

Colloque International
International Colloquium

CONTROL OF INSECT VECTORS OF DISEASE

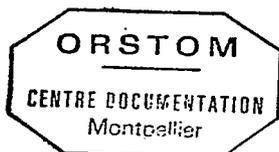
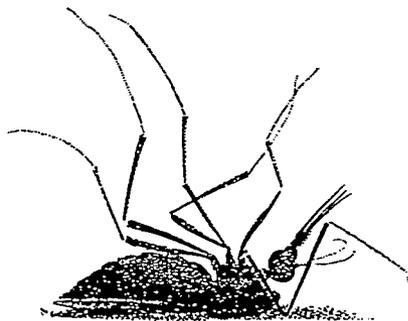
LA LUTTE CONTRE LES INSECTES VECTEURS DE MALADIES

13-14/XII/1990

Antwerpen, Belgium/Belgique

Organized by - Organisé par

Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde
Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold
Antwerpen



Editor
M. COOSEMANS

PM1102

Ann.Soc.Belg.Méd.Trop.,1991, 71(Suppl.1), 49-63.

EVALUATION DES MOYENS DE LUTTE CONTRE LES SIMULIES DANS LE CADRE DU PROGRAMME OCP (ONCHOCERCIASIS CONTROL PROGRAMME)

par

H.AGOUA, D.QUILLEVERE, C.BACK, P.POUDIOUGO, P.GUILLET,
D.G.ZERBO, J.E.E.HENDERICKX, A.SEKETELI & S.SOWAH
Organisation Mondiale de la Santé, Programme de Lutte contre l'Onchocercose
en Afrique de l'Ouest, B.P. 549 Ouagadougou, Burkina Faso

Résumé - Le Programme de Lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest, pour contrôler le vecteur *S. damnosum s.l.*, utilise des larvicides qui sont essentiellement épanchés par voie aérienne.

Malgré la résistance plus ou moins réversible de certaines espèces du complexe *S. damnosum* aux organophosphorés (téméphos et chlorphoxime), le Programme a réussi à trouver des insecticides de remplacement efficaces. Ces larvicides utilisés en alternance en tenant compte des débits des rivières, des espèces simuliennes présentes, et de leur sensibilité aux divers insecticides, ont permis de maintenir les bons résultats acquis par le Programme.

Par la seule lutte antivectorielle, l'OCP a réussi à contrôler la maladie sur plus de 90 % de l'aire initiale.

Les terres fertiles qui étaient autrefois abandonnées du fait de l'onchocercose sont en voie de repeuplement et de nombreux projets de développement socio-économique sont en cours d'exécution.

Les extensions effectuées vers l'ouest et le sud du Programme, et l'utilisation de l'ivermectine, un microfilaricide, permettront encore d'améliorer ces résultats.

1. INTRODUCTION ET GENERALITES SUR L'OCP

L'onchocercose ou cécité des rivières était un véritable fléau en Afrique de l'Ouest. Cette maladie parasitaire est causée par une filaire *Onchocerca volvulus* (Leuckart), 1893. Elle est transmise par un moucheron, diptère nématocère de la famille des Simuliidae. En Afrique de l'Ouest, la seule espèce vectrice de la maladie est *Simulium damnosum* Théobald, 1903, qui constitue en réalité un complexe d'espèces. Les stades préimaginaux de *S. damnosum s.l.* vivent dans les rivières à courant rapide, accrochés à des supports végétaux ou rocheux.

La maladie se caractérise par des symptômes cutanés (prurit intense, dépigmentation du tibia, pachydermie, etc.) et par des lésions oculaires qui peuvent entraîner la cécité. Les vers adultes vivent chez l'homme dans des nodules. La femelle pond des microfaires qui se répandent dans tout le derme. Ces microfaires ingérées par la femelle de *S. damnosum s.l.* au cours d'un repas

22 MAI 1992

ORSTOM Fonds Documentaire

N° 35.466 241

Cote 2 B

P2 IX 49

de sang pris sur un malade, vont évoluer dans la simule en stade 1, 2, 3 et infectant. La simule ainsi infectée, transmettra la maladie au cours d'un repas de sang ultérieur.

Compte-tenu du manque de médicaments efficaces pour lutter contre les microfilaires et les vers adultes d'*Onchocerca volvulus*, il a été décidé d'entreprendre une lutte entomologique planifiée sur 20 ans, en tenant compte de la durée de vie des vers adultes qui était au début du Programme estimée à environ 15 ans.

Le Programme de Lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest (OCP) a commencé ses activités en 1974, et intéressait alors 7 pays (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Mali, Niger et Togo). Il couvrait dans sa zone initiale de savane une superficie de 654.000 km². C'est la zone où sévissait l'onchocercose sous sa forme grave, cécitante entraînant la désertion des vallées. Avec les extensions effectuées en Côte d'Ivoire en 1978-1979, la superficie du Programme a été portée à 764.000 km²; ce qui représente environ 18.000 km de rivières traitées. Compte-tenu des bons résultats obtenus et pour prévenir la réinvasion, des extensions ont été effectuées vers le sud et l'ouest en 1987-1988. Actuellement, le Programme couvre 11 pays (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Mali, Niger, Sénégal, Sierra-Léone et Togo), et s'étend sur environ 1.300.000 km².

L'objectif du Programme est de lutter contre l'onchocercose afin que cette maladie ne soit plus un problème de santé publique, ni un obstacle au développement socio-économique, et de s'assurer que les pays participants sont en mesure de maintenir cette réalisation.

Sur le plan administratif, la Direction du Programme de Lutte contre l'Onchocercose est basée à Ouagadougou au Burkina Faso. Elle possède des Unités : Administrative, Epidémiologique, Economique, Biostatistique et de Lutte contre le vecteur.

Sur le plan opérationnel, l'Unité de Lutte contre le Vecteur s'appuie sur 2 zones (Est et Ouest), des secteurs, des sous-secteurs et des bases opérationnelles, toutes reliées par radio, ce qui permet la transmission rapide des données entomologiques et des directives scientifiques et administratives. Il existe dans la zone initiale de l'OCP et en extension sud, 5 secteurs, 20 sous-secteurs et une antenne à Bandiagara (Mali). En extension-ouest, 8 secteurs et 25 bases opérationnelles.

