

## L'IMPORTANCE ET LE RÔLE DES ÉPANDAGES LARVICIDES AU SOL DANS L'AIRE DU PROGRAMME DE LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE EN AFRIQUE DE L'OUEST

Par K. L. B. AKPOBOUA (\*), J.-M. HOUGARD (\*), H. AGOUA (\*\*),  
A. SÉKÉTÉLI (\*\*) & D. QUILLÉVÉRÉ (\*\*)(\*\*\*)

**Blackfly control using ground larviciding: present status and prospects  
with special references to the Onchocerciasis Control Programme in West Africa.**

**Summary:** *The control of blackfly is based on larvicide spraying in rivers where the insects breed and their larval stages are vulnerable. The first technique for large-scale operations, consists of using aircraft in the same way as for mosquito control and crop protection operations. The second technique, which will be discussed in this paper, consists of ground treatment of rivers, either directly with a container or with a spraying pump or by boat spraying insecticide in cross strip. In areas of West Africa where onchocerciasis is still prevalent, ground treatment is done to support aerial operations and to a lesser extent to control nuisance in areas where the endemicity of the disease is low. In onchocerciasis-freed zones, control of blackfly aims only at suppressing the nuisance in order to enhance the socio-economic development in areas at unfair disadvantage. This distinction is important for determining the responsibilities of various groups. Vector control to interrupt the transmission of onchocerciasis is the mandate of OCP while the control of nuisance is the responsibility, depending on the circumstances, of the private sector, the government and/or village communities. In this paper, we have attempted to highlight the objectives of such treatments, the responsibilities of various groups and the prospects in West African countries located in the Onchocerciasis Control Programme area. We also present the situation of ground larviciding in countries outside the Programme, in temperate as well as tropical conditions, in order to provide some basis for the development of ground treatment strategies in the OCP area.*

**Résumé :** *Le contrôle des simulies est basé sur l'épandage d'insecticides dans les rivières où se développent les stades larvaires de cet insecte. Pour cela, une première technique de lutte, réservée aux opérations de grande envergure, consiste à utiliser des aéronefs, à l'instar des opérations de démoustication ou de protection des cultures. La deuxième technique, objet de cet article, consiste à traiter les rivières par voie terrestre, soit directement à l'aide d'un simple récipient ou d'un pulvérisateur à gros débit, soit par bateau par épandage de l'insecticide en une bande transversale. Dans les régions d'Afrique de l'Ouest où sévit encore l'onchocercose, les traitements au sol constituent en premier lieu un appoint aux opérations aériennes et, dans une moindre mesure, un moyen de contrôle de la nuisance, là où le niveau d'endémicité de la maladie est faible. Dans les zones libérées de ce fléau, la lutte contre les simulies vise la seule nuisance et a pour enjeu le développement socio-économique de régions longtemps défavorisées. De cette distinction dépend la prise en charge de ces traitements, puisque seule la lutte antivectorielle pour une interruption de la transmission est du ressort du Programme de lutte contre l'onchocercose alors que les opérations de lutte contre la nuisance sont à la charge, selon les cas, du secteur privé, des pouvoirs publics ou des communautés villageoises. Les auteurs tentent de faire le point sur les objectifs de ces traitements, leur prise en charge et leur devenir dans les pays d'Afrique de l'Ouest situés dans l'aire du Programme de lutte contre l'onchocercose. Ils présentent également la situation des traitements larvicides au sol dans les pays situés en dehors de ce Programme, tant en milieu tropical que tempéré.*

### INTRODUCTION

En raison de la dispersion des adultes et de la variété de leurs lieux de repos, la lutte contre les simulies est exclusivement basée sur l'élimination de l'insecte à son stade le plus vulnérable, le stade larvaire. Ces formes préimaginales étant rhéophiles, elles sont facilement atteintes par la nappe insecticide si

le produit est déversé dans la rivière en amont des gîtes larvaires. Les larvicides utilisés, biodégradables et sélectifs par souci de protection de l'environnement, appartiennent aux principaux groupes chimiques actuellement répertoriés quoique l'un d'entre eux, *Bacillus thuringiensis* H-14, soit d'origine biologique. Les épandages d'insecticides dans les rivières peuvent se réaliser de deux manières. La première, réservée aux opérations de grande envergure, consiste à utiliser des aéronefs, à l'instar des opérations de démoustication ou de protection des cultures. C'est

(\*) OMS/OCP, BP 2279 Bamako, Mali.

