

# LES PROBLÈMES TECHNIQUES DE L'ÉRADICATION DU PALUDISME EN AFRIQUE

par

**J. MOUCHET et J. HAMON**  
Entomologistes médicaux **O. R. S. T. O. M.**

---

## 1 - INTRODUCTION

La troisième Conférence Africaine du Paludisme de Yaoundé (Juillet 1962) a admis que l'Afrique tropicale n'était pas prête pour entreprendre l'éradication de cette endémie (O.M.S., 1963). Il est en effet souligné dans le 9ème rapport du Comité d'Experts (O.M.S., 1962) que les Programmes d'Eradication ne peuvent démarrer que dans les pays où il est possible d'obtenir et de maintenir l'interruption de la transmission du paludisme dans toutes les éventualités épidémiologiques. Or, ces conditions ne sont pas réalisées en Afrique sauf en Union Sud-africaine, au Swaziland, en certaines régions de Rhodésie et à Maurice. La Conférence de Yaoundé a mis l'accent sur l'insuffisance des infrastructures sanitaires et administratives. Il nous semble utile d'insister sur les problèmes techniques dont la solution conditionne toute reprise d'un programme cohérent d'éradication du paludisme en Afrique.

## 2 - DÉFINITION DES PRINCIPAUX PROBLÈMES TECHNIQUES

Il faut tout d'abord isoler le problème de la résistance aux insecticides, traité d'ailleurs dans un autre travail de ce même fascicule. En effet, *Anopheles gambiae* Giles, principal vecteur, est actuellement résistant à la Dieldrine dans toute l'Afrique de l'Ouest et en quelques points de l'Afrique Centrale (HAMON et MOUCHET, 1961), ce qui interdit donc son emploi ainsi que celui du HCH dans toutes ces régions. Cet anophèle est, par contre, normalement sensible au DDT bien qu'une tolérance ait été observée au Sénégal (LACAN et MICHEL, 1962) et au Congo (LEBRUN, 1959), (chez *A. gambiae melas* Theo., dans ce dernier cas). Aucune résistance n'a encore été signalée chez les autres vecteurs : *A. funestus* Giles, *A. nili* Theo. et *A. moucheti* Evans.

Mais dans un certain nombre de projets où les vecteurs étaient normalement sensibles

aux insecticides utilisés, il a été néanmoins impossible d'obtenir l'arrêt de la transmission du paludisme par les méthodes classiques ; ce fut notamment le cas de la Haute-Volta (CHOUMARA et Coll., 1959) du Nord-Nigéria et du Nord-Cameroun (CAVALIE et MOUCHET, 1962) où le DDT fut utilisé à la dose de 2g/m<sup>2</sup> semestriellement et du Tanganyika (SMITH et DRAPER, 1959) (Pare Taveta Scheme) où la Dieldrine fut aspergée à la dose de 0,8 g/m<sup>2</sup> tous les 8 mois.

Ces échecs furent d'abord mis sur le compte d'erreurs opérationnelles ; cet argument apparaît comme insuffisant, la transmission ayant persisté même là où la "couverture totale" des habitations avait pu être réalisée (CAVALIE et MOUCHET, 1962).

Les causes de cette persistance de la transmission sont dues à un ensemble de facteurs interférant les uns avec les autres, ce qui rend difficile l'évaluation de l'importance respective de chacun d'entre eux. Leur étude permet cependant de mettre en relief la plupart des problèmes techniques qui se posent en Afrique.

Suivant que la transmission s'est poursuivie à l'intérieur ou à l'extérieur des maisons, les problèmes sont différents, mais peuvent se grouper dans les rubriques suivantes : insuffisance d'activité du DDT, problèmes écologiques et épidémiologiques, problèmes humains. Enfin, l'échec des tentatives de chimioprophylaxie de masse appelle aussi quelques commentaires.

### 3 - INSUFFISANCE D'ACTIVITÉ DU DDT

Dès 1947 et 1950, MUIRHEAD-THOMSON avait constaté la faible mortalité d'*A. gambiae* dans les maisons traitées au DDT à Lagos et au Tanganyika. Ces résultats furent controversés, mais en 1961 KHULOW, au Nord-Nigéria, montrait que, dans les maisons traitées, le DDT (2 g/m<sup>2</sup>) provoquait une mortalité d'*A. gambiae* et d'*A. funestus* inférieure à 30%, trois mois après les aspersions. Ce phénomène est la résultante d'au moins deux facteurs : l'effet irritant du DDT et la toxicité insuffisante des traitements pariétaux.