Le Conseil d'Administration de l'OCP est le Comité Conjoint du Programme (CCP) constitué des représentants des Pays participants, les Agences parrainantes et les délégués des 23 Organismes et Pays donateurs. Le Comité Consultatif d'Experts et le Groupe écologique donnent des avis techniques au CCP. Le Comité des Agences Parrainantes (CAP) comprend l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), qui est l'Agence chargée de l'exécution du Programme, l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et la Banque Mondiale.

L'OCP emploie environ 1 000 personnes qui représentent une vingtaine de nationalités.

2. LES MOYENS DE LUTTE CONTRE LES SIMULIES DANS LE CADRE DE L'OCP

2.1. Les vecteurs de l'onchocercose

Dans la zone initiale du Programme, on compte 6 espèces vectrices de l'Onchocercose humaine, qui font toutes partie du complexe *S. damnosum*.

En savane, 2 espèces : *S. damnosum s.s* et *S. sirbanum* qui transmettent une onchocercose grave cécitante.

En zone forestière, 4 espèces : *S. soubrense* et *S. sanctipauli* que l'on trouve sur les grandes rivières de forêt ; *S. yahense* et *S. squamosum* sur les petites rivières de forêt.

Avec les extensions Ouest et Sud, d'autres espèces ont été mises en évidence. Parmi les espèces de savane, on peut citer *S. dieguerense*. Quant aux espèces forestières, on trouve dans le sous-complexe *sanctipauli*, de nouvelles formes et espèces qui sont en cours de description et qui jouent un rôle important dans la transmission de la maladie.

2.2. La lutte larvicide

Les femelles de *S. damnosum s.l.* ayant une grande dispersion, il n'a pas été possible de planifier une lutte adulticide ; on a donc préconisé une lutte antilarvaire. Les larvicides utilisés ont une faible rémanence et se dégradent rapidement au contact de l'eau. Ils tuent les larves, mais n'ont aucune action sur les nymphes et les oeufs.

Le seul insecticide utilisé par OCP de 1975 (début des traitements larvicides) à 1980, était l'Abate^(R) ou téméphos. Ce produit était alors efficace contre les larves de toutes les espèces du complexe *S. damnosum*.

Vers la fin de l'année 1980, début 1981, une résistance au téméphos est apparue sur le bas-Bandama en Côte d'Ivoire. Elle a été décelée chez les simules forestières du groupe *S. sanctipauli* (5). Cette résistance s'est rapidement étendue aux principaux bassins fluviaux de la Côte d'Ivoire. Le téméphos a été remplacé par le chlorphoxime, un organophosphoré qui était le seul insecticide opérationnel dont disposait le Programme. En novembre 1981, une résistance au chlorphoxime est apparue sur le bas-Bandama (Côte d'Ivoire) chez les mêmes espèces forestières du groupe *S. sanctipauli* (7). Le chlorphoxime a donc été remplacé par le *B.f. H 14* (*Bacillus thuringiensis* sérotype H 14).

En 1983, la résistance au téméphos s'est développée chez les espèces savaniques, *S. damnosum s. s* et *S. sirbanum* (6). Le Programme a alors entrepris au sein de l'Unité de Lutte contre le Vecteur, d'intenses recherches pour trouver d'autres insecticides de remplacement. Il faut toutefois noter que cette résistance

est très forte et stable chez les espèces forestières en particulier sur la basse Comoé et le bas-Bandama en Côte d'Ivoire. Elle est généralement nettement moins forte et réversible chez les espèces de savane.

2.2.1. Les larvicides utilisés à l'OCP (figures 1 et 2)

L'OCP utilise actuellement six larvicides, opérationnels. Des tests sont effectués périodiquement sur les bassins fluviaux afin de vérifier la sensibilité des larves de *S. damnosum s.l.* aux différents insecticides.

L'Abate^(R) ou téméphos est un organophosphoré, concentré émulsifiable à 20 % de matière active qui s'utilise à la dose de 0,05 à 0,1 mg/L par 10 minutes soit 0,15 à 0,30 L/m³/sec. de débit. Ce produit a une excellente portée (25 à 30 km aux hautes eaux), et un faible impact sur la faune non cible. L'obstacle majeur à l'usage du téméphos est la résistance détectée chez la plupart des espèces vectrices du complexe *S. damnosum* comme déjà mentionné.

Le chlorphoxime est un organophosphoré concentré émulsifiable à 20 % de matière active. On l'utilise à la dose de 0,05 mg/L par 10 minutes soit 0,15 L/m³/sec. de débit. La résistance au chlorphoxime chez les simules forestières n'est pas toujours stable et peut régresser après l'arrêt des traitements. Il n'y a pas de résistance à ce produit chez les savanicoles. Le chlorphoxime ne sera plus disponible à partir de 1991 et sera remplacé par le phoxime.

Le carbusulfan est un carbamate à 25 % de matière active. Il est utilisé à la dose de 0,05 mg/L par 10 minutes soit 0,12 L/m³/sec. de débit.

La perméthrine est un pyréthrianoïde à 20 % de matière active qui s'utilise à la dose de 0,015 mg/L par 10 minutes soit 0,045 L/m³/sec. de débit. La perméthrine perd de son efficacité lorsque la température de l'eau est supérieure à 30°C.

Le carbusulfan et la perméthrine ont été introduits à l'OCP en 1985 ; ces deux produits sont efficaces contre les larves résistantes aux organophosphorés, mais ils ont une portée plus faible (de 5 à 15 km selon les débits). A cause de leur impact sur la faune non cible, ils sont utilisés à des débits de plus de 70 m³/sec. La perméthrine est utilisée au maximum pendant six semaines consécutives.

