

Summary. — Chadian refugees, most of whom are free from onchocerciasis, settled recently in a camp in a savanna area of the northern Cameroon where the prevalence is about 80% and the blindness rate is 4% of the adult population. In view of the risks of onchocerciasis facing the immigrants, the authors carried out an entomological survey in this region aimed at determining the modes of transmission and assessing the possibilities for the control of this disease. After a three-month survey in the study area, it appears clearly that 1) transmission takes place only during the rainy season, 2) the main vectors are the two savanna species, *Simulium damnosum* s.s. and *Simulium sirbanum*, 3) the larval breeding sites are not located on the principal river, the Faro, but on its small seasonal tributaries, 4) the local populations still free from onchocerciasis and the Chadian refugees who farm close to these tributaries run the risk of getting serious ocular lesions in the long run which could lead to blindness.

The conclusions of this survey prompted the authors to envisage an onchocerciasis control campaign in this area against the larval stages of the vectors.

Studie van de overdracht van onchocerciasis in de omgeving van een vluchtelingenkamp in een savannegebied van Kameroen.

Samenvatting. — Vluchtelingen uit Tsjad, voor het merendeel vrij van onchocerciasis, hebben zich sinds kort gevestigd in een kamp gelegen in een savannegebied van Noord Kameroen waar de prevalentie ongeveer 80% bedraagt een blindheid bij de volwassen bevolking 4% bereikt. Ingevolge het risico voor onchocerciasis dat door de immigranten wordt gelopen, hebben de auteurs in 1986 in dit gebied een entomologisch onderzoek uitgevoerd ten einde de overdrachtsfactoren te bepalen alsmede de mogelijkheden voor controle van deze epidemie. Na drie maanden studie blijkt duidelijk dat 1) de overdracht zich uitsluitend voordoet in het regenseizoen, 2) de voornaamste vectoren de twee savannesoorten *Simulium damnosum* s.s. en *Simulium sirbanum* zijn, 3) de larvebroedplaatsen niet gelegen zijn op de voornaamste stroom, de Faro, maar op zijn kleine seizoensgebonden brijrivieren, 4) dat de lokale bevolkingen die nog vrij zijn van onchocerciasis en de vluchtelingen uit Tsjad die hun gronden bewerken 'dich bij deze brijvieren de kans lopen ernstige oogletsels op te doen die tot blindheid kunnen leiden.

De besluiten van deze enquête zetten de auteurs ertoe aan in dit gebied aan campagne van controle van onchocerciasis te voorzien, gericht op de larvestadia van de vectoren.

Reçu pour publication le 5 mars 1990.

REFERENCES

1. Bain O: Morphologie des stades larvaires d'*Onchocerca volvulus* chez *Simulium damnosum* et redescription de la microfilaire. Ann. Parasit. hum. comp., 1969, 44, 69-81.
2. Duke BOL: Studies on factors influencing the transmission of onchocerciasis. IV. The biting cycles, infective biting density and transmission potential of «forest *Simulium damnosum*». Ann. trop. Med. Parasit., 1968, 62, 95-106.
3. Duke BOL: The differential dispersion of nulliparous and parous *Simulium damnosum*. Tropenmed. Parasit., 1975, 26, 88-97.
4. Dunbar AW, Vajime CG: Cytotaxonomy of the *Simulium damnosum* complex. In Blackflies, Laird M, (Ed. Acad. Press), 1981, 31-44.
5. Hougard JM, Lochouarn L, Escaffre H, Le Goff G, Prud'hom JM, Quillévé D: Lutte contre les vecteurs de l'onchocercose aux alentours d'un camp de réfugiés situé en zone de savane du Cameroun. Ann. Soc. belge Méd. trop., 1990, 70, 203-211.
6. Le Berre R: Contribution à l'étude biologique et écologique de *Simulium damnosum* Théobald, 1903 (Diptera: Simuliidae), Edition de l'ORSTOM, 1966, mém. N° 17, 204 p.
7. Philippon B: Etude de la transmission d'*Onchocerca volvulus* Leuckart, 1903 (Diptera: Simuliidae) en Afrique tropicale, Trav. et Doc. de l'ORSTOM, 1977, N° 63, 308 p.
8. Prod'hon J, Boussinesq M, Fobi G, Prud'hom JM, Enyong P, Lafleur C, Quillévé D: Lutte contre l'onchocercose par ivermectine: résultats d'une campagne de masse au Nord-Cameroun. Bull. Org. mond. Santé, 1990 sous presse.
9. Quillévé D: Contribution à l'étude des caractéristiques taxonomiques, bioécologiques et vectrices des membres du complexe *Simulium damnosum* présents en Côte d'Ivoire, Trav. et Doc. de l'ORSTOM, 1979, N° 109, 304 p.
10. Renz A: Studies on the dynamics of transmission of onchocerciasis in a Sudan-Savanna of North-Cameroun area, Thèse de l'Université de Tubingen, 1985, 133 p.