#### 3-1. Effet irritant du DDT

L'effet irritant du DDT incite les moustiques à s'envoler rapidement des surfaces traitées sur lesquelles ils sont posés. Ce phénomène est connu depuis 1945, mais ce n'est que depuis 1958 qu'une méthode standardisée a permis de l'évaluer. Il semble, en Afrique, que cet effet soit indépendant de la concentration de l'insecticide (MOUCHET et Coll., 1961), mais cette opinion n'est pas partagée par tous les auteurs ; en Indonésie notamment il semble que l'effet irritant du DDT vis-à-vis d'*A. sundaicus* Roden. augmente corrélativement à sa concentration (MUIR, comm. pers.).

*A. gambiae* est très irritable, trois fois plus qu'*A. funestus*. Cependant, par des tests simples on peut constater que les deux espèces ont pratiquement la même aptitude à éviter les surfaces traitées (MOUCHET et Coll., 1961).

Ce comportement s'est vérifié dans les huttes expérimentales traitées, au Nigéria (KUHLOW, 1961) et en Haute-Volta (COZ, comm. pers.), d'où les deux espèces s'échappent dans des proportions également importantes ; la mortalité un peu plus importante d'*A. funestus* peut être imputée à une plus grande sensibilité au DDT plutôt qu'à une moindre irritabilité.

### 3-2. Toxicité des parois

Les habitations rurales africaines sont construites en boue sèche et en paille, les charpentes étant de simples branches ou troncs. Sur la terre, la rémanence du DDT durant six mois varie moins en fonction du temps que de l'humidité dont les fluctuations provoquent des migrations de l'insecticide et un accroissement de son efficacité intrinsèque en saison des pluies et aussi en fin de saison sèche, parallèlement aux augmentations de l'hygrométrie.

Sur les parois de paille qui sont les lieux de repos de prédilection des anophèles, il y a une baisse rapide de la toxicité de la couverture insecticide, aggravée par les dégradations mécaniques des matériaux. Dans le Nord-Cameroun, trois mois après les aspersions, on trouve dans la journée, posés sur la paille, de nombreux moustiques qui survivent ensuite 24 heures (CAVALIE et MOUCHET, 1962).

### 3-3. Mortalité dans les habitations

Soit qu'irrités ils s'échappent des maisons traitées, soit qu'ils trouvent un lieu de repos non toxique à l'intérieur, un pourcentage variable d'anophèles réussit à survivre aux traitements au DDT. Mais même dans les premiers mois qui suivent les aspersions, ce pourcentage semble suffisant pour maintenir la transmission.

On a beaucoup discuté des conséquences de l'effet irritant du DDT et du comportement qu'il détermine. Il pourrait favoriser les campagnes d'éradication en diminuant le contact homme-moustique lorsque les moustiques sont irrités avant de piquer (de ZULUETA, 1962). En Afrique, il n'y a pas eu rupture du contact homme-vecteur et la plupart des spécimens capturés dans les pièges de sortie des maisons traitées étaient des femelles gorgées. La faible mortalité des anophèles dans les maisons traitées est donc la cause majeure de la persistance de la transmission dans les régions traitées au DDT.

Les résultats obtenus en Afrique semblent en contradiction avec les observations faites dans d'autres régions du globe où le DDT a permis d'obtenir l'arrêt de la transmission ; mais cette contradiction n'est qu'apparente et s'explique aisément si l'on veut bien remplacer les problèmes dans leurs cadres épidémiologique et écologique.

## 4 - CONTEXTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE ET ÉCOLOGIQUE

Dans des régions hypoendémiques comme l'Europe, une mortalité de 60% des vecteurs entrant dans les maisons peut souvent suffire à amener l'interruption de la transmission. Pour obtenir ce résultat en région hyper- ou holoendémique, il faudrait porter ce chiffre au moins à 85% étant donné les chances d'infestation des moustiques et leurs possibilités de survie à l'extérieur.