(\*\*) OMS/OCP, BP 549 Ouagadougou, Burkina Faso.

(\*\*\*) Manuscrit n° 1561. Acceptée le 8 novembre 1994.

de loin la méthode de prédilection du programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest (OCP<sup>1</sup>) méthode abondamment décrite dans de nombreux ouvrages ou publications (4, 12). La deuxième consiste à traiter les rivières par voie terrestre, avec des techniques variant selon la configuration des gîtes larvaires et le régime hydrologique des rivières traitées. Cela va de l'épandage par un simple récipient dans lequel est mélangée la dose requise d'insecticide, à l'épandage par bateau en une large bande transversale, en passant par l'utilisation d'un pulvérisateur à gros débit dont le jet porte à plus de 10 m. Les traitements au sol anti-simulidiens ont également fait l'objet d'une abondante littérature. Cependant, à une période où la chimiothérapie par utilisation d'un microfilaricide fait partie de la stratégie de lutte contre l'onchocercose, et à quelques années de l'arrêt définitif des traitements larvicides dans le cadre de l'OCP (8), cet article se propose de faire le point sur les objectifs de ces traitements, leur prise en charge et leur devenir.

### LE POINT SUR LES TRAITEMENTS LARVICIDES À L'OCP DE 1974 À NOS JOURS

De façon *succincte*, l'OCP est un vaste programme régional dont l'exécution a été confiée à l'Organisa-

tion Mondiale de la Santé (OMS). Il concerne pas moins de 30 millions d'habitants, répartis dans 11 pays d'Afrique de l'Ouest, et a pour ambition d'éliminer l'onchocercose en tant que maladie présentant de l'importance sur le plan de la santé publique et en tant qu'obstacle au développement socio-économique. De 1974 à 1988, la stratégie de lutte contre l'onchocercose a été fondée uniquement sur la rupture de la chaîne de la transmission par destruction du vecteur jusqu'à épuisement du réservoir de parasite chez l'homme, environ 13-14 ans (10), ce qui a été le cas dans l'aire du Programme où cette stratégie, menée pendant plus de 15 années consécutives, a libéré de nombreuses régions de l'onchocercose. Jusqu'en 1988, certaines régions périphériques de l'aire initiale, d'une superficie de 654 000 km<sup>2</sup>, ont été réenvahies par des simuliés provenant de zones extérieures au Programme (fig. 1). Pour endiguer ce phénomène, les bassins hydrologiques incriminés ont été identifiés puis mis sous traitement larvicide. Les premiers traitements « anti-réinvasions » ont débuté au sud de la Côte d'Ivoire dès 1978. De 1984 à 1988, des traitements saisonniers « anti-réinvasion » étaient entrepris à l'est de la Guinée, sur le Fié, le Sankarani, le Haut Niger et le Haut Sassandra. Ces bassins, ainsi que ceux du nord de la Sierra Leone, furent traités de façon continue à partir de 1989 (11) tandis que ceux des régions méridionales du Ghana, du Togo et du Bénin

