

O.C.C.G.E. - Centre Muraz
Laboratoire d'Entomologie
N° 18 / ENT.68 du 19.1.1968

N° 5.217 / Doc. Tech. OCCGE
Mission Entomologique
O.R.S.T.O.M.
auprès de l'O.C.C.G.E.

RESISTANCE AUX INSECTICIDES ET CONTROLE DES VECTEURS DE
MALADIES EN AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE

par

J. HAMON⁺, J. MOUCHET^o, J. COZ⁺, A. CHALLIER⁺,
R. SUBRA⁺ & J.P. ADAM^x

Entomologistes médicaux

revu en 1972 par J. MOUCHET et A. CHALLIER

+ Mission O.R.S.T.O.M., Bobo-Dioulasso

o S.S.C. de l'O.R.S.T.O.M., Bondy

x Centre O.R.S.T.O.M., Brazzaville

24 JAN. 1974

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° B6569 Ent. Réf.

RESISTANCE AUX INSECTICIDES ET CONTROLE DES VECTEURS DE
MALADIES EN AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE

par

J. HAMON, J. MOUCHET, J. COZ, A. CHALLIER,
R. SUBRA & J.P. ADAM

I - INTRODUCTION -

De nombreuses maladies, transmises par des vecteurs, sévissent en Afrique tropicale. Certaines d'entre elles sont particulièrement fréquentes ou importantes, ou les deux à la fois, en Afrique occidentale et centrale : paludismes humains, trypanosomiase à T. gambiense, fièvre jaune, onchocercose, filariose à Loa loa et à Wuchereria bancrofti, etc... D'autres maladies à vecteurs sont susceptibles d'être importées dans les localités portuaires et y imposent certaines mesures de sécurité; c'est le cas notamment de la peste et du typhus exanthématique. Un certain nombre d'insectes ont, en outre, un rôle de disséminateurs de germes pathogènes, ou bien rendent l'existence des habitants pénible par leur abondance, c'est en particulier le cas des mouches synanthropiques, des punaises et de nombreux moustiques.

En Afrique occidentale et centrale, les insecticides ont été assez largement employés à des fins de santé publique, soit pour tenter d'interrompre la transmission de grandes endémies, soit en hygiène urbaine pour faire disparaître les mouches et les insectes vulnérants, qu'ils soient ou non vecteurs de maladies. Des tonnages beaucoup plus importants d'insecticides sont utilisés pour la protection des cultures et entrent en contact avec les vecteurs de maladies humaines, soit sur leur lieu d'application, soit à plus ou moins longue distance par l'intermédiaire de la contamination des eaux de ruissellement. Ces différents traitements insecticides ont entraîné la sélection, ici et là, de populations de vecteurs résistantes à ces composés et plusieurs des insecticides utilisés avec succès il y a une quinzaine d'années, tels le DDT, le HCH et la dieldrine, n'ont plus maintenant que des applications très limitées en santé publique.

L'existence des populations de vecteurs résistantes a entraîné la mise au point de nouveaux insecticides, ainsi que d'un programme international d'évaluation de ces nouveaux composés, tant au laboratoire que sur le terrain. Les résultats de ce programme sont nettement positifs et, chaque année, quelques nouveaux composés peuvent être recommandés pour des applications en santé publique.

.../...

D'autre part, il est clairement démontré que les insecticides chlorés et en particulier le DDT s'accumulent dans les chaînes alimentaires amenant de graves déséquilibres du milieu. Du fait de leur haute rémanence, ils ont également une action polluante sur l'environnement. En conséquence, les diverses instances nationales et internationales, soucieuses de la protection de l'environnement, déconseillent voire interdisent l'utilisation du DDT. Il n'en reste pas moins que ce produit est encore toléré (avec l'accord de l'O.M.S.), à titre transitoire, pour certaines opérations de santé où il s'est avéré difficilement remplaçable. C'est le cas des traitements intra-domiciliaires contre le paludisme ou la fièvre jaune, là où, bien entendu, les vecteurs ne sont pas résistants. Il est encore utilisé pour la lutte contre les glossines, en attendant que les nouveaux produits à l'essai aient fait leurs preuves.

Appliquer des insecticides est une chose, les appliquer correctement en est une autre. Or, d'une part, les insecticides sont des produits coûteux qu'il ne faut pas gaspiller, d'autre part, ce sont des produits toujours plus ou moins toxiques pour les vertébrés (47, 48, 50, 12) ou pour des arthropodes utiles. Il convient donc de les utiliser de la façon la plus efficace possible en choisissant une présentation et une méthode d'application entraînant la plus faible consommation possible et limitant au maximum les risques de contamination du milieu environnant (31, 74).

2.- LA RESISTANCE AUX INSECTICIDES (7-8) -

Une première mise au point sur la résistance aux insecticides des vecteurs de maladies en Afrique au Sud du Sahara a été publiée en 1961 (40). La situation s'est très nettement aggravée depuis cette époque.