14 NOV. 1990

N° : 31 108 ex 1

Cote: B

P23

LUTTE CONTRE LES VECTEURS DE L'ONCHOCERCOSE AUX ALENTOURS D'UN CAMP DE REFUGIES SITUE EN ZONE DE SAVANE DU CAMEROUN*

par

J.-M. HOUGARD, L. LOCHOUARN, H. ESCAFFRE, G. LE GOFF,
J.-M. PRUD'HOM & D. QUILLÉVERE

Entomologistes médicaux de l'ORSTOM, Service d'Entomologie Médicale,
Centre Pasteur du Cameroun, B.P. 1274, Yaoundé, République du Cameroun

Résumé. — Devant les risques d'onchocercose encourus par les réfugiés tchadiens d'un camp implanté dans une zone hyperendémique de savane du Nord-Cameroun, les auteurs ont mené en 1987 et 1988, pendant les 4 à 5 mois de la période de transmission, une campagne de lutte dirigée contre les larves de simulies situées sur des petits affluents saisonniers du fleuve principal de cette région.

Les opérations se sont déroulées sur deux saisons des pluies consécutives. La première année a consisté à mettre au point les techniques de lutte par voie terrestre et à évaluer l'efficacité de l'insecticide. La seconde année a été plus particulièrement consacrée à étudier l'impact de la lutte antivectorielle sur le taux de piqûres et la transmission de l'onchocercose.

Trois des affluents les plus proches du camp ont été traités chaque semaine avec un concentré émulsifiable de téméphos. Sur l'ensemble de la saison des pluies, ces traitements ont abaissé, en un point d'hyperendémicité onchocercarienne, le taux de piqûres de 60% et le Potentiel Annuel de Transmission de 72%, soit à des valeurs correspondant au seuil inférieur de la mésoendémicité.

Considérant que ces résultats ont été obtenus en un point très défavorable du point de vue de la densité simuliennne et de la transmission de l'onchocercose, les auteurs estiment qu'une lutte antivectorielle menée chaque année dans ces conditions protégerait efficacement les populations locales et les réfugiés tchadiens des piqûres de simulies et d'un risque d'onchocercose grave.

KEYWORDS: Onchocerciasis; Blackflies; Savanna; Vector Control; Insecticides; Refugees; Cameroon

1. Introduction

Des réfugiés tchadiens, pour la plupart indemnes d'onchocercose, se sont récemment installés dans un camp situé dans une zone de savane du Nord-Cameroun où la prévalence est d'environ 80% et le taux de cécité de 4% chez la population adulte. En 1986, devant les risques d'onchocercose encourus par ces immigrants, Quillévé et al. (10) précisent les modalités de la transmission et concluent à la nécessité d'entreprendre dans cette région une campagne de lutte d'intérêt local, dirigée contre les stades larvaires des vecteurs de cette endémie et limitée à la fois dans le temps (saison des pluies) et dans l'espace (affluents saisonniers).

Durant les saisons des pluies 1987 et 1988, nous avons entrepris aux alentours du camp de réfugiés une campagne pilote basée sur l'utilisation

* Ce travail a été financé en partie par le Fond d'Aide et de Coopération de la République Française (F.A.C.) et en partie par la délégation du Haut Commissariat aux Réfugiés (H.C.R.) en République du Cameroun. Il a bénéficié également du soutien logistique de l'Organisation de Coopération pour la Lutte contre les Endémies en Afrique Centrale (O.C.E.A.C.).

d'insecticides. La première année a consisté essentiellement à mettre au point les techniques de lutte et à évaluer l'efficacité des traitements au niveau larvaire. Au cours de l'année suivante, nous avons réalisé les traitements durant l'intégralité de la saison des pluies et étudié l'incidence de cette campagne sur le taux de piqûres et sur la transmission de l'onchocercose.

