

ORGANISATION DE COORDINATION  
ET DE COOPERATION POUR LA LUTTE  
CONTRE LES GRANDES ENDEMIES

---

CENTRE MURAZ

---

SECTION ENTOMOLOGIE

RAPPORT SUR MA PARTICIPATION A LA REUNION TECHNIQUE CONSACREE  
A L'ESSAI DES INSECTICIDES SUR LE TERRAIN  
ORGANISEE PAR L'O.M.S. A GENEVE DU 10 AU 13 FEVRIER 1964  
par J. HAMON

DIFFUSION INTERNE

SEULEMENT

A NE PAS CITER DANS D'AUTRES RAPPORTS

Bobo-Dioulasso, le 5 mars 1964

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 28675

Cote : B

RAPPORT SUR MA PARTICIPATION A LA REUNION TECHNIQUE CONSACREE  
A L'ESSAI DES INSECTICIDES SUR LE TERRAIN

ORGANISEE PAR L'O.M.S. A GENEVE DU 10 AU 13 FEVRIER 1964

par J. HAMON

I. INTRODUCTION.

Du fait de l'apparition de nombreuses populations de moustiques résistantes au DDT, à la dieldrine ou à ces deux groupes d'insecticides et par suite de l'effet irritant du DDT vis à vis des moustiques sensibles, de nombreuses campagnes contre le paludisme ou d'autres maladies transmises par les moustiques sont actuellement interrompues ou bien donnent des résultats peu satisfaisants.

Pour surmonter ces difficultés l'O.M.S. a établi un programme permettant la recherche et l'évaluation systématique de nouveaux insecticides utilisables dans la lutte contre les moustiques adultes. La majorité des grandes sociétés de produits chimiques participent à ce programme de recherche et fournissent à l'O.M.S. des échantillons de tous leurs nouveaux produits paraissant doués de propriétés insecticides. C'est ainsi que 800 produits environ ont été étudiés au cours des quatre dernières années.

Chacun des nouveaux produits passe à travers une série de laboratoires qui éliminent tous ceux ne présentant pas certaines qualités. Le premier stade des essais ne conserve que les insecticides qui, appliqués sur des papiers à la dose de 16 ug/cm<sup>2</sup> entraînent en 1 heure de contact au moins 95% de mortalité chez A. albimanus et C.p. fatigans. Le second stade des essais comporte une première étude de la rémanence sur différents substrats, au niveau du laboratoire ; tout produit qui, appliqué à la dose de 1g/m<sup>2</sup>, n'entraîne pas pendant deux mois au moins 70% de mortalité chez différents moustiques après 1 h. de contact est éliminé. On détermine en même temps la toxicité du produit pour les mammifères. Les produits, satisfaisants à ces critères, sont alors étudiés sur le terrain.

Sur le terrain, des études sont faites simultanément dans des maisons-pièges et sur des panneaux traités de façon standard et conservés sous des auvents à l'abri de la pluie et du soleil. Les produits entraînant 80% de mortalité pendant 2 mois ou réduisant la population anophélienne de 80%, sont ensuite étudiés d'abord dans un village isolé, puis dans un groupe de villages, afin de déterminer l'impact du traitement insecticide sur la population anophélienne, puis sur la transmission du paludisme. Ces différents essais sont faits actuellement au Tanganyika (maisons-pièges), à El Salvador (panneaux sous hangars), dans le Sud Nigéria (villages isolés) et dans le Nord Nigéria (groupes de villages).

La procédure actuellement utilisée n'a pas été jugée tout à fait satisfaisante car elle a laissé "passer" un insecticide comme le dichlorvos qui s'est avéré encore moins efficace que le DDT lorsqu'il est arrivé au dernier stade des essais sur le terrain, celui de l'évaluation épidémiologique. En outre le nombre des produits à essayer augmente et il faut concilier la rapidité des essais avec la qualité des contrôles. C'est dans ce but que l'O.M.S. a organisé une réunion technique officielle pour adresser des recommandations à son Directeur général en ce qui concerne les essais d'insecticides sur le terrain.

