurs de fonds, des organisations non-gouvernement-

tales de développement, le secteur privé et les communautés affectées.

Le programme APOC a pour objectif d'éliminer l'onchocercose en tant que problème de santé publique et frein au développement socio-économique dans les 19 pays africains situés hors de l'aire OCP et où la maladie est endémique. Pour ce faire, l'APOC a choisi l'ivermectine (Mectizan®) comme moyen de contrôle de cette affection et a donc mis en place dans les pays concernés, des projets de Traitements par l'Ivermectine sous Directives Communautaires (TIDC). Ceci d'autant plus que la compagnie Merck & Co., Inc. fait un don du produit pour le traitement de l'onchocercose.

Des distributions d'ivermectine à large échelle peuvent entraîner une réduction de l'intensité de transmission de l'onchocercose (1, 2). De plus, des doses répétées pourraient avoir un effet cumulatif sur les capacités de reproduction (fécondité) des vers adultes. Comme il est probable que l'impact des traitements annuels par l'ivermectine sous directives communautaires sur la transmission variera en fonction des zones

• Travail African Programme for Onchocerciasis Control (APOC) (S.T., Professeur P.O. Box), Ouagadougou, Burkina Faso; Tropical Medicine Research Station (P.E., Docteur), Kumba, Cameroun; Cliniques Universitaires, (M.L., Feu Professeur, Entomologiste; D.K., Professeur, Ophthalmologiste, Membre de GTNO, Chef d'équipe 4 Etudes d'Impact des Opérations APOC), Kinshasa, République Démocratique du Congo, de l'Organisation mondiale de la santé (M.N., A.S., Docteurs), Burkina Faso. • Correspondance : A.D. GBADOÉ, BP 8881, Lomé, Togo • Fax : +228 225 13 59.

• Correspondance : A. SÉKÉTÉLI, WHO/APOC 01 BP 549 Ouagadougou 01, Burkina Faso • Fax : +226 50 34 28 75.

• Courriel : seketelia@oncho.oms.bf

• Article reçu le 17/05/2005, définitivement accepté le 16/01/2007.

géographiques, le Programme APOC a décidé, en 1998, de lancer une étude visant à évaluer l'impact des TIDC dans 13 foyers localisés dans neuf pays et présentant des caractéristiques épidémiologiques différentes. Cette évaluation requiert un recueil, au début de l'étude (avant la première distribution de l'ivermectine), de données sur les simules impliquées dans la transmission de l'onchocercose : espèces vectrices, longévité, taux d'infestation, charges parasitaires et indices entomologiques de transmission. Les données initiales recueillies

pourront ensuite être comparées à celles qui seront obtenues après 5-10 ans de traitements, afin de permettre l'évaluation de l'impact à long terme des TIDC sur l'intensité de transmission du parasite *Onchocerca volvulus*.

Le présent article fait état des

résultats des données de base obtenus au cours d'une enquête entomologique longitudinale, qui a été conduite de juillet 1998 à janvier 1999 dans la Province du Kasai Oriental (région de Lusambo). L'objectif était de préciser les vecteurs du foyer, leurs caractéristiques vectrices et, partant, d'estimer le risque que représentent ces simules pour la population humaine.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude

Nos travaux se sont déroulés dans la Province du Kasai Oriental, dans le District du Sankuru et plus précisément dans la zone de santé rurale de Lusambo (Fig. 1). Cette agglomération située sur la rivière Sankuru, et à une altitude de 487 mètres, constitue le centre géographique du foyer (3). En aval de la rivière, le secteur compris entre les villages de Mutala et Mushito en passant par Lukengo a été retenu pour notre étude. Outre le Sankuru, le secteur est parcouru par d'in-