Or, dans tous les projets précités, où règne un paludisme holoendémique, les traitements au DDT n'ont apparemment pas permis d'atteindre un tel taux de mortalité.

Un autre facteur important est le régime alimentaire mixte (homme et bétail) d'*A. gambiae* et d'*A. funestus*. Dans les régions d'élevage, d'importantes populations de ces vecteurs se maintiennent sur le bétail ; elles envahissent constamment les villages traités et s'y réinstallent exploitant les moindres failles de la couverture insecticide. Le même mous-

tique peut même prendre un de ses repas sur homme et d'autres sur les animaux, ce qui lui permet facilement d'atteindre un âge épidémiologiquement dangereux. Au Tanganyika, dans une région traitée à la Dieldrine, le régime alimentaire d'*A. gambiae* pourrait être une des causes d'une très faible persistance de la transmission (SMITH et DRAPER, 1959).

Le contexte épidémiologique et écologique joue certainement un grand rôle dans l'échec des projets antipalustres. Dans les zones de savanes holoendémiques, où les deux vecteurs se nourrissent sur homme et bétail et ont des gîtes naturels l'échec est absolument général et sans appel. Par contre, dans les régions de forêt sans bétail et où les gîtes sont, pour la plupart, dus à l'activité humaine, l'arrêt de la transmission a été obtenu localement au Libéria (GUTTUSO, 1962) et Sud-Cameroun (LIVADAS et Coll., 1958), de même que dans certaines zones de savanes à endémicité plus modérée en Ouganda (de ZULUETA et Coll., 1961) et dans certaines localités des Hauts Plateaux malgaches. La combinaison d'une endémicité modérée avec la sélection d'une souche d'*A. gambiae* strictement zoophile et la disparition d'*A. funestus* a permis d'obtenir d'excellents résultats en Afrique du Sud, Swaziland et Rhodésie du Sud.

## 5 - LES PROBLÈMES HUMAINS

Bien que s'attaquant aux vecteurs, les opérations d'éradication du paludisme ne visent finalement qu'à l'élimination de l'affection chez le réservoir de parasite : l'homme. Aussi, tout programme de grande envergure doit-il tenir compte des problèmes humains : mouvements de population, habitat, coutumes locales.

### 5-1. Nomadisme

Les grands nomades vivent surtout aux confins des zones désertiques depuis la Mauritanie jusqu'en Somalie (CHOUMARA, 1961 - MAFFI, 1960 - PROTHERO, 1961). Les éleveurs, Peulh à l'Ouest, Masai à l'Est, se déplacent parmi les agriculteurs sédentaires. Chez ces populations il est impossible de réaliser avec les insecticides une "couverture totale" dans l'espace (campements disséminés, quelquefois cachés) ou le temps (précarité et mobilité des parois des habitations). Les traitements chimioprophylactiques ou chimiothérapeutiques y sont également malaisés par suite des déplacements humains (CHOUMARA, 1961 - MAFFI, 1960).

Le problème posé par les nomades ne se limite pas au traitement de leur propre paludisme. En effet, leurs migrations entre les régions impaludées et les zones "protégées" contribuent à l'introduction de parasites exogènes (Soudan, Nord-Nigéria).

Bien que le traitement des tentes à la Dieldrine ait donné de bons résultats au Soudan, le schéma général d'éradication semble peu applicable aux nomades. Des techniques localement adaptées devraient être mises en œuvre. En Somalie (CHOUMARA, 1961) il a été proposé notamment la lutte antilarvaire et la chimioprophylaxie dans le cadre d'un programme rationnel de surveillance.

### 5-2. Les déplacements temporaires

Les agriculteurs ayant des champs éloignés des villages séjournent pendant une partie de l'année dans des habitations secondaires ("cases de culture"), à proximité de leur travail ;

ces migrations temporaires sont très fréquentes en Afrique, notamment au Libéria (GUTTUSO, 1962), en Haute-Volta, dans l'Est Cameroun, à Madagascar, etc. Le repérage de ces habitations temporaires est difficile car elles changent d'emplacement d'année en année. Souvent la transmission palustre y a débuté avant qu'elles aient été détectées et traitées. Leur traitement poserait de sérieux problèmes d'organisation et de logistique dans de grandes campagnes.