Le B.t. H 14 (*Bacillus thuringiensis* sérotype H 14) est une endotoxine bactérienne produite par fermentation qui se présente sous forme de suspension aqueuse concentrée. Ce produit se caractérise par sa totale efficacité contre les larves résistantes aux organophosphorés et par son impact minime sur la faune non-cible. C'est un produit qui a une faible portée ; on l'utilise surtout aux basses eaux à la dose de 0,72 L/m³/sec. de débit. Il n'est pas utilisé aux hautes eaux à cause des quantités importantes à épandre.

Le pyraclofos est un organophosphoré à 50 % de matière active, qui a été introduit à l'OCP en 1990 ; on l'utilise à la dose de 0,12 L/m³/sec. de débit ; sa portée atteint 3 km pour un débit de 5 m³/sec. ; elle est équivalente à celle de l'Abate^(R) pour des débits plus élevés (30 km environ à 100 m³/sec.).

Le phoxime, organophosphoré à 50 % de matière active qui sera bientôt introduit dans le Programme sera utilisé à la dose de 0,24 L/m³/sec. de débit.

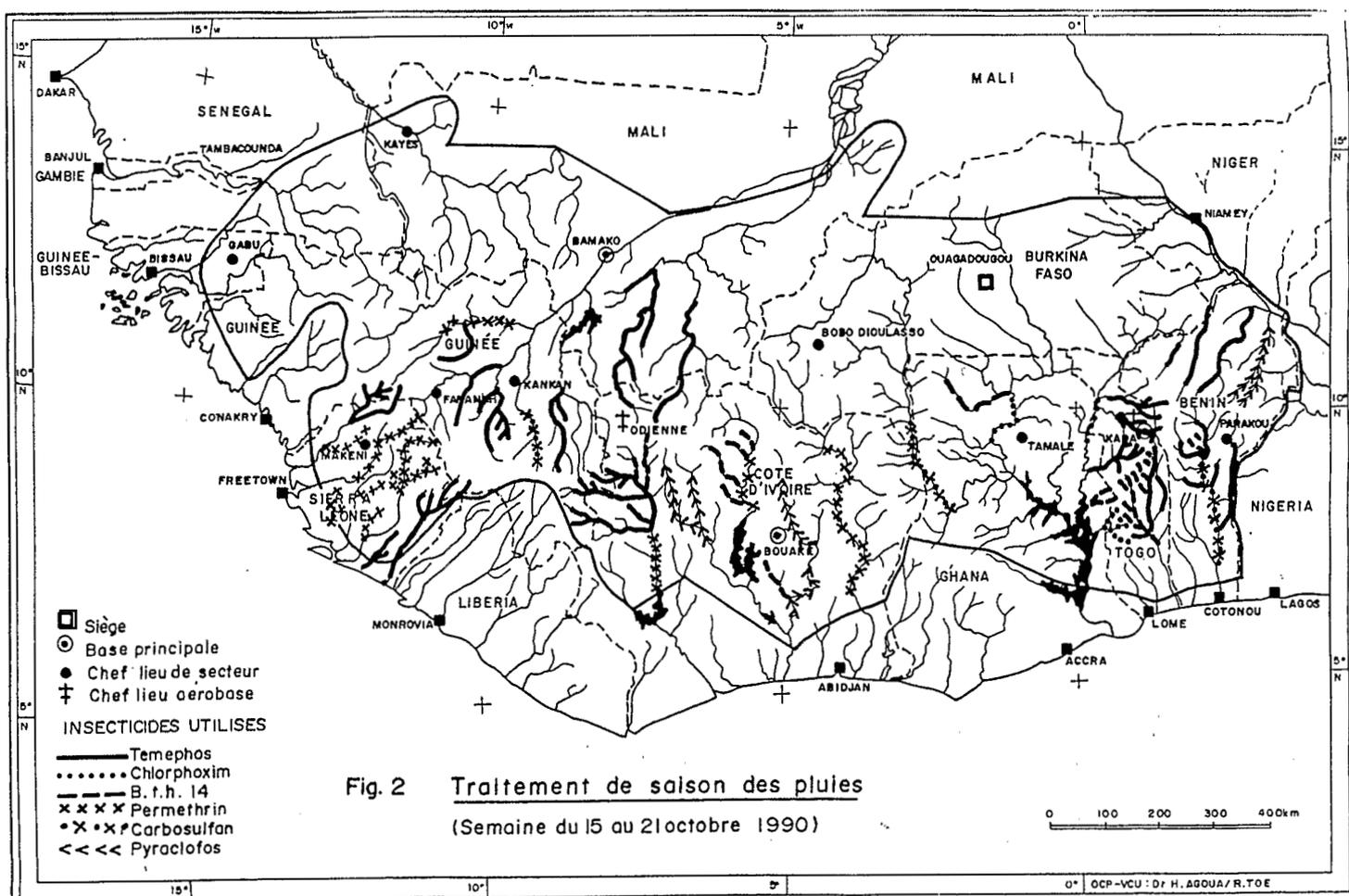
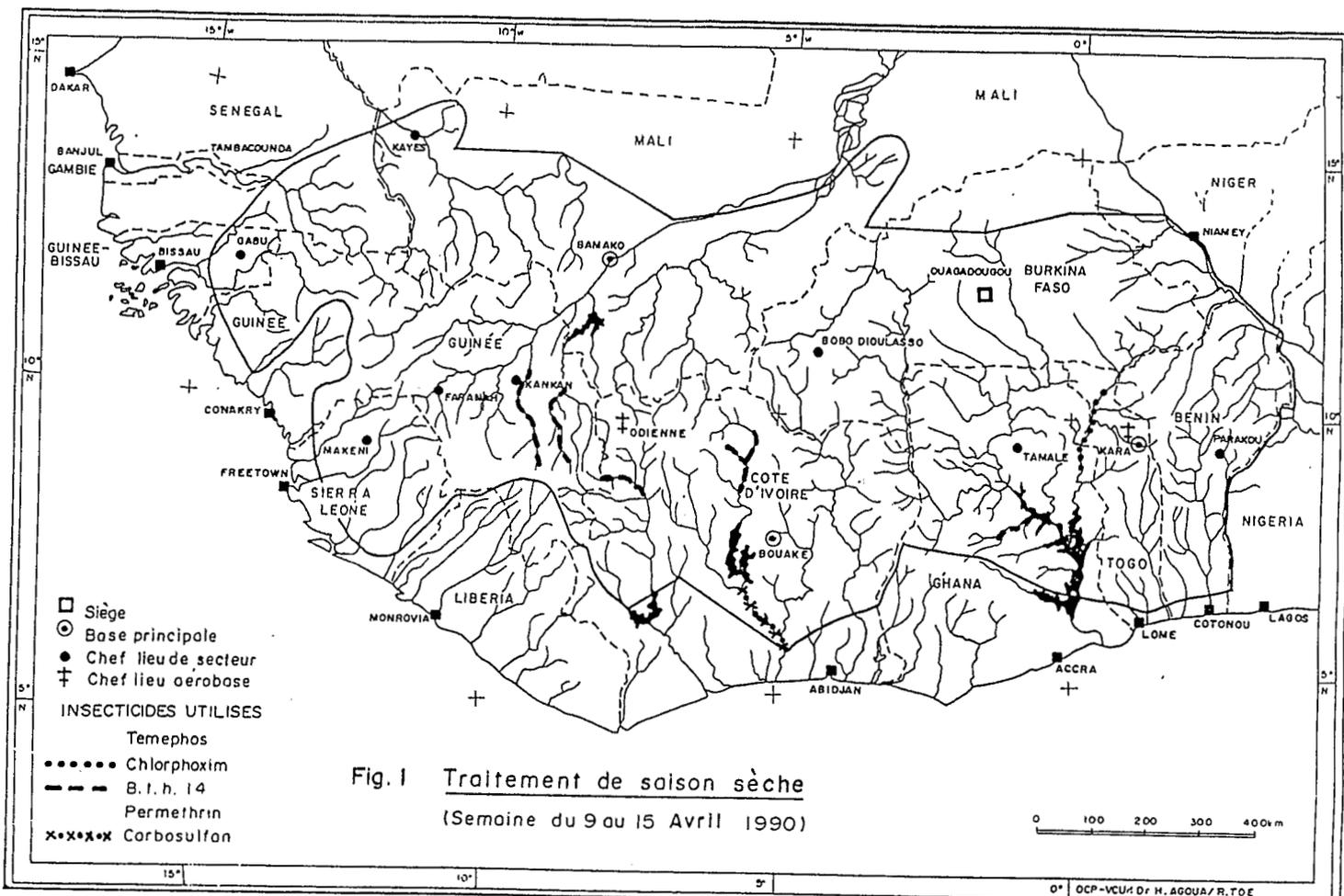
Compte-tenu de la résistance aux organophosphorés, les six insecticides opérationnels sont utilisés en rotation. Deux ou trois insecticides peuvent être utilisés sur un même bassin fluvial au cours de cycles successifs hebdomadaires en tenant compte des débits des rivières, des espèces simuliennes présentes et de leur sensibilité aux différents insecticides. Le B.t. H 14 est utilisé en saison sèche et au début de la saison des pluies à des débits inférieurs à 15 m³/sec. Il est remplacé par le chlorphoxime ou le pyraclofos à des débits supérieurs à 15 m³/sec. La perméthrine et le carbusulfan sont utilisés à des débits supérieurs à 70 m³/sec. L'Abate^(R) peut être utilisé à n'importe quel débit si la sensibilité des larves de *S. damnosum s.l.* est normale. A la décrue, quand les débits sont inférieurs à 15 m³/sec, on revient au B.t. H 14. Ce système d'alternance des insecticides a permis de contrôler la résistance et d'interrompre efficacement et de façon soutenue la transmission de l'onchocercose dans les zones couvertes par l'OCP.