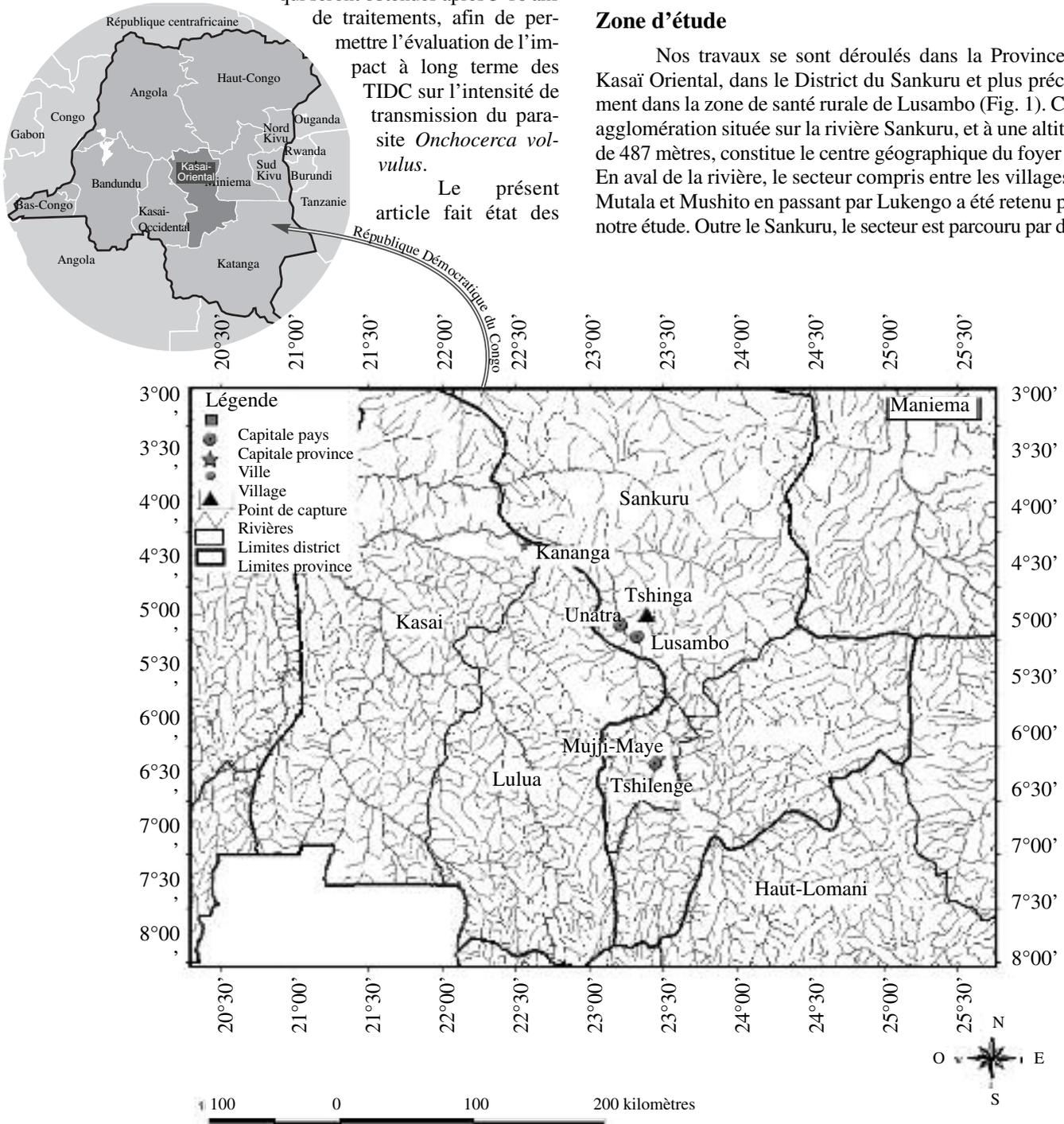


Figure 1 - Localisation du point de capture de Tshinga, RDC.

Tableau I - Résultats des captures et dissections de juillet 1998 à janvier 1999

Année Mois	1998						1999	Total
	Juill.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	
Nombre de jours	10	5	5	5	5	5	5	40
Nombre de femelles capturées	186	158	196	332	168	140	121	1301
Nombre de piqûres/homme/jour	19	32	39	66	34	28	24	33
Taux Mensuel de piqûre (MBR)	558	948	1176	1992	1008	840	726	1035
Nombre de femelles disséquées	186	158	196	332	168	140	121	1301
Nombre de femelles pares	77 (41,4%)	52 (32,9%)	64 (32,6%)	98 (29,5%)	27 (16%)	26 (18,6%)	38 (31,4%)	382 (29,4%)
Nombre de femelles infectées	15 (17,3%)	9 (19,5%)	26 (40,6%)	34 (34,7%)	10 (37%)	11 (42,3%)	11 (55,3%)	126 (32,9%)
Nombre de femelles infectieuses	5 (6,5%)	6 (11,5%)	15 (23,4%)	16 (16,3%)	3 (11,1%)	3 (11,5%)	11 (28,9%)	59 (15,4%)
Nombre de larves infectantes	5	21	52	74	17	25	38	232
Nombre de L3 tête / femelle infectieuse	1	3,5	3,4	4,6	5,6	8,3	3,5	3,9
L3 tête/1000 pares	65	404	800	754	630	962	1000	659
Potentiel Mensuel de Transmission (PMT)	15	126	312	444	102	150	236	1385