2. Matériel et méthodes

2.1. Lutte antilarvaire

2.1.1. L'insecticide

Le téméphos, formulé en Concentré Emulsifiable à 20 % de matière active (Abate® 200 CE), est un organophosphoré très efficace contre les larves de simulies. Tout au long de cette campagne de lutte, nous avons utilisé cette formulation à la dose opérationnelle recommandée pour le traitement des eaux pauvres en matière en suspension (0,1 milligramme de matière active par litre pendant 10 minutes), ce qui a été le cas, en dehors des périodes de crue, pour l'ensemble des affluents traités. Cet insecticide ne présente aucun danger pour les mammifères et est peu toxique pour l'environnement aquatique (3). Au Cameroun, une espèce forestière du complexe *S. damnosum* (*Simulium squamosum*) est résistante au téméphos sur le cours inférieur du fleuve Sanaga (11) mais aucune baisse de sensibilité n'a été enregistrée avec des espèces savaniques (*S. damnosum* et *S. sirbanum*) prélevées non loin de notre zone d'étude (6).

2.1.2. Les traitements et le contrôle de leur efficacité

Des échelles de crue ont été installées en saison sèche sur les affluents à traiter, puis étalonnées, à l'aide d'un moulinet d'hydrologie, par des mesures de débits en saison des pluies. Les traitements sont hebdomadaires (la durée de vie des larves du complexe *S. damnosum* est inférieure à une semaine en zone de savane) et réalisés par voie terrestre à l'aide d'un simple récipient permettant l'écoulement de la formulation pendant quatre à cinq minutes. L'efficacité et la portée de l'insecticide sont déterminées par un contrôle de la mortalité larvaire dans les gîtes situés en aval du point d'épandage.

2.2. Impact des traitements sur la population imaginaire

Lors de l'enquête entomologique de 1986, quatre points de capture de simulies avaient été déterminés pour appréhender dans la zone d'étude le faciès épidémiologique de l'onchocercose en fonction de l'intensité de la transmission (10). Afin d'évaluer l'impact des traitements larvicides sur la population imaginaire, nous nous sommes basés sur les résultats obtenus au point de capture présentant les conditions les plus défavorables du point de vue de la densité simulidienne (taux de piqûres) et des paramètres de

transmission, les Potentiels Mensuel et Annuel de Transmission (PMT et PAT). Ce point de «référence» se trouve à Béka, sur les rives du «mayo» Ilou, près d'une zone de culture située non loin du camp de réfugiés, à proximité d'un gîte larvaire productif durant toute la saison de pluies (in 10, Fig. 1).

En 1987, les traitements n'ont duré que deux mois et priorité a été donnée à la mise au point des techniques de lutte antilarvaire. C'est pourquoi les données enregistrées en 1986 n'ont été comparées qu'avec celles obtenues en 1988 où, contrairement à l'année précédente, la campagne de lutte a eu lieu pendant l'intégralité de la période de transmission.

3. Résultats

La durée de la saison des pluies, la pluviométrie et le régime hydrologique des affluents traités ont été sensiblement les mêmes en 1986 et en 1988. Les cours d'eau ont commencé à couler vers la mi-juillet et se sont asséchés aux alentours de la mi-novembre.

3.1. Lutte antilarvaire

Trois des cinq affluents de la rive droite du Faro, situés dans la zone d'étude, n'ont pas été traités pour des raisons logistiques. En effet, les «mayos» Koronou, Taparé et Pounko sont très difficiles d'accès durant la saison des pluies, notamment dans les portions de cours d'eau où les gîtes larvaires sont les plus nombreux, au confluent du Faro pour le Koronou et sur le cours supérieur du Pounko. Nous n'avons traité par conséquent que les «mayos» Ilou et Lampté ainsi qu'un affluent de ce dernier, le «mayo» Kourka, facile d'accès et possédant de nombreux gîtes larvaires sur son cours inférieur (in 10, Fig. 1).