1. Onchocerciasis Control Programme.

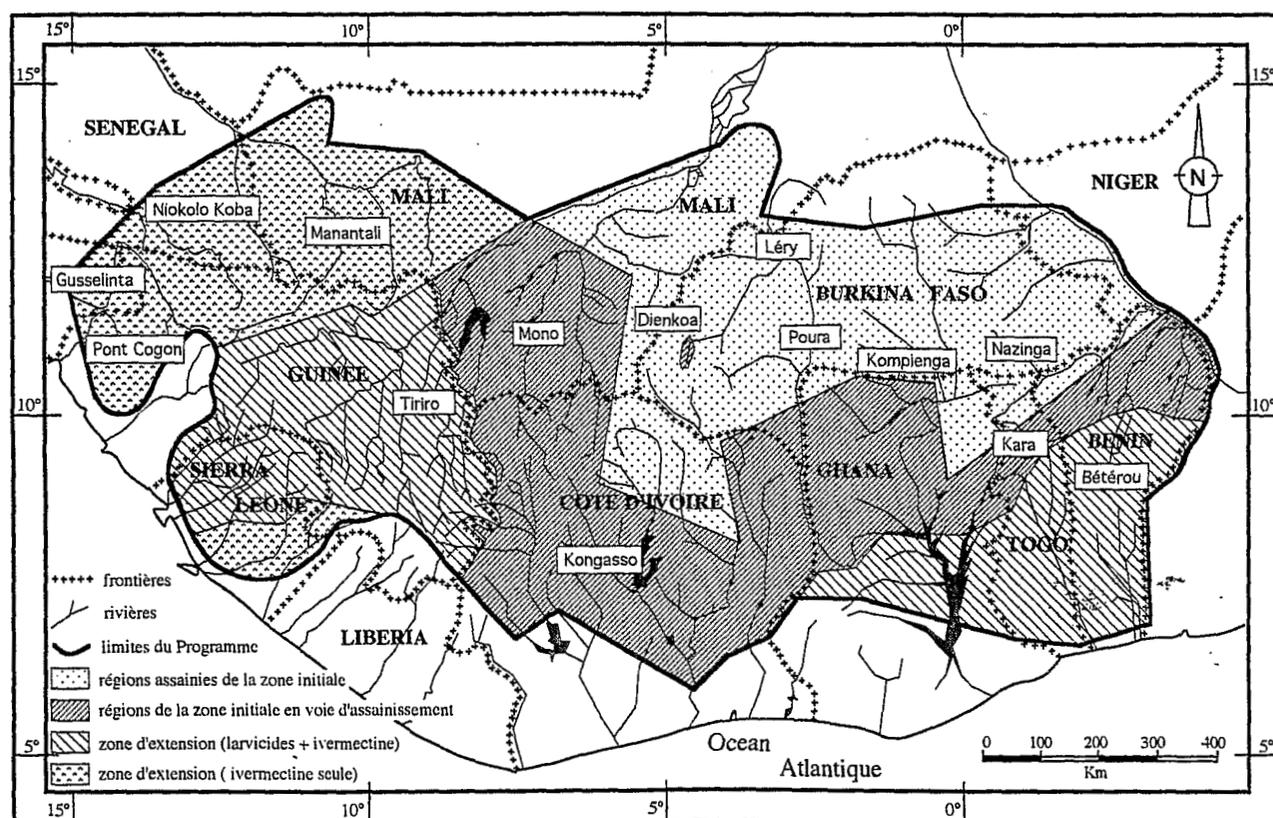


Fig. 1. — Localisation de quelques sites de traitements au sol antisimulidiens dans l'aire du programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest.

l'étaient déjà à partir de 1988. A l'heure actuelle, la quasi-totalité de l'aire initiale est libérée de l'onchocercose exclusivement par la lutte antivectorielle (fig. 1). Les épandages de larvicides dans le cadre des activités de l'OCP ont définitivement cessé dans cette zone et les simulies sont réapparues sans qu'il y ait pour autant reprise de la transmission. Le recours aux insecticides reste toujours, en association avec l'ivermectine, une méthode de lutte privilégiée dans les régions de l'aire initiale en voie d'assainissement ainsi que dans les zones d'extension à l'ouest et au sud-est du Programme (fig. 1). Enfin, les régions nord de l'extension ouest et le sud de la Sierra Leone font l'objet de la seule médication à l'ivermectine, compte tenu de la faible gravité de l'onchocercose (més- ou hypo-endémicité) et/ou de l'isolement relatif de ces foyers.

## DESCRIPTION DES DIFFÉRENTS CAS DE TRAITEMENTS AU SOL

Traiter à un rythme hebdomadaire 3 000 à 27 000 km de rivières selon la saison, pendant toute l'année et durant environ 14 ans est sans commune mesure avec les campagnes de lutte anti-simulidienne entreprises dans le reste du monde. Aussi le Programme s'est-il doté dès le départ d'un soutien logistique approprié à l'ampleur, à la fréquence et la durée de ces opérations en mettant notamment à sa disposition une flotte d'hélicoptères destinée à faciliter les épandages d'insecticides. Bien qu'ils ne concernent qu'une faible proportion des rivières traitées, les traitements au sol ont également un rôle important dans l'aire d'OCP. Contrairement aux traitements aériens, dont l'unique objectif est de combattre les simulies en tant que vecteur, l'enjeu de ces traitements est différent selon que l'on se trouve en zone d'endémicité onchocerquienne, en zone assainie ou en voie de l'être. Aussi, devant la multiplicité des situations entomologiques et parasitologiques qui prévalent à l'heure actuelle à l'OCP, un bilan des différents objectifs des traitements au sol, illustré par des exemples concrets, en projet ou en cours d'exécution, semble devoir s'imposer.