nombrables petites rivières dont les plus importantes sont le Tshinga, le Makonde et l'Illebenba. En période d'étiage, le Sankuru demeure navigable sur le tronçon Lusambo-Unatra. Par contre, la plupart des nombreuses petites rivières qui serpentent dans la forêt s'assèchent, stagnent sous forme de flaques ou constituent des bas-fonds humides. La forêt dans cette partie du Kasai Oriental est parsemée de clairières où les habitants ont établi des champs (3).

L'ensemble de la région connaît une longue saison des pluies et une courte saison sèche (juin, juillet). Cette dernière est caractérisée par des températures matinales fraîches (21-22°C); toutefois, en milieu de journée, le thermomètre atteint 34-35°C (maximum : 36°C). Par contre, en saison des pluies, les températures journalières sont généralement homogènes et plus basses (moyenne: 25-26°C) qu'en saison sèche.

La population est répartie dans des villages de faible importance démographique et des hameaux de quelques personnes. Dans leur immense majorité, les villageois sont des agriculteurs qui pratiquent une économie de subsistance. Leurs champs de culture sont situés sur les flancs de la ligne de collines bordant les villages et surtout dans la forêt. Les professions autres que celles de la terre sont peu nombreuses et ne se pratiquent pas à plein temps; en outre, elles intéressent une partie très réduite de la collectivité villageoise.

Du point de vue des espèces vectrices d'*Onchocerca volvulus*, les données bibliographiques indiquent que *S. damnosum* s.l. et surtout *S. neavei* sont impliquées dans la transmission de l'onchocercose dans la zone d'étude (4).

Protocole d'enquête

Le protocole utilisé est celui testé pour évaluer l'effet des opérations de lutte (antivectorielle et chimiothérapeutique) sur la transmission de l'onchocercose dans l'aire du Programme de lutte contre l'onchocercose (Onchocerciasis Control Programme, OCP) en Afrique de l'Ouest. Ce proto-

cole comprend différentes techniques qui ont été largement décrites par plusieurs auteurs (5-8)

La prospection a été faite par voie terrestre. Elle a consisté d'une part, à inspecter attentivement les supports végétaux et/ou rocheux des gîtes situés sur le Sankuru, pour observer et prélever un échantillon des éventuels stades pré-imaginaux (notamment larves et nymphes) de *S. damnosum* s.l. D'autre part, des crabes du genre *Potamonautas* ont été capturés sur les petites rivières (Tshinga notamment) et examinés pour la recherche des stades préimaginaux de *S. neavei*. Toutes ces récoltes sont conservées dans de l'alcool (70-80%) pour tri et identification au laboratoire.

Le point de capture a été choisi en fonction de l'implantation des villages de la zone d'étude et des gîtes de reproduction des simulies. Il devait être situé à l'ombre, à l'abri du vent et habituellement accessible toute l'année. Nos captures ont été effectuées en un seul point situé sur la rivière Tshinga et à proximité du village dénommé également Tshinga. Ce point, bien que fréquenté par les villageois, n'est pas un lieu de rassemblement (lessive, bain).

Les simulies ont été collectées à l'aide du procédé classique de capture sur homme (5, 6). L'équipe de capture était composée de deux personnes qui assuraient la capture des simulies à tour de rôle pendant une heure. Seules les jambes du captureur étaient dénudées et exposées. Chaque similie femelle venant se poser sur ces dernières étaient immédiatement recouverte puis enfermée dans un tube à hémolyse avant qu'elle n'entame son processus de piqûre. Les captures étaient faites chaque mois, pendant cinq jours de suite (sauf juillet, 10 jours), de 7 heures à 18 heures. Au total, 40 jours de capture ont été effectués en sept mois de travaux sur le terrain. En février 1999, la situation militaire dans la région de Lusambo nous a contraint à interrompre le suivi entomologique.