Cette réunion groupait 14 participants : 5 consultants, 4 spécialistes de la Division de l'Eradication du Paludisme et 5 spécialistes de la Division de l'Assainissement. En outre 6 autres spécialistes de l'OMS ont présenté des rapports ou participé à certains des débats (Annexe 1). J'ai été nommé président de cette réunion et le Dr. CARROL N. SMITH a fait fonction de rapporteur. Quatorze rapports ont été présentés (Annexe 2).

## II. PROBLEMES A RESOUDRE.

### A. MAISONS-PIEGES

Les essais ont été faits jusqu'à présent en un seul point du monde, à Arusha, Tanganyika, dans des maisons spécialement construites à cet effet et ne ressemblant que d'assez loin aux habitations locales. Les mouvements des moustiques doivent être aussi libres que possible dans les habitations traitées, tout en contrôlant étroitement leur sortie pour évaluer de façon précise l'efficacité et la rémanence de l'insecticide. Les maisons-pièges doivent ressembler aux habitations locales tout en évitant toute prédation des moustiques tombés morts à terre par les fourmis, afin de permettre un calcul précis de la mortalité. Il faut étudier aussi rapidement que possible l'efficacité des nouveaux insecticides sur différents types de matériaux, dans différentes conditions de milieu, et si possible sur différents vecteurs réputés difficiles à détruire à l'aide d'insecticides.

### B. VILLAGE ISOLE

Le traitement de villages isolés est destiné à confirmer l'efficacité de l'insecticide dans les maisons d'un village, dans différentes conditions de milieu et sur différents types de surfaces.

Les essais ont actuellement lieu dans la région de Lagos, dans des villages groupant 25 à 30 maisons, raisonnablement isolés dans la forêt. Un des inconvénients évidents est que, dans ces conditions précises de milieu, le DDT donne de très bons résultats alors que dans les zones de savane voisines il ne permet pas d'interrompre la transmission du paludisme. Les conclusions obtenues à Lagos ne sont donc importantes que lorsqu'elles sont défavorables à l'emploi de l'insecticide.

Dans un village isolé, un insecticide très efficace pendant une brève période risque de réduire la population anophélienne à un niveau si bas qu'elle ne se reconstitue pas rapidement lors de la baisse d'efficacité de l'insecticide. La mesure de l'efficacité est de toute façon rendue difficile par la diminution de la population anophélienne du fait du traitement et par le fait qu'il est toujours difficile de transformer des maisons habitées en maisons-pièges. Enfin le contrôle entomologique doit être fait avec le maximum de précision et le minimum de moyens.

Une meilleure évaluation de l'insecticide serait probablement possible en ne traitant que quelques maisons d'un village, mais le traitement total est indispensable pour confirmer l'inocuité de l'insecticide vis à vis des habitants et des aspergeurs et pour déceler toute imperfection éventuelle de la formulation du produit (suspensibilité, etc...). La population et les aspergeurs bénéficient d'un contrôle médical extrêmement poussé nécessitant la proximité de laboratoires médicaux bien installés.

### C. GROUPE DE VILLAGES

Parvenu à ce stade l'insecticide doit être jugé uniquement d'après ses aptitudes à interrompre la transmission du paludisme dans une "zone difficile". Il faut donc traiter une vaste zone pour disposer d'une partie centrale où les apports d'anophèles et d'êtres humains depuis les régions non traitées voisines sont réduits à un minimum. L'évaluation entomologique doit être menée avec le minimum de moyens, puisque plusieurs insecticides devront peut-être faire l'objet d'études simultanées. Il est toutefois nécessaire de déterminer les causes des échecs éventuels lorsque l'arrêt de la transmission est presque obtenu.

Rien ne garantit au départ que l'insecticide trouvé satisfaisant à Lagos donnera de bons résultats dans une "zone difficile" et il faut éviter de gaspiller du temps et de l'argent en traitant sans raison des milliers de maisons avec un produit d'efficacité douteuse.

### III. Solutions proposées

#### A. MAISONS-PIEGES.

Il a été souligné que les essais des nouveaux insecticides devaient être entrepris simultanément dans diverses zones géographiques et sur plusieurs vecteurs, de préférence dans les "zones difficiles" où les insecticides usuels n'ont pas donné satisfaction.