### Les régions libérées de l'onchocercose

Dans les zones libérées de l'onchocercose, d'une superficie d'environ 654 000 km<sup>2</sup>, certaines régions à vocation agricole, agro-industrielle ou d'élevage voient déjà réapparaître les simulies à un niveau parfois difficilement compatible avec la création de nouveaux villages ou avec le déroulement optimal des activités champêtres ou agro-pastorales. Des épandages au sol de larvicides sont déjà en cours, là où les enjeux justifient un investissement de capitaux publics, privés ou communautaires. Une sensibilisation des autorités administratives, sanitaires et villageoises a précédé

l'arrêt des traitements larvicides dans les zones assainies afin d'expliquer les raisons du retour des simulies et l'innocuité de leurs piqûres. Un programme de formation des personnes impliquées dans les traitements au sol est en cours dans les pays où sévit cette nuisance afin que la prise en charge puisse être assurée, selon les cas, par des techniciens des équipes mobiles, des infirmiers des centres de santé, des agents de santé communautaires, des encadreurs agricoles, des agents de projet de développement socio-économique ou encore les populations riveraines. Au Burkina Faso par exemple, nombreux sont les sites d'intérêt socio-économique où des traitements au sol devraient être entrepris. Pas moins de 12 anciens foyers d'onchocercose désormais assainis ont déjà été identifiés, parmi lesquels on peut citer le barrage hydroagricole de Lery sur la Sourou, le bassin de la zone aurifère de Poura sur la Mouhoun<sup>1</sup>, le barrage hydroélectrique et agricole de Kompienga sur le Koulpéogo ou encore le ranch pour animaux sauvages de Nazinga sur la Sissili (fig. 1).

### Les zones sur le point d'être libérées de l'onchocercose

#### *Traitements permanents au sol en complément aux traitements aériens*

Dans les régions en voie d'assainissement, les rivières peuvent dans certains cas, et par souci d'économie, faire l'objet d'un traitement permanent au sol si l'accessibilité et le régime hydrologique le permettent et si elles sont trop éloignées du circuit aérien principal. Tel est le cas à l'heure actuelle du bassin de la Dienkoa, sur la Haute Mouhoun (fig. 1), traité depuis 1975 par voie aérienne et traitement suspendu prématurément entre 1980 et 1985 à la suite de résultats entomologiques jugés satisfaisants. Les évaluations épidémiologiques réalisées par la suite révélèrent en fait en 1983 et 1985 la présence de quelques enfants infectés et donc d'une transmission toujours active en zone initiale. Compte tenu de l'isolement de ce foyer et du faible régime hydrologique de cette rivière, les traitements aériens furent remplacés en 1987 par un traitement au sol de tous les gîtes de la Dienkoa et de ses affluents. Cette opération, qui se déroule tout au long de l'année par des traitements à l'Abate® ou au *B. thuringiensis* H-14 (Vectobac®), est toujours sous mandat de l'OCP puisqu'elle a pour objectif premier le contrôle de l'onchocercose. La transmission est maintenue depuis maintenant plusieurs années à un taux voisin de zéro.

#### *Traitements épisodiques au sol en appui aux traitements aériens*

Des traitements au sol à des fins de contrôle de la transmission peuvent également être réalisés en

1. Précédemment appelée Volta Noire.

appui aux traitements aériens (fig. 1) lorsque les gîtes sont accessibles par voie terrestre et qu'il est difficile de les survoler dans de bonnes conditions. Cette activité est assurée par des techniciens de l'OCP qui réalisent des épandages d'insecticides soit sur des petits affluents volontairement épargnés par les opérations aériennes (exemple du Mono, un petit affluent du Baoulé au Mali où le traitement au sol est mieux assuré à faible débit), soit sur des gîtes larvaires trouvés positifs après traitement malgré le passage des aéronefs (exemple des gîtes de Kongasso, sur la Marahoué en Côte-d'Ivoire ou de Kara sur la Kara au Togo). Bien que ces activités au sol soient négligeables par rapport à la couverture larvicide globale par voie aérienne, ces gîtes se comptent tout de même par dizaines, du moins en saison sèche où leur accessibilité est facilitée.