2.2.2. Les épandages aériens

L'utilisation des larvicides antisimulidiens nécessite l'obtention de bonnes données hydrologiques. Il existe dans le Programme, plus de 300 échelles de crue installées sur la quasi-totalité des bassins fluviaux. Ces échelles sont lues chaque semaine et permettent de calculer les débits des rivières et par conséquent de déterminer la dose d'insecticide à épandre. La connaissance des débits a été améliorée à partir de 1986-1987 par l'utilisation des balises Argos équipées de système de télétransmission par satellite. Il est donc possible de connaître avec précision quelques instants avant le traitement, les débits des rivières et de transmettre par radio au pilote en vol les quantités d'insecticides à épandre. L'OCP utilise actuellement 108 balises Argos dont 73 ont été installées par le Programme.

Le Programme possède 2 bases aériennes ; une à l'Est à Kara au Togo et l'autre à l'Ouest à Odienné en Côte d'Ivoire. Les 2 bases disposent au total de 7 à 10 hélicoptères suivant les saisons et de 2 avions Turbo Thrush en saison des pluies. Les hélicoptères sont du type Hugues 500 D et 500 E. Ces aéronefs appartiennent à une compagnie privée qui travaille sous contrat avec l'OCP. Les deux bases aériennes sont équipées d'une unité de réception et de traitement des données hydrologiques fournies par la télétransmission.

Sur les hélicoptères, le système d'épandage possède un dispositif externe comprenant un réservoir de forme aérodynamique d'une capacité d'environ 300 litres. A ce réservoir est annexé une rampe de traitement qui dispose de 8 buses (6 sprays et 2 dribbles). A l'intérieur de l'hélicoptère, un petit ordinateur est utilisé à la fois comme totalisateur et comme appareil de sélection des buses en fonction des doses d'insecticides à épandre. Une petite imprimante annexée à l'ordinateur enregistre les doses d'insecticides appliqués par point, et les heures de traitement. L'appareil de traitement peut débiter un minimum de 0,2 litre d'insecticide par application. L'hélicoptère est utilisé en toute saison et a une autonomie de vol de 1h 45 minutes environ.