Lors de la saison sèche, des captures ont été réalisées le long du cours d'eau Tshinga, pour apprécier la capacité de dispersion linéaire des simulies à partir du gîte de production.

Des captures ont également été effectuées perpendiculairement au gîte et ont permis d'apprécier la capacité de dispersion radiaire des simulies.

La technique de dissection a consisté à séparer, à l'aide d'aiguilles de dissection et sous loupe binoculaire, les simulies en femelles n'ayant jamais pondu (nullipares) et en femelles ayant effectué un ou plusieurs cycles gonotrophiques (femelles pares). Ces dernières ont été dilacérées dans une goutte d'eau physiologique déposée sur une lame, puis minutieusement examinées pour la recherche des larves d'*O. volvulus* dont le nombre et les stades d'évolution permettent d'établir les taux d'infestation, les charges parasitaires et l'intensité de transmission potentielle des femelles anthropophiles de la zone d'étude. Dans un site donné, cette intensité est quantifiée par le Potentiel Annuel de Transmission (PAT) qui est le cumul des Potentiels Mensuels de Transmission (PMT). Le Potentiel de transmission est le nombre de larves infectantes (Li) morphologiquement indifférenciables d'*O. volvulus* hébergées par les simulies qui piqueraient un individu placé en permanence au point de capture pendant la période considérée.

A titre indicatif, en zone de savane d'Afrique de l'Ouest :

- PAT < 100 Li/homme/an: zone d'hypo-endémie ;
- 100 < PAT < 400 Li/homme/an: zone de méso-endémie ;
- PAT > 400 Li/homme/an: zone d'hyper-endémie.

RÉSULTATS

Lors de la première enquête (fin de saison sèche), aucun gîte n'était présent sur le Sankuru, dans la zone d'étude. Aucun stade préimaginal de *S. damnosum* s.l. n'a donc été récolté sur ce grand fleuve.

En trois jours de prospection sur les affluents, c'est uniquement vers les sources du Tshinga que des récoltes de stades pré-imaginaux ont pu avoir lieu sur des crabes pêchés dans le cours d'eau : 32 crabes examinés ont permis de récolter 33 larves et 19 nymphes de *S. neavei*. En saison des pluies, du fait du contexte du terrain, les travaux ont porté uniquement sur la collecte des simulies à Tshinga.

Les résultats des captures et des dissections sont présentés dans le Tableau I. Ils peuvent être ainsi résumés : en 40 jours, 1301 femelles ont été capturées et disséquées; ces dissections ont permis d'observer 382 femelles pares, 126 infectées et 59 infectieuses. Quelques traits permettant de caractériser la population étudiée peuvent être retenus :

- l'identification morphologique des adultes disséqués, indique que toutes ces femelles appartiennent au complexe *S. neavei*;

- dans la zone d'étude, le nombre moyen de piqûres par homme et par jour était d'environ 33 (minimum : 19 ; maximum : 66);

- le taux de parturité moyen de la population simulienne étudiée était de 29,4 %. Ce taux a été le plus élevé en fin saison sèche (juillet : 41,4 %);

- les pourcentages moyens de femelles pares infectées et infectieuses étaient respectivement de 32,9 % et 15,4 %. Quant à la somme des PMT pour les sept mois, il était de 1385 larves infectantes par homme. Enfin, les nombres moyens de femelles infectieuses et de larves infectantes pour 1000 pares étaient respectivement de 154 et 659.

DISCUSSION

Lors de l'enquête entomologique de saison sèche (juillet), les prospections sur les affluents n'ont permis de récolter que très peu de stades préimaginaux de *S. neavei*. En effet, caractérisés par un écoulement pratiquement inexistant du fait de l'assèchement partiel ou total dû à la saison, les affluents n'hébergeaient que de rares écosystèmes favorables à la survie des crabes qui servent de supports de ponte aux simulies du groupe *S. neavei* (9-12). Cette réduction considérable du nombre de supports utilisables par les larves et les nymphes a eu pour conséquence une baisse de la densité des stades préimaginaux, larves et nymphes de *S. neavei*. Cette baisse semble d'autant accentuée que le nombre de stades préimaginaux par crabe est habituellement faible, soit 3 à 4 en moyenne (12, 4). Il faut cependant noter que le nombre moyen de stades préimaginaux peut atteindre 8-10 par crabe (10). Nos résultats, obtenus au plus fort de la saison sèche, n'ont permis d'enregistrer qu'une moyenne de deux stades préimaginaux par crabe. L'augmentation de la densité simulienne et la baisse des taux de parturité indiquent que la production larvaire a été beaucoup plus importante en saison des pluies, période de hautes eaux.