### Les zones d'extensions de l'OCP

#### *Zones sous couverture larvicide et sous chimiothérapie*

Les régions méridionales du Ghana, du Togo et du Bénin ainsi que le sud-est de la Guinée et le nord de la Sierra Leone restent sous couverture larvicide aérienne intensive, en association avec la distribution de l'ivermectine, et ce pendant plusieurs années encore, le temps que le réservoir de parasites chez l'homme ait complètement disparu. Les traitements permanents au sol sont réalisés en appui aux traitements aériens, lorsque l'accessibilité aux gîtes est possible. C'est le cas par exemple des gîtes de Bétérou sur l'Ouémé au Bénin ou du gîte de Tiriro sur la partie guinéenne du Sankarami (fig. 1), traités par la voie aérienne en période de fort débit, et au sol en saison sèche, par les techniciens de l'OCP ou des équipes nationales de lutte contre l'onchocercose.

#### *Zones sous chimiothérapie seule*

Dans les zones uniquement sous chimiothérapie, seule une lutte anti-nuisance par traitement au sol se justifie, là où des intérêts socio-économiques sont en jeu. Pas moins de 33 sites potentiels d'intérêt socio-économiques ont déjà été répertoriés rien que pour le Sénégal, la Guinée Bissau, le sud-ouest du Mali et le nord-ouest de la Guinée. Parmi ceux-ci (fig. 1); on peut citer les rapides de Gusselinta, zone touristique, agricole et d'élevage située en Guinée Bissau sur le rio Corubal, la réserve animalière du Niokolo Koba sur la rivière Niokolo au Sénégal, Pont Cogon sur la Cogon en Guinée où une usine de transformation de l'alumine est en cours d'installation et enfin le barrage de Manantali sur le Bafing au Mali où de nombreuses terres sont en train d'être mises en valeur.

### DISCUSSION

En dehors de la zone OCP, en milieu tempéré comme dans certaines régions tropicales, l'unique ou

principale raison de lutter contre les simulies est de combattre la nuisance provoquée par les milliers de piqûres infligées à l'homme ou au bétail. L'enjeu, le développement socio-économique, est alors de taille quand la vocation première de la région concernée est le tourisme, l'agriculture, l'industrie ou l'élevage. L'objectif, la réduction du taux de piqûres, est généralement facile à atteindre compte tenu du coût peu élevé de l'équipement requis et du caractère localisé, et parfois saisonnier des interventions. Dans tous les cas, il s'agit d'épandre des insecticides par voie terrestre pendant la période de forte productivité des gîtes larvaires, de quelques mois par an (2, 9) à la quasi-totalité de l'année (6). Dans la zone inter-tropicale des continents américains et africains où sévit l'onchocercose, les campagnes de lutte dirigées contre le vecteur visent avant tout à l'amélioration de l'état sanitaire des populations et, par voie de conséquence, au développement socio-économique des régions victimes de cette endémie. Jusqu'en 1989, la seule méthode d'intervention était anti-vectorielle et se limitait à des campagnes de traitements larvicides au sol d'intérêt local d'une efficacité toute relative (1, 5, 7). Depuis l'avènement en 1987 de l'ivermectine, microfilaricide utilisable en campagne de masse (3), les opérations de lutte contre l'onchocercose par la méthode anti-vectorielle ont pratiquement cessé au profit d'une chimiothérapie à large échelle, même si cette stratégie ne permet pas, en l'absence d'un macrofilaricide, de supprimer le réservoir de parasite chez l'homme.

### CONCLUSIONS

A l'heure actuelle, environ 1 % des 30 000 km de rivières traitées par l'OCP le sont par voie terrestre. Bien que cela représente une faible proportion des efforts d'épandages larvicides, ces traitements ont, de façon indéniable, contribué au contrôle de la transmission tout en permettant à l'OCP d'effectuer des économies substantielles en heures de vol. Les traitements au sol ont de plus contribué au contrôle de la nuisance en maintenant les densités simulidiennes à un bas niveau dans les zones où les hélicoptères n'étaient pas requis. Cependant, la suspension des épandages aériens dans les régions assainies et en voie de repeuplement entraîne une augmentation des densités simulidiennes. Cette réapparition des simulies non infectées va nécessiter un effort croissant des communautés rurales pour le contrôle de la nuisance, préalable indispensable au développement socio-économique harmonieux des régions libérées de l'onchocercose. Les traitements au sol, qui représentent le seul moyen à la fois efficace et peu coûteux, prendront donc de plus en plus d'importance, et ce d'autant plus que les pays dans l'aire de l'OCP disposent maintenant d'un personnel qualifié et de produits non toxiques pour l'environnement. C'est pour-