L'avion Turbo Thrush a un réservoir interne de 1.200 litres de capacité et un autre réservoir de 250 litres. Comme les hélicoptères, il possède le même système de sélection des doses et d'enregistrement des données de traitement. L'épandage de l'insecticide se fait par le système du "vide-vite" ; le produit tombe par gravité. Pour l'efficacité des traitements, le minimum utile est de 10 litres par application. L'avion est utilisé sur les grandes rivières en saison des pluies à des débits supérieurs à 50 m³/sec. Son autonomie de vol est de 4 heures environ ; il est plus économique que l'hélicoptère, mais son utilisation est limitée à la période des hautes eaux.

Compte-tenu de l'autonomie de vol des aéronefs, des dépôts de carburant (kérosène Jet A1) et d'insecticides ont été installés en différents points sélectionnés de préférence près des cours d'eau. Il existe environ 200 dépôts de carburant et d'insecticides dans la zone OCP.

Les circuits de traitement sont organisés chaque semaine au niveau des deux bases aériennes. Les aéronefs décollent des bases en début de semaine, font 2 à 3 jours de traitement en saison sèche et 4 à 5 jours en saison des pluies.

Le mode d'épandage des insecticides varie suivant la configuration des gîtes simulidiens et des cours d'eau. Le rythme des traitements est hebdomadaire (tous les sept jours), et dépend de la durée de la vie larvaire de *S. damnosum s.l.* Des études effectuées avant le début des activités de l'OCP et pendant l'exécution du Programme ont montré que la durée de la vie larvaire minimum est de 8 jours à la température de 28° C. En appliquant les traitements larvicides tous les sept jours, on détruit les larves avant la nymphose. Chaque fois que cela est possible, les traitements sont suspendus lorsque les résultats entomologiques sont bons. Néanmoins, sur ces bassins temporairement suspendus, on continue la surveillance entomologique afin d'éviter toute recrudescence simulidienne.

Les traitements au sol sont pratiqués surtout en saison sèche sur des gîtes isolés, accessibles. L'épandage de l'insecticide se fait soit avec une pompe Hudson ou bien à l'aide d'un bateau spécialement aménagé.

3. L'EVALUATION DES MOYENS DE LUTTE CONTRE LES SIMULIES

3.1. Prospections des gîtes larvaires

La prospection des gîtes larvaires constitue le principal moyen d'évaluation immédiate de l'efficacité des traitements larvicides. Ces prospections se font 24 heures à 48 heures après les traitements et consistent à visiter les gîtes afin de se rendre compte de la présence ou de l'absence des stades préimaginaux de *S. damnosum s.l.* Quand un gîte est positif, les larves sont prélevées pour des études cytotoxonomiques ; les nymphes sont récoltées dans des cages d'éclosion pour obtenir des adultes qui seront identifiés par des examens morphologiques et morphométriques. Les prospections au sol sont effectuées chaque semaine dans les secteurs, sous-secteurs et bases opérationnelles au niveau des gîtes accessibles. Plus de 600 gîtes témoins sont visités chaque semaine dans l'aire du Programme. Les prospections en bateau se font surtout en saison des pluies et permettent de

visiter en détail plusieurs biefs de rivières. L'hélicoptère permet d'atteindre les gîtes inaccessibles et on peut en quelques jours, prospector plusieurs bassins fluviaux. Les résultats des prospections sont consignés sur des fiches et exploités dans le cadre de l'évaluation des traitements.

3.2. Les captures et dissections des femelles de *S. damnosum s.l.*

La capture des femelles de *S. damnosum s.l.* se fait sur homme. Les simules capturées sont identifiées et disséquées pour la détermination de l'âge physiologique et la recherche des stades évolutifs du parasite, *Onchocerca volvulus*. La connaissance de l'âge physiologique (femelles pares et nullipares) est nécessaire. En effet, une importante proportion de nullipares dans les captures traduit une production locale due probablement à des échecs de traitement ou à la colonisation d'affluents non-traités. Une forte proportion de femelles pares indique la présence de femelles de réinvasion ou le vieillissement des populations simulidiennes suite à une reprise des traitements après suspension. Environ 300 points de captures sont visités dans le Programme.

3.3. Effet des traitements larvicides sur la faune aquatique

La surveillance de la faune aquatique a un rôle important dans le cadre de l'OCP, les traitements larvicides étant planifiés sur une vingtaine d'années. Il existe au niveau des pays participants, des équipes nationales d'hydrobiologie qui travaillent sous contrat avec l'OCP. Ces équipes effectuent tous les deux mois des prélèvements sur une vingtaine de sites pour les poissons.

La surveillance des invertébrés, entreprise mensuellement sur une dizaine de sites a été confiée depuis 1987 à une équipe de l'OCP. Les données recueillies sont soumises régulièrement à l'hydrobiologiste du Programme basé à Ouagadougou pour vérification, saisie et analyse partielle. Une analyse indépendante détaillée de ces données est réalisée tous les deux ou trois ans. Les rapports d'activités des équipes nationales sont transmis à la Direction du Programme et au Groupe écologique, constitué de scientifiques, experts internationaux indépendants. Le Groupe écologique se réunit une fois par an pour analyser les données et orienter l'action de l'OCP en matière de protection de l'environnement aquatique.

Les résultats enregistrés pendant plus de 10 ans de traitement montrent que les larvicides utilisés ont peu d'effets sur la faune non-cible des milieux lotiques tropicaux (15). La stratégie de lutte adoptée par l'OCP laisse une place importante aux suspensions de traitement et aux épandages sélectifs. De nombreux affluents et le haut cours de certaines rivières ne sont pas traités ou bien sont peu affectés par l'effet des larvicides et par conséquent constituent des zones de refuges présentant une faune entomologique diversifiée qui permet le repeuplement des gîtes traités.