Il existe également des huttes temporaires pour la pêche, la chasse, habitées quelques semaines seulement. Les petites exploitations minières d'or ou de diamants sont parfois clandestines (Guinée, Côte d'Ivoire, Libéria) et leur détection devient problématique ; elles sont pourtant souvent le siège d'une intense transmission palustre (Est-Cameroun).

Enfin il faut noter les grands déplacements réguliers ou fortuits des ouvriers de la campagne vers les zones urbanisées ou vers les centres de grandes cultures (PROTHERO, 1961).

### **5-3. L'habitat**

En région rurale l'habitat est généralement pauvre. Les maisons mal construites se dégradent rapidement en entraînant la disparition des revêtements insecticides. De plus, le grand nombre d'ouvertures, voire l'absence de murs, favorise l'exode des moustiques. Il est à noter que les habitations temporaires sont particulièrement rudimentaires.

### **5-4. Habitudes locales**

Si certaines populations casanières (régions forestières) rentrent tôt le soir dans leurs demeures, d'autres au contraire passent une partie ou toute la nuit à l'extérieur. La transmission peut alors être partiellement extradomiciliaire et les vecteurs se reposant à l'extérieur sont sans contact avec les insecticides. Ce phénomène contribue à l'échec des opérations anti-paludiques bien que n'en étant généralement pas la cause majeure.

Devant les performances insuffisantes des insecticides seuls, de nombreux expérimentateurs ont essayé d'utiliser la chimioprophylaxie de masse dans la lutte contre le paludisme en Afrique.

## **6 - LA CHIMIOPROPHYLAXIE DE MASSE**

Bien que n'ayant jamais permis, à elle seule, l'éradication du paludisme dans une région de quelque étendue, cette méthode aurait pu être un précieux adjuvant des désinsectisations. Mais jusqu'à présent les divers essais ont été décevants du fait de la capacité prophylactique insuffisante des drogues disponibles et des difficultés opérationnelles de distribution.

### **6-1. L'activité des chimioprophylactiques**

Les médicaments qui ont été essayés sont :

- La **Pyriméthamine** qui a suscité de gros espoirs du fait de son élimination lente, de son passage dans le lait et de son action sporonticide. Malheureusement elle est assez toxique et l'apparition de souches résistantes de *Plasmodium* limite son utilisation en campagne de masse (RICOSSE et Coll., 1959).
- La **Primaquine**, à 15 mg, stérilise les gamétocytes mais est toxique.
- Les **amino 4 quinoléines** et notamment la **Chloroquine** ont été largement employées à la dose unique de 600 mg. Leur toxicité est faible mais le produit ne passe pas dans le lait.

Les résultats des différentes expériences de chimioprophylaxie sont décevante. Les distributions non contrôlées ont eu de médiocres résultats au Sénégal et n'ont pas interrompu la transmission à Madagascar. Les distributions contrôlées d'une dose unique de 600 mg de Chloroquine associés à 50 mg de Pyriméthamine, au moment des aspersions, ont amené une baisse des indices malarionométriques qui ont remonté au bout de trois mois au Cameroun (CAVALIE et MOUCHET, 1962) et en Haute-Volta (HAMON et Coll., 1963).

Les expérimentations extrêmement sérieuses faites en Haute-Volta ont montré que la distribution bi-mensuelle de 600 mg de Chloroquine ne parvenait pas à stopper la transmission palustre même associée aux désinsectisations (ESCUDE et Coll., 1962). La forte baisse des indices malarionométriques enregistrée semblait due à une diminution de la densité parasitaire plutôt qu'à une stérilisation des porteurs d'hématozoaires. D'ailleurs l'index sporozoïtique des moustiques baissait peu. Par contre, les distributions hebdomadaires de ce produit à dose curative étaient pleinement satisfaisantes.

Enfin il faut signaler l'apparition de souches d'hématozoaires résistantes à la Chloroquine dans d'autres continents. Il est évidemment à craindre que semblable phénomène ne se manifeste en Afrique si l'on utilise ce médicament dans des campagnes de masse.