A l'exception de quelques crues passagères n'excédant jamais plus de 20 m³/sec., la moyenne des débits relevés chaque semaine, pendant deux saisons des pluies consécutives, est d'environ 3 m³ par seconde (m³/sec.). A ce débit, et pour une section de rivière variant entre 3 et 4 m² selon le point d'épandage (largeur de 3 à 4 m pour une profondeur moyenne de 1 m), la portée de la formulation a été estimée à une quinzaine de km. Dans de telles conditions hydrologiques, nous avons constaté que dix points de traitement étaient suffisants pour supprimer la population préimaginaire de simulies sur la quasi-totalité des «mayos» Ilou, Lampté et Kourka. Signalons toutefois que les traitements n'ont pas eu lieu en tout début et fin de saison des pluies car à des débits inférieurs à 1 m³/sec., il s'avère que la portée est pratiquement nulle.

3.2. Impact des traitements sur la population imaginaire

3.2.1. Densité simulidienne

A Béka, le nombre moyen de piqûres de simulies capturées par homme et par jour (piq./h./jr) a été calculé à la fin de chaque mois et comparé avec

Ceux obtenus en l'absence de traitement (Fig. 1). La densité simuliennienne est sensiblement la même en début de saison de pluies (65 et 68 piq./h./jr) mais diminue légèrement le mois suivant pendant la campagne de lutte (56 piq./h./jr) alors qu'elle augmente considérablement (137 piq./h./jr) en 1986. Le nombre de piqûres diminue ensuite dans les deux cas mais l'écart entre les deux années reste important avec, pour le mois de novembre, un taux de piqûre nul en 1988 contre 46 piq./h./jr en l'absence de traitement. Sur l'ensemble de la saison des pluies, les traitements insecticides abaissent de plus de 60 % le nombre de simulies capturées par homme et par jour (95 piq./h./jr contre 35 piq./h./jr).

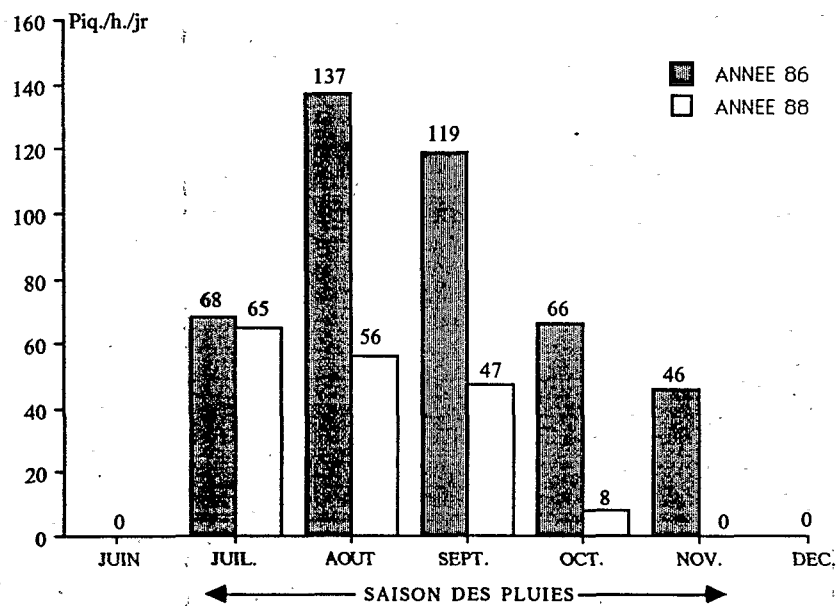


Figure 1.

Evolution mensuelle des densités simuliennes en l'absence de traitement (saison de pluies 1986) et durant la campagne de lutte antivectorielle de 1988.

3.2.2. Taux de parturité

Il est difficile de calculer un taux de parturité quand les effectifs sont faibles, particulièrement pour le mois d'octobre et novembre où le nombre de simulies capturées en 1988 est pratiquement nul. Cependant, la comparaison sur les trois premiers mois montre clairement que les pourcentages de femelles pares sont élevés au mois de juillet (80,4 % en 1986 et 70,6 % en 1988), qu'ils diminuent par la suite en l'absence de traitement, entre 52 et 62 %, mais qu'ils se maintiennent à un niveau élevé durant la campagne de lutte de 1988, entre 69 et 76 % (Fig. 2).

3.2.3. Potentiels de transmission

Les PMT sont plus faibles durant la campagne de lutte qu'en l'absence de traitement (Fig. 3). Cette différence est plus marquée durant la deuxième partie de la saison des pluies puisque l'on passe de 546 à 78 au mois de septembre (réduction de 86 %) et de 161 à 8 au mois d'octobre (réduction de 95 %). Cette diminution au niveau des PMT se traduit bien-entendu par le même phénomène au niveau du PAT qui passe de 1152 à 324, soit une réduction de près de 72 %.