quoi, dans le cadre de la dévolution des activités de l'OCP, un important programme de sensibilisation est en cours afin de mobiliser les communautés villageoises, les autorités locales et les bailleurs de fonds pour réunir, en cas de nécessité, les ressources nécessaires à la concrétisation de ces actions.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BAKER (R. H. A.) & ABDELNUR (O. M.). — Recent research on localized onchocerciasis vector control in the Bahr El Ghazal region. *Sudan Med. J.*, 1985, 21 (suppl.), 101-108.
2. CHARNETSKY (W. A.) & HAUFE (W. O.). — Control of *Simulium articum* Malloch in northern Alberta, Canada. In: Blackflies, the future for biological control methods in integrated control, pp. 117-132. Ed. Marshall Laird, Academic Press. Canada: University of the Memorial University of Newfoundland, 1981.
3. DIALLO (S.), LARIVIÈRE (M.), DIALLO (J. S.), DIOP-MAR (I.), AZIZ (M. A.), NDIR (O.), BADIANE (S.), GAXOTTE (P.), VICTORIUS (A.) & SCHULZ-KEY (H. S.). — Comparative double-blind study of the tolerance and efficacy of ivermectin and diethylcarbamazine citrate in the treatment of human onchocerciasis. *Med. Afr. Noire*, 1986, 32, 417-438.
4. GUILLET (P.). — Resistance and rotational use of insecticides in the Onchocerciasis Control Programme in West Africa (OCP). WHO mimeographed document CTD/OPR/EC/91, 1991, 45, 7 p.
5. HOUGARD (J.-M.), LOCHOUARN (L.), ESCAFFRE (H.), LEGOFF (G.), PRUD'HOM (J.-M.) & QUILLÉVÉRÉ (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. HOUGARD (J.-M.) & QUILLÉVÉRÉ (D.). — Twenty five years of blackfly control in a localized moist forest area of Cameroon: a review. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1992, 86, 326-328.
7. KAMMURA (K.), SUSUKI (T.), OKAZAWA (T.), INAOKA (T.) & ONCHOA (A. J. O.). — Effect of temephos against the blackfly larvae in stream test in Guatemala. *Jap. J. Sanit. Zool.*, 1985, 36, 189-195.
8. LE BERRE (R.), WALSH (J. F.), PHILIPPON (B.), POU-DIOUGO (P.), HENDERICKX (J. E. E.), GUILLET (P.), SÉKÉTÉLI (A.), QUILLÉVÉRÉ (D.), GRUNEWALD (J.) & CHEKE (R. A.). — The WHO Onchocerciasis Control Programme: retroprospect and prospects. In: Migrant pests: problems, potentialities and progress. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 1990, 328, 721-729.
9. NOIRTIN (C.), BOITEUX (P.), GUILLET (P.), DEJOUX (C.), BEAUCOURNU-SAGUEZ (F.) & MOUCHET (J.). — Les simulies, nuisance pour le bétail dans les Vosges : les origines de leur pullulation et les méthodes de lutte. *Cahiers ORSTOM, Série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 1981, 19, 101-112.
10. PLAISIER (A. P.), VAN OORTMARSEN (G. J.), REMME (J.) & HABBEMA (J. D. F.). — The reproductive lifespan of *Onchocerca volvulus* in West African savanna. *Acta Tropica* 1991, 48, 271-284.
11. SÉKÉTÉLI (A.), GUILLET (P.), COLUSSA (B.), PHILIPPON (B.), QUILLÉVÉRÉ (D.) & SAMBA (E. M.). — Équipes nationales entomologiques de la zone d'extension ouest du Programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest (OCP) de 1986 à 1990 : Partie II — Vue d'ensemble des activités entomologiques. *Bull. OMS*, 1994, 71, 745-753.
12. WALSH (J. F.), DAVIS (J. B.) & CLIFF (B.). — World Health Organization Onchocerciasis Control Programme in the Volta River Basin. In: *Blackflies, the future for biological control methods in integrated control*, pp. 85-103. Ed. Marshall Laird, Academic Press. Canada: University of the Memorial University of Newfoundland, 1981.