## **6-2. Les difficultés opérationnelles**

Il apparaît donc que dans les régions hyperendémiques les médicaments devraient être pris toutes les semaines et par au moins 90% de la population. Or, des distributions contrôlées aussi rapprochées sont extrêmement onéreuses et leur organisation difficile. On ne voit guère quel Etat, à l'heure actuelle, disposerait du budget et du personnel suffisants pour poursuivre un tel programme sur l'ensemble de son territoire. De plus, si la participation de la population aux premières distributions est généralement massive, on observe rapidement un certain désintéressement et l'absentéisme s'accroît rapidement par la suite.

Les distributions non contrôlées supposent une éducation sanitaire de la masse qui n'est pas encore réalisée. Quant à la méthode de PINOTTI (adjonction de drogue au sel de cuisine), elle n'a pas encore fait ses preuves au Nord-Ghana.

Les médicaments actuellement disponibles ne permettent donc pas d'entreprendre des campagnes de masse de chimioprophylaxie.

## **7 - LES DIMENSIONS DES PROBLÈMES AFRICAINS**

Actuellement, la plupart des grands programmes d'éradication se heurtent à des problèmes techniques, mais ceux-ci sont généralement localisés et n'intéressent qu'une partie de la zone à protéger ; dès lors, les efforts des services responsables peuvent être concentrés en quelques points précis.

En Afrique tropicale, les problèmes ne sont peut-être pas qualitativement différents de ceux des autres continents, mais ils sont généralisés à de très vastes zones ; ils se caractérisent surtout par leurs dimensions.

Les régions où il est actuellement impossible d'obtenir l'arrêt de la transmission couvrent presque toute l'Afrique de l'Ouest et du Centre, et les pronostics sont assez sombres pour l'Afrique Orientale et Madagascar. Les problèmes, localisés dans d'autres continents, deviennent généralisés en Afrique comme sont généralisés l'holoendémicité palustre et la présence de vecteurs aussi actifs qu'*A. gambiae* et *A. funestus*. Les mesures d'exception envisagées ailleurs pour réduire les foyers résiduels devraient être considérées ici comme des minima à appliquer à d'immenses territoires.

Là où il est possible d'obtenir l'arrêt de la transmission (cf. VI), la proximité de zones hyperendémiques rend le maintien de ces résultats très problématiques. La réinvasion du paludisme dans la zone Pilote de Yaoundé (Cameroun), où la transmission avait été interrompue pendant au moins deux ans, est à cet égard fort instructive (CHOUMARA, 1962).

Enfin, aucune barrière géographique (autre que le Sahara) ou épidémiologique ne permet un découpage du travail.

On peut dire, en résumé, que l'Afrique tropicale est une immense "zone problème" pour employer une expression chère aux paludologues de l'Organisation Mondiale de la Santé.

## 8 - CONCLUSION

L'éradication du paludisme en Afrique, avec les moyens actuels, se présente comme une tâche titanesque et d'autant plus difficile à accomplir que ce continent en voie de développement ne dispose que d'un personnel technique et de moyens financiers réduits. A moins que, dans les années à venir, la stratégie de la lutte antipaludique ne subisse de profondes modifications, toute réussite d'une tentative d'éradication est conditionnée par la solution d'un certain nombre de problèmes techniques. Les facteurs humains ne peuvent être modifiés que lentement ; il faudra donc essayer de trouver des solutions localement appropriées aux problèmes qui s'y posent. C'est du côté des insecticides et des médicaments chimioprophylactiques que les recherches actuellement en cours ont le plus de chances d'aboutir rapidement.

La Dieldrine et le HCH étant exclus de nombreuses régions, le DDT, dans son application actuelle, s'est montré insuffisamment actif. Il n'est pas prouvé qu'un rapprochement des cycles d'aspersion donnerait des résultats décisifs et cette mesure serait difficilement applicable dans beaucoup de régions où les voies de circulation sont impraticables pendant la longue saison des pluies (bassin du Tchad, par exemple). Tous les espoirs sont actuellement placés dans la découverte d'insecticides nouveaux.

Dans le domaine des médicaments, le CI 501, dérivé du Chlorguanide, expérimenté aux U.S.A., suscite bien des espoirs car il assurerait une protection de l'ordre de six mois ; mais le fait que le Chlorguanide ait sélectionné, par le passé, des souches d'hématozoaires résistantes, tempère quelque peu notre optimisme.