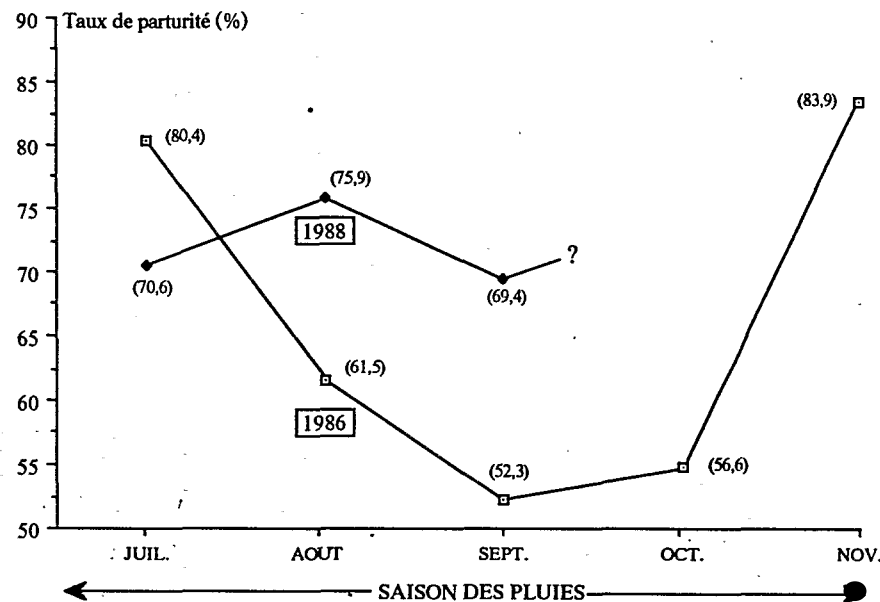


Figure 2.

Evolution mensuelle du taux de parturité en l'absence de traitement (saison des pluies 1986) et durant la campagne de lutte antivectorielle de 1988.

4. Discussion

4.1. Lutte antilarvaire

La portée obtenue avec l'Abate® 200 CE confirme l'importance des conditions hydrologiques sur les performances de cet insecticide : à des débits supérieurs à 100 m³/sec., cette formulation peut être efficace sur plus de 50 km (9) tandis qu'à des débits inférieurs à 1 m³/sec., la portée se réduit à seulement quelques centaines de mètres (4). D'un point de vue logistique, cette distance est satisfaisante puisque les dix points d'épandage permettent de traiter les « mayos » Ilou, Lampté et Kourka en une seule journée.

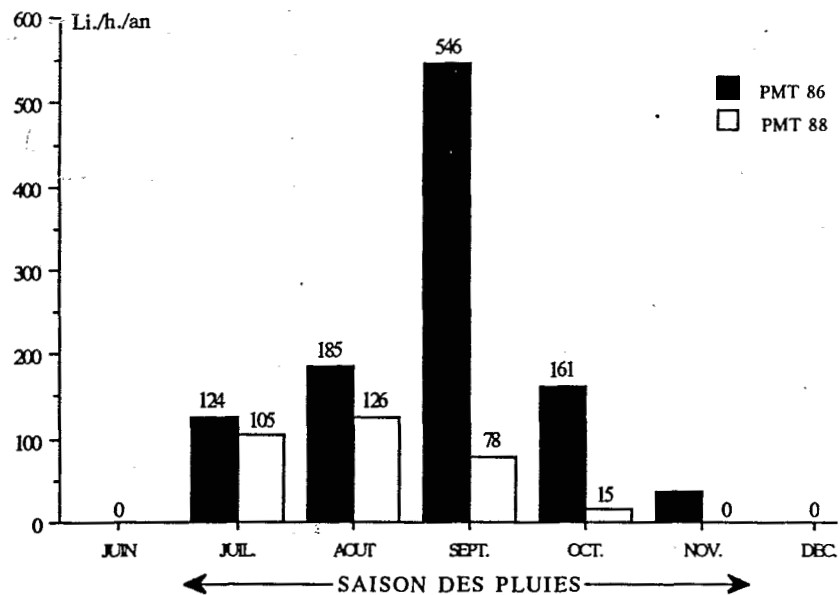


Figure 3.
Evolution des Potentiels Mensuels de Transmission en l'absence de traitement (saison des pluies 1986) et durant la campagne de lutte antivectorielle de 1988.