- < 100
- 100 - 199
- 200 - 399
- 400 - 799
- > 800

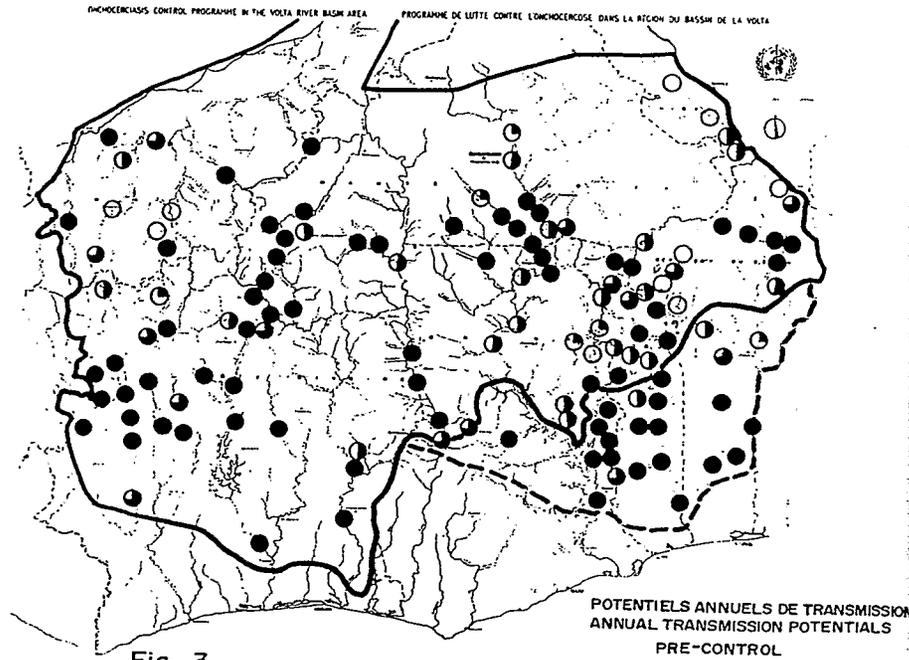


Fig. 3

- < 100
- 100 - 199
- 200 - 399
- 400 - 799
- > 800

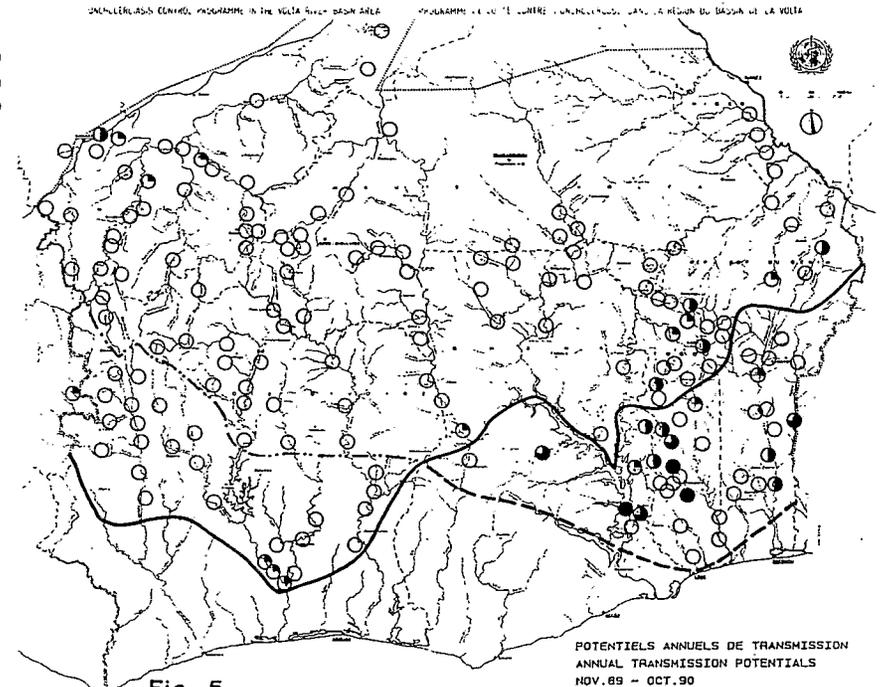


Fig. 5

- < 100
- 100 - 199
- 200 - 399
- 400 - 799
- > 800

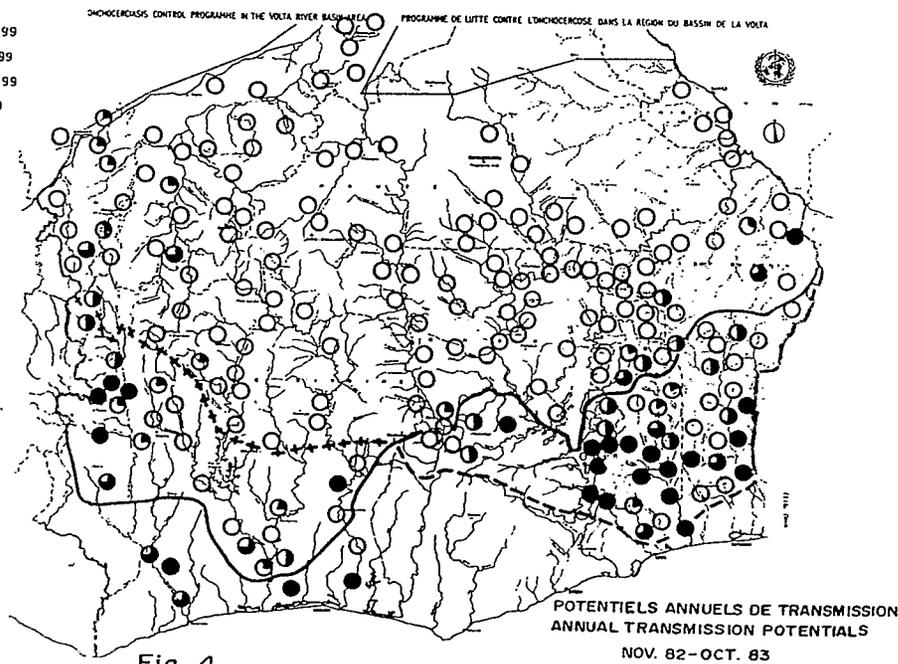


Fig. 4

- < 100
- 100 - 199
- 200 - 399
- 400 - 799
- > 800

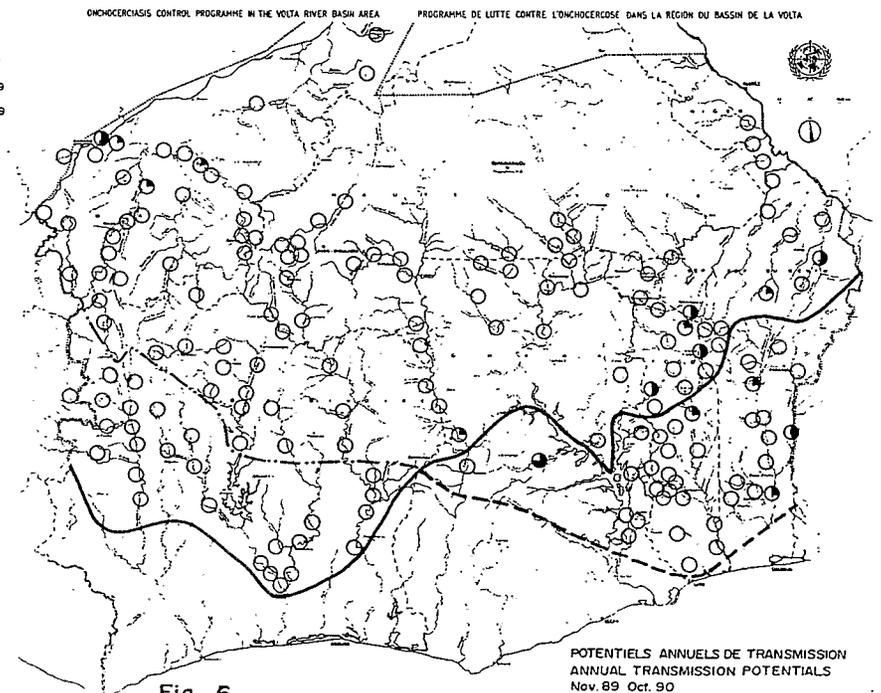


Fig. 6

4. LES RESULTATS DE LA LUTTE ENTOMOLOGIQUE

4.1. Les indices entomologiques de transmission du parasite

La densité simuliennienne dans un site donné et la transmission de l'onchocercose dans le même site sont quantifiées par deux indices entomologiques : le T.A.P. (Taux Annuel de Piqûre) et le P.A.T. (Potentiel Annuel de Transmission) (14). Ces indices sont établis d'après les données recueillies par le réseau d'évaluation entomologique. On considère que les résultats entomologiques sont satisfaisants quand le PAT est inférieur à 100 et le TAP inférieur à 1000.

Avant 1975, début des épandages larvicides, 56 % des points de capture avaient un PAT supérieur à 800 et traduisaient donc une situation hyperendémique ; 35 % avaient un PAT variant de 100 à 800 et 9 % un PAT inférieur à 100, considéré comme tolérable (figure 3).

En 1983, (8 ans après le début des traitements), le PAT est inférieur à 100 dans 85 % des points de captures. Les points qui avaient des PAT supérieurs à 100 sont situés sur le flanc Ouest, réenvahi à partir des régions non-traitées des pays de l'extension-Ouest ; en particulier de la Guinée et de la Sierra-Léone. Au sud de la Côte d'Ivoire, les PAT sont élevés à cause des problèmes de résistances aux organophosphorés. Sur le flanc Est, (Togo et Bénin), les PAT élevés sont dus aux migrations des simules provenant des régions de l'extension-Sud qui n'étaient pas traitées (figure 4).

Avec les traitements en extensions ouest et sud en 1988-1989, les PAT ont baissé. La carte des PAT de 1989-1990 montre que la réinvasion a pratiquement disparu sur le flanc Ouest (Baoulé, Bagoé, Haut-Sassandra) ; les résultats se sont nettement améliorés sur le flanc Est au Togo et au Bénin (figures 5 et 6) en particulier en ce qui concerne la transmission due aux espèces savaucolles.