Nous voulons espérer que les efforts déployés par les chercheurs et techniciens trouveront bientôt leur couronnement et que l'éradication du paludisme deviendra possible en Afrique dans un avenir pas trop éloigné.

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer  
Centre Scientifique et Technique, Bondy (Seine), France

Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte  
contre les Grandes Endémies

— Laboratoire d'Entomologie médicale du Centre Muraz à  
Bobo-Dioulasso, Hte Volta

## SUMMARY

### Technical problems of malaria eradication in Africa

Mass and Pilot malaria projects have clearly proved that in many parts of Africa it is impossible to break malaria transmission or to keep up the break down. Eradication programmes have therefore to be delayed in tropical Africa except may be in Southern part of the continent and in some islands.

The failure are due to insufficient insecticide activity in the epidemiological conditions prevailing in Africa and, at a less degree, to human factors.

Because of *A. gambiae* dieldrin resistance, DDT is the only available insecticide in Western and Central Africa. However its toxicity is reduced by its irritating effect. Mortality of both *A. gambiae* and *A. funestus*, in DDT treated local houses, is therefore insufficient to break transmission in hyperendemic african areas. In many places, the zoophily of those vectors is responsive for their persistence in great number even after treatment. Finally some extradomiciliary transmission has been observed in places where people slept outside. It is to be noticed that in Eastern Africa the use of Dieldrine gave better results but transmission was not completely stopped.

Nomadism, workers movements, and living in temporary huts (for agricultural purposes, fishing, mining and so on ...) arise difficult problems.

Mass chemioprohylaxis never gave concluding results in the scope of eradication. Drugs have a too short activity period. Too frequent drug distributions are expansive and very difficult from the human and operational point of view.

Most of the eradication programmes in the world got technical problems but those are generally localised and so many times can be solved. On the contrary in Africa, technical problems are extending on almost the whole continent south of Sahara which can be considered as a very large "problem area". With technical means now available it would be utopic to start large eradication programmes more especially as the new african States are disposing of reduced medical infrastructures and budgetary resources unable to support such operations.

New drugs, insecticides or technics are urgently needed for progress in malaria eradication in Africa.

## RESUMEN

### Los problemas tecnicos de erradicacion de la malaria en Africa

Los resultados de las campañas en masa y de los proyectos pilotos muestran que actualmente es imposible obtener el paro de la transmision de la malaria o de mantenerlo en la mayor parte de las regiones de Africa tropical.

No se puede, pues, considerar programas de erradicación de la malaria salvo en la Union Sudafricana, en algunos Estado al sureste y en ciertas islas.

Estos fracasos son imputables a la insuficiencia de la actividad de los insecticidas en las condiciones epidemiológicas africanas y a un grado menor a la forma de vida de los habitantes. La quimio-profilaxia no ha podido impedir los deficiencias de tratamientos insecticidas.



A causa de la resistencia de *A. gambiae* al Dieldrin, el DDT es solo utilizable al oeste y al centro de Africa. Por su efecto irritante disminuyendo su toxicidad, este producto provoca en las habitaciones rudimentarias de tipo local, una mortalidad relativamente débil de *A. gambiae* y de *A. funestus*. Esta mortalidad de los dos principales vectores es insuficiente para interrumpir la transmisión en las zonas hiperendémicas africanas. Además, en numerosas regiones la zoofilia de estos vectores permite su mantenimiento en gran número en las zonas tratadas. En fin donde los habitantes duermen fuera se produce una transmisión extradomiciliaria. Falta hacer notar que en el este de Africa la utilización del Dieldrin ha dado mejores resultados siempre sin provocar un paro total de la transmisión.

El nomadismo, las migraciones de los trabajadores y las estancias en habitaciones temporales (cultivo, pesca, explotación minera) poseen problemas de solución difícil.