4.2. Impact des traitements sur la population imaginaire

En l'absence de traitement, Quillévére *et al.* (10) supposent que le fort pourcentage de femelles pares enregistré à Béka au cours du mois de juillet indique une réinvasion initiale du gîte larvaire situé à proximité du point de capture. La similitude des résultats enregistrés pendant la campagne de lutte confirme cette hypothèse, dans la mesure où le traitement du point de

résiduelle sont probablement dûs à deux phénomènes, un phénomène de réinvasion et un phénomène de dispersion. Les réinvasions ont lieu essentiellement en début de saison des pluies, ce qui explique en partie que le mois de juillet soit responsable à lui seul de près de 37% de la population restante de simulies et de plus de 32% du PAT, alors qu'en l'absence de traitement, ces chiffres ne sont respectivement que de 15,6 et 10,8%. Quant aux dispersions, elles ont lieu tout le long de la saison des pluies et sont dues essentiellement à des femelles dispersives en provenance de gîtes larvaires situés soit sur les affluents non traités des « mayos » Ilou, Lampté et Kourka, soit sur les « mayos » Koronou, Taparé et Pounko situés en dehors de la zone traitée (en zone de savane, les femelles nullipares ont plus tendance à se disperser que les femelles pares (5)).

De nombreuses campagnes larvicides d'intérêt local, réalisées dans différents pays (2, 7), montrent une grande diversité au niveau des moyens mis en oeuvre, des modalités de traitements, des conditions hydrologiques des cours d'eau, des surfaces à protéger ou encore des modalités de transmission. Les résultats doivent faire l'objet d'une analyse particulière et il devient par conséquent difficile de les comparer entre eux et notamment avec ceux obtenus dans notre zone d'étude.

5. Conclusion

L'Abate® 200 CE permet de supprimer la quasi-totalité des stades préimaginaux de simulies sur l'ensemble des « mayos » Ilou, Lampté et Kourka. Cependant, bien que les traitements aient eu lieu pendant toute la saison des pluies, cette campagne de lutte n'a fait que réduire le nombre de piqûres et le PAT à un niveau que l'on peut associer à des signes cliniques de l'onchocercose correspondant au seuil inférieur de la mésoendémicité. Considérant que ces résultats ont été obtenus en un lieu très défavorable du point de vue de la transmission de la maladie, on peut estimer qu'une

Centrale est par conséquent à l'ordre du jour mais ne peut en aucun cas être calquée sur la précédente dans la mesure où les opérations de lutte antivectorielle s'avèrent coûteuses et nécessitent des moyens logistiques importants. Les conclusions de notre étude ainsi que l'avènement récent d'un microfilaricide, l'ivermectine (8), ont amené les autorités sanitaires des états concernés par l'onchocercose à proposer une lutte par chimiothérapie de masse. Celle-ci pourra être associée, en cas de fortes densités simulidiennes, à des campagnes de lutte antivectorielle ponctuelles, réalisées par voie terrestre.

Remerciements. — Nous tenons à remercier, pour l'aide qu'ils ont apportée lors de ces campagnes pilotes, les responsables du H.C.R. de Yaoundé, Garoua et Poli, les médecins et le personnel de Médecins Sans Frontière et du Centre Pasteur de Garoua, les autorités administratives et sanitaires de la région sans oublier les quatre réfugiés tchadiens du camp H.C.R., Messieurs S.-P. Mbayeldoum, G. Haroun, H. Hamdan et E. Nbaïnambe.

Control of onchocerciasis vectors in the surroundings of a refugee camp in a savanna region of Cameroon.

Summary. — In view of the risks of onchocerciasis facing Chadian refugees who have settled in a camp in a savanna hyperendemic area of northern Cameroon, the authors concluded that a vector control directed against the blackfly larvae located on small seasonal tributaries of the main watercourse of this area should be carried out during the four to five months of the rainy season, i.e., during the whole period of transmission of this disease.

The operations were undertaken during two consecutive rainy seasons. The first year consisted in developing ground-based control techniques and evaluating the larviciding efficacy at the larval level. The second year was, particularly, devoted to the study of the impact of the vector control on the biting rate and on the transmission of onchocerciasis.