La raréfaction des populations préimaginales évoquée ci-dessus explique la faible densité des adultes dans la zone d'étude en fin de saison sèche. En effet, non seulement le nombre de piqûres par homme et par jour n'était en moyenne que de 19 au niveau du point de capture, mais aucune femelle n'a été capturée hors de ce point (notamment dans les villages riverains du Sankuru). Cette situation ne semble pas exceptionnelle car, en 1988, le nombre de piqûres par homme et par jour n'était déjà que de 39 à Ebango (région de Lusambo) en début de saison sèche (4). Il en est de même pour cinq des six mois de la saison des pluies, où le nombre moyen de piqûres par homme et par jour était en moyenne de 31. Il se confirme donc que, quelle que soit la période de l'année, les agressions des femelles anthropophiles ne constituent pas habituellement une gêne pour la population. L'étude de la dispersion des simulies adultes en saison sèche indique que malgré un couvert végétal plutôt favorable, les femelles se dispersent peu en cette période. Elles restent confinées aux abords immédiats du cours d'eau, où elles piquent en milieu de matinée (de 9 heures à 11 heures) et surtout dans l'après-midi (de 15 heures à 18 heures). Dans la zone d'étude, la multiplicité des cours d'eau en saison des pluies et partant leur colonisation par les crabes, rend plus délicate une étude de dispersion en cette période. Les simulies capturées pouvant alors provenir de tout écoulement hébergeant des crabes. Il est à noter cependant que les femelles de *S. neavei* peuvent parcourir des distances allant jusqu'à 10 kilomètres en saison des pluies (11, 12).

Dans la forêt du Kasai-Sankuru, donc dans la région de Lusambo, la souche d'*O. volvulus* est cécitante (4, 13). Or les taux d'infestation moyens enregistrés (32,9 % de femelles pares infectées; 15,4 % de pares infectieuses), sont déjà comparables (voire supérieurs) à ceux observés dans d'autres foyers où *S. neavei* est également le vecteur principal et où l'onchocercose est de type hyper-endémique (11, 12). Même en période de faible contact homme-vecteur, les paramètres enregistrés (19,5 % de femelles infectées ; 6,5 % de femelles infectieuses) indiquent une transmission intense. Le risque pour la population est donc réel et il est d'autant plus sérieux que différents paramètres (taux d'infestation notamment) révèlent l'existence d'un important réservoir de microfilaires pour les simulies vectrices.

Le potentiel de transmission cumulé sur les sept mois d'étude reflète la forte intensité de transmission du parasite. Certes une échelle de comparaison reste à établir, mais il est à noter que le PMT de chaque mois est déjà supérieur au seuil (100 larves infectantes par homme et par an) tolérable en zone de savane d'Afrique de l'Ouest. C'est dire qu'à terme, le Potentiel Annuel de Transmission pourrait s'avérer très important. Cette hypothèse est corroborée par le fait que le nombre moyen de femelles infectieuses pour 1000 pares est de 154 alors que le seuil admissible est d'une femelle pour 1000 pares (14). Par ailleurs, il est admis qu'il n'y a pas de problème d'onchocercose lorsqu'on observe moins de 10 larves infectantes pour 1000 pares ; or le nombre moyen enregistré à Tshinga est de 659.