Les maisons-pièges doivent être construites avec les matériaux locaux, et sur le modèle des habitations locales, en les modifiant seulement pour permettre un contrôle des sorties des moustiques et éviter la prédation par les fourmis des moustiques morts tombés à terre. Les maisons pièges doivent être habitées par des êtres humains.

Avant l'emploi de toute maison-piège on devra vérifier que l'échantillonnage de la population anophélienne qui s'y trouve est conforme à celui rencontré dans les habitations similaires des villages voisins.

Les stations doivent être installées dans les zones ayant une abondante population anophélienne, à proximité d'un village, et comporter au moins deux maisons-pièges témoins doivent être en nombre suffisant et convenablement réparties parmi les maisons traitées.

Durant l'expérimentation les appâts humains doivent changer périodiquement de maison pour limiter les effets du coefficient individuel d'attraction et il faut contrôler périodiquement la non contamination des trappes de sortie et du matériel de mise en observation.

La formulation insecticide étudiée doit être identique, ou aussi voisine que possible de celle que l'on a l'intention d'utiliser ultérieurement lors d'éventuelles campagnes à grande échelle.

L'évaluation de l'efficacité de l'insecticide est essentiellement basée sur la mesure de la mortalité chez les moustiques entrant spontanément dans les maisons pièges et sur toute réduction éventuelle d'entrée.

#### B. VILLAGE ISOLE.

Pour chaque essai d'insecticide on doit sélectionner deux villages aussi identiques que possible, et si possible isolés, l'un devant être traité et l'autre servir de témoin.

Il a apparu au cours des discussions que le traitement d'un village entier est probablement plus important du point de vue logistique et médical que de celui de la mesure de l'efficacité de l'insecticide. Il a été décidé d'adapter les enquêtes entomologiques aux nécessités logistiques (évaluation de la maniabilité de la formulation) et médicales (confirmation de l'inocuité du produit dans les conditions pratiques d'utilisation).

Il a été admis que le traitement de toutes les maisons, d'un village supposé isolé, pouvait diminuer considérablement la densité anophélienne et interdire la mesure de l'efficacité et de la rémanence de l'insecticide en fonction du temps. Pour pallier à cette difficulté des maisons-pièges et quelques habitations ordinaires munies de pièges de sortie seront traitées dans le village témoin.

L'efficacité du traitement insecticide sur la population anophélienne sera estimée en comparant la densité des populations de vecteurs attaquant l'homme à l'extérieur dans le village traité et dans le village témoin. La densité sera mesurée en utilisant des moustiquaires pièges de façon à limiter au maximum les répercussions des variations d'efficacité des captureurs.

La rémanence de l'insecticide sera déterminée essentiellement dans le village témoin, dont la population anophélienne n'aura pas été déprimée par le traitement insecticide et, si la densité anophélienne le permet, dans quelques habitations du village traité transformées en maisons-pièges. L'emploi des maisons-pièges traitées dans le village témoin et dans le village "sous pression insecticide" visera à déterminer la réduction d'entrée des vecteurs et la mortalité globale des moustiques pénétrant spontanément dans ces maisons.

#### C. EVALUATION EPIDEMIOLOGIQUE.

L'insecticide supposé efficace lors des essais dans un village isolé dans une zone climatique déterminée risque de donner des résultats décevants dans une autre zone climatique. Pour éviter de perdre du temps il a été suggéré de mener simultanément trois enquêtes lors de l'évaluation épidémiologique des nouveaux insecticides.

##### a. Choix d'une zone d'expérimentation

L'équipe chargée de l'évaluation épidémiologique consacra une fraction de son temps à choisir des zones favorables pour les expérimentations des années suivantes et déterminera les principales caractéristiques de la transmission du paludisme et du comportement des vecteurs. Les zones sélectionnées devront être situées dans une zone où l'emploi d'un nouvel insecticide est souhaitable pour faciliter ou permettre la lutte contre le paludisme.

##### b. Expérimentation pilote

Avant d'évaluer l'efficacité d'un nouvel insecticide dans une vaste zone on vérifiera, au niveau d'un village ou d'une zone, que cet insecticide est vraiment prometteur en suivant le schéma général d'expérimentation logistique et entomologique dans un village isolé. Le village ou la zone devra être choisi de façon à déceler toute difficulté susceptible d'apparaître lors de l'emploi de l'insecticide à grande échelle.