Every week, three of the tributaries close to the camp were treated with a Emulsifiable Concentrate of temephos. Throughout the rainy season, the larviciding eliminated almost all the pre-adult blackfly stages on these watercourses. At the point in a high onchocercal endemicity area, it also reduced the biting rate by 60% and the Annual Transmission Potential by 72%, i.e., to values corresponding to the lower mesoendemicity threshold.

Since these results were obtained at a very unfavourable point from the standpoint of blackfly density and onchocerciasis transmission, the authors consider that vector control carried out under these conditions protects the local populations and the Chadian refugees effectively from blackfly bites and a risk of severe onchocerciasis.

Bestrijding van onchocerciasis vectoren in de omgeving van een vluchtelingenkamp in een savannegebied van Kameroen.

Samenvatting — Ingevolge het risico voor onchocerciasis dat vluchtelingen uit Tsjaad bedreigt die zich hebben gevestigd in een kamp gelegen in een savanne hyperendemisch gebied in Noord-Kameroen, hebben de auteurs besloten dat vector controle gericht op de *Simulium* larven genesteld langsheen de kleine seizoensgebonden bijrivieren van de voornaamste waterloop in deze streek, gedurende vier tot vijf maanden zou dienen te worden uitgevoerd in het regenseizoen, tzt gedurende de volledige periode van overdracht van de ziekte.

De controle operatie werd uitgevoerd tijdens twee opeenvolgende regenseizoenen. Tijdens het eerste jaar werden de controle technieken voor de larviciding ontwikkeld en de effectiviteit

REFERENCES

1. Anonyme: Dix années de lutte contre l'onchocercose. Doc. miméo. OMS, 1985, WHO/GVA/85.1A, 137 p.
2. Baker RHA, Abedelnur OM: Recent research on localized onchocerciasis vector control in the Bahr El Chazal region, Sudan. Sudan Medical Journal, 1985, 21 (Supplement), 101-108.
3. Dejoux C: La pollution des eaux continentales africaines, Edition de l'ORSTOM, 1988, 513 p.
4. Kammura K, Susuki T, Okazawa T, Inaoka T, Onchoa AJO: Effect of temephos against the blackfly larvae in stream test in Guatemala. Japanese Journal of Sanitary Zoology, 1985, 36, 189-195.
5. Le Berre R: Contribution à l'étude biologique et écologique de *Simulium damnosum* Théobald, 1903 (Diptera: Simuliidae). Edition de l'ORSTOM, 1966, mém. N° 17, 204 p.
6. Lochouarn L, Escaffre H, Hougard JM, Kenfack FX: Lutte contre les simulies sur le cours inférieur de la Sanaga (Cameroun) au niveau du barrage de Song-Loulou. Bull. liais. doc. OCEAC, 1987, 81 (3), 89-94.
7. Philippon B, Le Berre R: La lutte contre les vecteurs d'onchocercose humaine en Afrique intertropicale. Méd. Trop., 1978, 38, 667-675.
8. Prod'hon J, Boussinesq M, Fobi G, Prud'hom JM, Enyong P, Lafleur C, Quillévére D: Lutte contre l'onchocercose par ivermectine: résultats d'une campagne de masse au Nord-Cameroun. Bull. Org. mond. Santé, 1990, sous-presse.
9. Quillévére D, Escaffre H, Pendriez B, Grebaut S, Duchateau B, Lee CW, Mouchet J: Control of *Simulium damnosum* vector of human onchocerciasis in West Africa. III. Application by aeroplane during the wet season. Methods of application - new formulations. IIIa. Summary table of tests by classic and aerial application of new insecticides and formulations. WHO/VBC/76.616., 12 p.
10. Quillévére D, Hougard JM, Prud'hom JM: Etude de la transmission de l'onchocercose aux alentours d'un camp de réfugiés situé en zone de savane d'Afrique Centrale. Ann. Soc. belge Méd. trop., 1990, 70, 193-202.
11. Traoré-Lamizana M, Berl D, Chauvet G: Mise en évidence d'une résistance au téméphos (Abate®) dans le complexe *Simulium damnosum*, sur le site du barrage de Song-Loulou (Sanaga maritime, Cameroun). Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol., 1985, 23, 143-148.