La quimioprofilaxia en masa no ha dado ningún resultado verdaderamente concluyente en la vía de la erradicación además los medicamentos tienen una duración de protección demasiado corta. La repetición de cortos intervalos de las distribuciones de drogas trae otra incidencia financiera, problemas operacionales y humanos difícilmente sobremontables. La mayor parte de los programas de erradicación del globo terrestre se topan con los problemas técnicos, pero estos son localizados y así pueden ser resueltos por una movilización de esfuerzos en algunos puntos precisos. Al contrario en Africa los problemas están generalizados al conjunto del continente al sur del Sahara. Con los medios técnicos de los cuales disponen actualmente los paludólogos, sería utópico de entretomar vastas operaciones de erradicación, mientras que los Estados Africanos disponen de una infraestructura médica y de medios materiales muy reducidos.

La aplicación de técnicas o de productos nuevos en el dominio de los insecticidas o de medicamentos profilácticos aparece absolutamente indispensable a todo progreso decisivo en la lucha contra la malaria en Africa.

## BIBLIOGRAPHIE

- CAVALIE (P.) et MOUCHET (J.) - 1962 - *Médecine tropicale*, 22, 95-118.
- CHOUMARA (R.) - 1961 - WHO/Mal/283, O.M.S. Genève.
- CHOUMARA (R.) - 1962 - Afr/Mal/9, 39, O.M.S. Yaoundé.
- CHOUMARA (R.), HAMON (J.), BAILLY (H.), ADAM (J.P.) et RICOSSE (J.H.) - 1959 - *Cahiers O.R.S.T.O.M.*, I, 17-123, Paris.
- ESCUDIE (A.), HAMON (J.) et SCHNEIDER (J.) - 1962 - *Médecine trop.* 22, 269-288
- GUTTUSO (C.) - 1962 - Afro/Mal/9/43 Yaoundé.
- HAMON (J.) et MOUCHET (J.) - 1961 - *Médecine tropicale*, 21, 565-596.
- HAMON (J.), MOUCHET (J.) et CHAUVET (G.) - 1963 - *Médecine tropicale*, 23 (sous-presse).
- HAMON (J.), SALES (S.) et EYRAUD (M.) - 1963 - Etude biologique de la rémanence du DDT dans les habitations de la région de Bobo-Dioulasso. *Rapp. ronéot. O.C.C.G.E.*, n° 115/Ent du 22/4/63, Bobo-Dioulasso.
- KUHLOW (F.) - 1961 - WHO/Mal/310, O.M.S. Genève.
- LACAN (A.) et MICHEL (R.) - 1962 - Afro/Mal/9/40, O.M.S., Yaoundé.
- LEBRUN (A.) - 1959 - Afro/Mal/4/21, Brazzaville.

- LIVADAS (G.), MOUCHET (J.), GARIOU (J.) et CHASTANG (R.) - 1958 - *Riv. di Malariol.*, 37, 229-256.
- MAFFI (M.) - 1960 - *Riv. di Malariol.*, 39, 21-118.
- MOUCHET (J.), CAVALIE (P.), CAILLIES (J.N.) et MARTICOU (P.) - 1961 - *Riv. di Malariol.*, 40, 191-218.
- MUIRHEAD-THOMSON - 1947 - *Bull. Ent. Res.*, 38, 448
- MUIRHEAD-THOMSON - 1950 - *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 43, 401-412.
- O.M.S. - 1962 - Comité d'Experts du Paludisme - 9ème rapport n° 243 O.M.S. Genève.
- O.M.S. - 1963 - Third African Malaria Conference - WHO/Mal/376, O.M.S. Genève
- PROTHERO (R.M.) - 1961 - *Bull. Org. Mond. Santé*, 24, 406-425.
- RICKENBACK (A.), CHARTOL (A.), ESCUDIE (A.) et RICOSSE (J.) - 1960 - *Médecine trop.*, 20, 699-721.
- RICOSSE (J.), BAILLY-CHOUMARA (H.), ADAM (J.P.) et HAMON (J.) - 1959 - *Bull. Soc. Path. Exot.*, 52, 516-535.
- SMITH (A.) et DRAPER (C.C.) - 1959 - *E. Afr. Med. J.*, 36, 633-639.
- ZULUETA (J. de) - 1962 - *Riv. di Malariol.*, 41, 1-12.
- ZULUETA (J. de), KAFUKO (C.W.), CULLEN (J.R.) et PEDERSEN (C.M.) - 1961 - *E. Afr. Med. J.*, 38, 1-26.