La formulation et le dosage d'insecticide seront ceux recommandés à la suite de l'expérimentation préliminaire dans un village isolé. L'évaluation des résultats devra s'étendre sur une saison entière

de transmission, ou jusqu'à ce que le traitement ait perdu son efficacité si la rémanence de l'insecticide a une durée inférieure à la saison de transmission.

c. Evaluation épidémiologique proprement dite.

L'insecticide ou les insecticides trouvés satisfaisants lors des expérimentations pilotes seront employés l'année suivante sur des surfaces et pendant une durée telles que l'on puisse déterminer s'ils permettent d'arrêter la transmission du paludisme.

Les zones traitées et une zone témoin comparable devront avoir été convenablement étudiées avant le traitement pendant au moins une saison complète de transmission. L'évaluation des résultats sera avant tout épidémiologique, avec détection systématique des cas de paludisme et enquête détaillée sur chaque cas. Dans bien des régions la transmission ne sera probablement pas arrêtée dès la première année et l'évaluation devra durer plus d'un an.

Les techniques entomologiques devront s'adapter étroitement aux impératifs de l'enquête épidémiologique. Elles devront comprendre notamment la détermination de l'abondance des vecteurs dans les zones traitées et l'étude de la rémanence de l'insecticide. Elles pourront comprendre aussi la détermination de l'agressivité des vecteurs à l'intérieur et à l'extérieur des habitations et l'étude de leur âge physiologique.

Si la transmission persiste sporadiquement sur toute la zone ou dans de petits foyers des études entomologiques complémentaires devront être faites, portant notamment sur la sensibilité des vecteurs aux insecticides, sur le comportement des vecteurs, la présence éventuelle des vecteurs secondaires, etc...

#### IV. RECOMMANDATIONS GENERALES

L'ensemble de ce programme d'évaluation sur le terrain des nouveaux insecticides nécessitera des moyens importants et un personnel qualifié suffisamment abondant. Ce programme n'a fixé que les grandes lignes d'étude et les principaux aspects des techniques d'évaluation, l'application pratique devant tenir compte des conditions locales et étant laissée à la discrétion des chefs de projets.

Etant donné la diversité des types d'habitations, des matériaux employés, des climats et tout ce que l'on sait sur la variabilité du comportement des vecteurs, il est de la plus grande importance d'évaluer l'efficacité sur le terrain des nouveaux insecticides dans de nombreuses régions et sur de nombreux vecteurs.

Toutes les solutions proposées sont en fait des compromis visant plus à recueillir de façon précise quelques données essentielles qu'à grappiller quelques faits sur un grand nombre de sujets. Les solutions proposées impliquent que les essais sur le terrain d'un même insecticide se déroulent pendant une période de 3 à 4 ans avant qu'il puisse être recommandé pour des campagnes de masse. Il a été souligné qu'il était possible d'opérer plus rapidement mais que l'on courait alors des risques soit de gaspillage d'argent en traitements inefficaces, soit d'intoxication des populations, soit les deux à la fois.

Le programme général d'évaluation dont nous avons discuté concernait exclusivement la lutte contre les moustiques adultes et surtout contre les anophèles. Les produits qui ne sont pas utilisables pour une telle lutte ne sont pas éliminés pour autant, mais font l'objet d'études complémentaires pour établir leurs limites d'utilisation : lutte antilarvaire, emploi dans des appâts contre les mouches, etc...

Section d'Entomologie médicale de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, PARIS.

Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz, Organisation de Coopération et de Coordination pour la lutte contre les Grandes Endémies, BOBO DILOULASSO



LISTE DES PARTICIPANTS.