Il apparaît clairement que la lutte antivectorielle a donné d'excellents résultats au plan entomologique sur plus de 90 % de l'aire initiale du Programme. Ces résultats sont en concordance avec les résultats épidémiologiques.

4.2. Le contrôle de la maladie chez l'homme

L'analyse des résultats épidémiologiques a montré que la lutte antivectorielle, en interrompant la transmission a réduit considérablement la gravité de la maladie. On note dans les villages visités une réduction drastique de l'incidence de la maladie (pourcentage de nouveaux cas par an), une baisse très nette de la prévalence (pourcentage de porteurs de microfilaries) et une diminution importante de la charge microfilarienne communautaire. Plus de 7 millions d'enfants nés depuis le début du Programme sont indemnes et ne seront donc pas aveugles du fait de l'onchocercose.

Pour améliorer ces résultats épidémiologiques, le Programme a commencé à partir de 1987 des campagnes de masse de distribution d'ivermectine. L'ivermectine est un microfilaricide qui, en tuant les microfilaries, réduit l'évolution des symptômes cutanés, stabilise ou fait régresser les lésions oculaires, et protège contre la cécité, lorsque les traitements sont répétés annuellement.

4.3. Le développement socio-économique

Sur le plan économique, les terres situées le long de plus de 18.000 km de rivières dans la zone initiale et qui étaient abandonnées du fait de l'Onchocercose sont en voie de repeuplement. On constate chaque année un repeuplement spontané le long des rivières traitées. L'OCP a partout eu un effet dynamisant sur le développement socio-économique si l'on considère le nombre croissant des projets de mise en valeur des terres, élaborés par les pays participants. "La suppression de la cécité augmente considérablement la capacité de travail des populations. A elle seule elle justifierait les investissements du Programme" (4).

Le développement des infrastructures de base : routes, écoles, dispensaires, équipements agricoles, etc... qui accompagnent les projets de mise en valeur est une contribution importante à la promotion de la vie rurale. Les retombées économiques de l'action de l'OCP contribuent à la solution des problèmes nutritionnels. Près de 15 millions d'hectares de terres cultivables ont été libérés, permettant ainsi de nourrir chaque année plus de 15 millions de personnes.