Nos données sont corroborées par l'étude clinique (726 personnes examinées) réalisée avant le démarrage de l'enquête entomologique. Les auteurs (Fobi *et Coll*, com. pers.) notent que le site d'étude de la zone de Lusambo, est une zone où l'onchocercose est hyperendémique. En effet, la prévalence des lésions cutanées est importante en particulier en ce qui concerne les nodules (66,5 %) et le prurit provoqué (52,1 %). Par ailleurs, la prévalence de lésions ophtalmologiques est également importante ; elle est de 13 à 14 % pour les affections de la chambre antérieure de l'œil et de 20 à 25 % pour celles de la chambre postérieure. Quant à la prévalence de l'atrophie optique, elle est de 2 %. Il est à rappeler que le TIDC est institué dans les zones où la prévalence des nodules est supérieure à 19 % ; l'onchocercose est alors mésoendémique (prévalence comprise entre 20 % et 39 %) ou hyperendémique (prévalence égale ou supérieure à 40 %).

CONCLUSION

Au regard des différents paramètres de la population de *S. neavei* étudiée à Tshinga, il apparaît très nettement que les densités simuliennes ne constituent pas une gêne pour la population humaine de la zone d'étude. Par contre, les caractéristiques vectrices et les indices entomologiques de transmission permettent d'affirmer que le foyer est de type hyperendémique, d'où un risque réel de complications de l'onchocercose pour la population.

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 RDC ainsi que la Représentation de l'OMS en RDC qui ont apporté tout l'appui logistique nécessaire à la conduite des études. Notre gratitude va aux communautés du Kasai oriental 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

- 1 - BOATIN BA, HOUGARD JM, ALLEY ES *et Coll* - The impact of Mectizan on the transmission of onchocerciasis. *Ann Trop Med Parasitol* 1998 ; **92 Suppl. 1** : S47-60.
- 2 - BOUSSINESQ M - Contribution du Mectizan au contrôle de l'onchocercose : Impact sur la transmission après huit années de traitement. *Sante* 1998 ; **8** : 20-4.
- 3 - WERY M, MAERTENS K, WERY-PASKOFF S, FAIN A - Contribution à l'étude de l'infestation par *Onchocerca volvulus* dans la région de Lusambo (Kasai oriental, Zaire). Aspects parasitologiques, ophtalmologique et immunologique. *Ann Soc Belg Med Trop* 1976 ; **56** : 95-124.
- 4 - MANDIANGU M - L'Onchocercose en République Démocratique du Congo : contribution au Programme National de Lutte. Thèse proposée pour l'obtention du Grade d'Agrégé de l'Enseignement Supérieur en Médecine, 1999, 143 p.
- 5 - PHILIPPON B - Etude de la transmission d'*Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893 (Nematoda : Onchocercidae) par *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae) en Afrique Tropicale, Trav. et doc. ORSTOM, 1977, 63, 308 p.
- 6 - PHILIPPON B - L'onchocercose en Afrique de l'Ouest. Initiation ORSTOM, 1978, 38, 193 p.
- 7 - QUILLEVERE D - Contribution à l'étude des caractéristiques taxonomiques, bioécologiques et vectrices des membres du complexe *Simulium damnosum* présents en Côte d'Ivoire. Trav Doc ORSTOM, 1979, 109, 304 p.
- 8 - TOE L, BACK C, ADJAMI AG, TANG JM *et Coll* - *Onchocerca volvulus* : Comparison of field collection methods for the preservation of parasite and vector samples for PCR analysis. *Bull World Health Organ* 1997 ; **75** : 443-7.
- 9 - GARMS R, YOCHA J, KIPP W - Decline of *Simulium neavei*, and its associated crabs in the onchocerciasis foci of the Rwenzori area, West Uganda, during the past 20 years. *British Simuliid Group Bull* 1994 ; **3** : 11-2.
- 10 - WALSH JF, GARMS R, LAKWO TL - Planning of focal vector eradication in onchocerciasis foci in Uganda. Report to WHO/TDR, 1996, 27 p.
- 11 - WALSH JF, MAEGGA BTA - Planning of focal vector eradication in onchocerciasis foci in Tanzania. Report to WHO/TDR, 1996, 33 p.
- 12 - GARMS R - Eradication of the vector *Simulium neavei* from the northern onchocerciasis focus of Kabarole district. Report to GTZ Basic health Service, 1997, Fort Portal, 18 p.
- 13 - KAYEMBE L - Common causes of blindness in Zaire. *Br J Ophthalmol* 1985 ; **69** : 389-91.
- 14 - ANONYME - Vingt années de lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest : bilan des activités du Programme de Lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest de 1974 à 1994. Doc. ron. OMS/OCP/98, 1998, 178 p.