- MM. M. BAR-ZEEV, Chef du Centre d'Expérimentation des insecticides, YABA-LAGOS, Nigeria.
- P. BERTAGNA, Service des Recherches et de l'Information, Division de l'Eradication du Paludisme, GENEVE, Suisse.
- L.J. BRUCE-CHEWATT, Chef du Service des Recherches et de l'Information, Division de l'Eradication du Paludisme, GENEVE.
- C.V. FOLL, Chef du Centre d'Evaluation épidémiologique des Insecticides, KANKIYA, Nigeria.
- N. GRATZ, Service du Contrôle des Vecteurs, Division de l'Assainissement, GENEVE, Suisse.
- J. HAMON, Mission O.R.S.T.O.M. auprès de l'O.C.C.G.E., BOBO-DIOULASSO, Haute-Volta.
- K.S. HOCKING, Directeur du Tropical Pesticides Research Institute, ARUSHA, Tanganyika.
- F. KUELOW, Institut de Médecine Tropicale, HAMBURG, Allemagne.
- R. PAL, Service du Contrôle des vecteurs, Division de l'Assainissement, GENEVE, Suisse.
- H.F. SCHOOF, Centre des Maladies transmissibles, Ministère de la Santé Publique, SAVANNAH, U.S.A.
- C.N. SMITH, Division des Recherches entomologiques, Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, GAINSVILLE, U.S.A.
- E.M. UNGUREANU, Service des Recherches et de l'Information, Division de l'Eradication du Paludisme, GENEVE.
- F.W. WHITTEMORE, Chef du Centre d'Expérimentation des Insecticides, EL SALVADOR.
- J.W. WRIGHT, Chef du Service du Contrôle des Vecteurs, Division de l'Assainissement, GENEVE, Suisse.

AUTRES PERSONNES AYANT CONTRIBUE AUX DEBATS.

MM. C. GARRETT-JONES, Service de l'Evaluation, Division de l'Eradication du Paludisme, GENEVE, Suisse.

M. LAIRD, Service de la Lutte Biologique, Division de l'Assainissement, GENEVE, Suisse.

STILES, Service du Contrôle des Vecteurs, Division de l'Assainissement, GENEVE, Suisse.

D.A. MUIR, Bureau régional de l'O.M.S. pour l'Asie du Sud-Est, DELHI, Inde.

K. UEMURA, Division des Statistiques médicales, GENEVE, Suisse.

J. de ZULUETA, Service de l'Evaluation, Division de l'Eradication du Paludisme, GENEVE, Suisse.

LISTE DES RAPPORTS PRESENTES, PAR ORDRE DE PRESENTATION.

- R. PAL.- Rapport d'introduction. Historique du programme O.M.S. de recherche sur les insecticides.
- J. HAMON & J. COZ.- Données entomologiques de bases et techniques employables pour l'évaluation des insecticides d'après l'expérience acquise dans l'emploi des maisons-pièges en Afrique occidentale.
- K.S. HOCKING.- Critères et interprétation des résultats lors de l'évaluation des insecticides sur le terrain en Afrique orientale..
- K. UEMURA.- Considérations statistiques et validité des formules servant à déterminer la mortalité et l'effet répulsif lors de l'essai d'insecticides dans des maisons-pièges.
- H.F. SCHOOF.- Types de maisons-pièges employés en Amérique et commentaires sur l'évaluation des insecticides.
- D.A. MUIR.- Expérience acquise lors de l'emploi de maisons-pièges pour l'évaluation des insecticides en Asie du Sud-Est.
- M. BAR-ZEEV.- Essais d'insecticides au niveau d'un village, d'après l'expérience acquise à Lagos.
- C.N. CARROLL-SMITH.- Critères pouvant servir à l'évaluation sur le terrain des insecticides destinés à la lutte contre les moustiques adultes.
- F. KUHLOW.- Facteurs affectant l'évaluation sur le terrain des insecticides.
- P. BERTAGNA.- Impératifs opérationnels pour l'évaluation sur le terrain de nouveaux insecticides destinés aux campagnes d'éradication du paludisme.
- C.V. FOLL.- Evaluation des nouveaux insecticides destinés aux campagnes d'éradication du paludisme.

Annexe 2 (suite)

E. UNGUREANU.- L'évaluation du niveau et de la durée d'efficacité des insecticides résiduels.

C. GARRETT-JONES.- Méthodes entomologiques pour l'évaluation sur le terrain des insecticides rémanents destinés à la lutte contre les vecteurs du paludisme.

J. DE ZULUETA & J.R. CULLEN.- L'effet "deterrent" des insecticides via-à-vis des vecteurs du paludisme.

---