Les calculs économiques ont montré que la totalité des sommes investies dans le Programme OCP peut être remboursée en 5 ans par les revenus agricoles provenant des zones libérées de l'onchocercose déjà mises en valeur.

5. CONCLUSIONS

Par la seule lutte antivectorielle, OCP a réussi à atteindre ses objectifs en libérant de l'onchocercose et de façon durable plus de 90 % de l'aire initiale du Programme.

Les problèmes causés par la résistance aux organophosphorés (téméphos et chlorphoxime) sont résolus. En effet, l'utilisation des insecticides de remplacement en alternance a permis non seulement de consolider les bons résultats acquis mais aussi d'étendre vers le sud et l'ouest les zones à protéger.

L'ivermectine, un microfilaricide, utilisé par OCP depuis 1987, apporte un soulagement aux malades et les protège contre la cécité. Mais l'espoir, c'est la découverte d'un microfilaricide qui puisse procurer une guérison définitive.

6. REMERCIEMENTS

Nous exprimons toute notre gratitude au Dr E.M. Samba, Directeur du Programme Onchocercose qui nous a encouragé à rédiger le présent article et qui en a autorisé la publication.

Nous remercions également tous nos collègues entomologistes chefs de secteurs et des équipes de recherches, les techniciens chefs de sous-secteurs et des bases opérationnelles, le personnel des opérations aériennes, les hydrologues et hydrobiologistes, tous les chauffeurs, mécaniciens et captureurs dont le travail acharné sur le terrain depuis plus de 15 ans a permis au Programme de Lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest d'atteindre ses objectifs.

Summary - To control the vector *S. damnosum s.l.*, the Onchocerciasis Control Programme in West Africa (OCP) uses larvicides which are sprayed mainly by air.

Despite the more or less reversible resistance of some species of the *S. damnosum* complex to the organophosphorus compounds (temephos and chlorphoxim), the Programme has succeeded in finding effective replacement insecticides. These larvicides, which are used in rotation, taking into account the river discharges, blackfly species present, and their susceptibility to the different insecticides, have made it possible to maintain the good results obtained by the Programme.

Through vector control alone, OCP has been able to bring the disease under control in more than 90% of the initial area.

Resettlement is taking place on the fertile lands which were formerly deserted because of onchocerciasis and many socioeconomic development projects are currently being carried out.

The extensions made towards the western and the southern parts of the Programme area and the use of ivermectin, a microfilaricide, will enable these results to be improved further.

REFERENCES

1. Agoua H : Etude préliminaire de la durée de vie larvaire de *S. damnosum s.l.* sur trois rivières de Côte-d'Ivoire. Doc. Travail R.S. No 28. Doc. int. OCP, 1983, 6 pages.
2. Akpoboua LKB, Guillet P, Kurtak DC, Pangalet P : Le rôle du *Bacillus thuringiensis* H 14 dans la lutte contre *Simulium damnosum* Théobald (Diptera : Simuliidae), vecteur de l'onchocercose en Afrique Occidentale. Natural. Can. 1980; 116: 167-174.
3. Anonyme : Contrôle de l'onchocercose dans la région du Bassin de la Volta. Rapport de la mission d'assistance préparatoire (APG) aux Gouvernements de Haute-Volta, Côte-d'Ivoire, Dahomey, Ghana, Mali, Niger, Togo. Genève, PNUD/FAO/BIRD/OMS, 1973 .
4. Anonyme : Dix années de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest. Bilan des activités du Programme de lutte contre l'Onchocercose dans la région du Bassin de la Volta de 1974 à 1984 (OCP/GVA/85 - 1 A).
5. Guillet P, Escaffre H, Ouédraogo M, Quillévéré D : Mise en évidence d'une résistance au téméphos dans le complexe *Simulium damnosum* (*S. sanctipauli* et *S. soubrense*) en Côte-d'Ivoire. Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit., 1980; 18: 291-298.
6. Kurtak D : Susceptibility of *S. damnosum s. str.* / *S. sirbanum* at Ndenou, Bandama, to temephos. Rapp. int. OCP - 16/3/83, 6 pages.

7. Kurtak D, Ouédraogo M, Ocran M, Tele B, Guillet P : Preliminary note on the appearance in Ivory Coast of resistance to chlorphoxim in *Simulium sanctipauli* / *S. soubrense* larvae already resistant to temephos (WHO/VBC/82.850).

8. Le Berre R : Contribution à l'étude biologique et écologique de *Simulium damnosum* Theobald 1903. Paris, ORSTOM, 1966, 204 pages (Mémoire ORSTOM, 17).

9. Philippon B : Etude de la transmission d'*Onchocerca volvulus* (Leuckart 1893) par *Simulium damnosum* Theobald 1903, en Afrique tropicale. Paris, ORSTOM, 1977, 308 pages (Travaux et documents ORSTOM, 63).

10. Philippon B : L'onchocercose humaine en Afrique de l'Ouest. Paris, ORSTOM, 1978, 193 pages (Initiation ORSTOM, 38).

11. Quillévéré D : Contribution à l'étude des caractéristiques taxonomiques, bioécologiques et vectrices des membres du complexe *Simulium damnosum* présents en Côte-d'Ivoire. Paris, ORSTOM, 1979, 296 pages (Travaux et documents ORSTOM, 109).

12. Samba EM : OCP Intercountry collaboration. Acta Leidensia, 1990; 59: 115-117.

13. Séchan Y : Durée de développement de *S. sirbanum* Vajime et Dunbar, 1975, à la limite nord de son aire de répartition en Afrique Occidentale - Note préliminaire. Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit., 1980; 18: 59-60.

14. Walsh JF, Davies JB, Le Berre R : Methods of entomological evaluation currently in use by VCU with suggestions for establishing criteria for advising on resettlement and development projects (Doc. Travail OCP/SAP/77/W.P.5).

15. Yaméogo L, Levêque C, Traoré K, Fairhurst CP : Dix ans de surveillance de la faune aquatique des rivières d'Afrique de l'Ouest traitées contre les simulies (Diptera : Simuliidae), agents vecteurs de l'onchocercose humaine. Natural. Can., 1988; 115: 287-298.