2.1. Vecteurs du paludisme (10, 13, 14).

La résistance d'Anopheles gambiae à la dieldrine a été observée en 1956 et un test simple a été recommandé dès cette époque pour la détection des individus résistants (30). Elle est maintenant connue avec deux types d'extériorisation, le plus courant à dominance partielle et un plus localisé à dominance complète et a été observée tant chez A. gambiae "A" que chez A. gambiae "B" (26). Cette résistance est d'une très grande ampleur et rend inefficace l'emploi de la dieldrine, des insecticides chimiquement apparentés, et du HCH. Cette résistance est souvent passée initialement inaperçue (57), alors que maintenant des populations d'A. gambiae, contenant une importante proportion d'individus résistants, ont été signalées de pratiquement tous les pays d'Afrique occidentale et centrale où l'on a effectué des tests de sensibilité à la dieldrine (1, 2, 25, 36, 58, 67).

.../...

La résistance d'Anopheles melas au DDT a été signalée en 1959 dans la région de Banana, au Zaïre (54), mais cette observation n'a jamais pu être confirmée (40).

Des populations d'A. gambiae, appartenant probablement à la forme "A", manifestant une résistance au DDT, tant à l'état larvaire qu'à l'état adulte, ont été observées dans la région de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta, et récemment au Sénégal.

La résistance d'A. funestus à la dieldrine et au HCH a été signalée du Nord Nigéria, du Sud Ghana et de Haute-Volta (46, 68). La répartition des populations résistantes est probablement bien plus vaste, mais ces dernières n'ont pas été décelées, faute d'enquête appropriée.

Il est intéressant de noter que, dans la plupart des régions où ont été décelées des populations d'anophèles résistantes à la dieldrine et au HCH, les seules applications décelables d'insecticides sont celles faites à titre agricole.

2.2. Aedes aegypti.

La résistance aux insecticides du vecteur classique de la fièvre jaune urbaine, Ae. aegypti, a été initialement signalée d'Amérique centrale et des Caraïbes. Elle est maintenant connue des autres continents.

Des populations d'Ae. aegypti résistantes à la dieldrine et au HCH ont été notamment observées dans presque tout le continent africain (67), surtout dans les zones urbaines. Les populations rurales sont généralement plus sensibles à la dieldrine.

La résistance d'Ae. aegypti au DDT avait été signalée à Lagos en 1958 (71), mais cette observation n'a pas été confirmée lors de tests ultérieurs (67). Par contre, des populations résistantes au DDT ont été observées récemment à Abidjan, Côte d'Ivoire, à Lomié, Cameroun, à Lomé, Togo, à Cotonou, Dahomey, etc... La détection de la résistance d'Ae. aegypti au DDT n'est pas aisée lorsque la proportion d'individus résistants est faible (75).

La double résistance, au DDT et à la dieldrine, a été observée à Abidjan, Lomé, Cotonou et existe probablement en de nombreux points.

.../...

2.3. Culex pipiens fatigans (14).

C. p. fatigans occupe depuis peu toutes les zones urbaines en Afrique occidentale et centrale. Il y constitue la principale espèce de moustique anthropophile présente, parfois la seule. Il est pratiquement partout résistant à la fois au DDT et à la dieldrine (2, 22, 42, 60, 67).

Des populations de C.p.fatigans résistantes simultanément aux insecticides chlorés, au malathion et au diazinon ont été observées dans le passé à Douala, Cameroun, et à Freetown, Sierra Leone, mais la résistance aux composés organophosphorés a disparu après l'abandon de ces insecticides par les services urbains d'hygiène (42). Plus récemment, une population de C.p.fatigans, largement tolérante au diazinon, mais à aucun autre composé organophosphoré, a été observée à Parakou, Dahomey, sans apparemment aucun emploi antérieur du diazinon dans cette localité.

Au laboratoire, une équipe américaine a pu sélectionner une souche de C.p.fatigans faiblement résistante aux carbamates (37), mais aucune population naturelle de ce type n'a encore été observée.

2.4. Mouches synanthropiques.

Les mouches domestiques sont les premiers insectes d'importance médicale ayant présenté des phénomènes de résistance aux insecticides. En Afrique, les premières populations de Musca domestica résistantes au DDT, au HCH et à la dieldrine ont été observées dès 1953 dans le Sud Nigéria; la résistance était surtout marquée vis-à-vis du HCH et du DDT. Des populations résistantes au HCH et à la dieldrine ont ensuite été observées dans le Nord Nigéria et au Libéria; dans ce dernier pays, les mouches étaient également résistantes au DDT. L'apparition des mouches résistantes dans les zones régulièrement traitées avec des insecticides résiduels est généralement suivie d'une pullulation de ces insectes dont la densité semble dépasser celle observée avant les campagnes de lutte (40).

En Afrique centrale, une mouche verte synanthropique dont les larves se développent dans les latrines, Chrysomyia putoria, est parfois tellement abondante qu'elle peut créer un danger pour la santé publique. Cela a été le cas, dans le passé, à Kinshasa; le traitement des fosses d'aisances a été fait initialement avec des insecticides chlorés, puis avec des composés organophosphorés, aboutissant finalement à la sélection d'une population de Chrysomyia putoria multirésistante aux insecticides; un contrôle durable n'a été obtenu, à l'époque, qu'en ayant recours à un procédé mécanique d'assainissement (55).

.../...

2.5. Poux (76, 77).

La résistance aux insecticides n'est connue que chez le pou de corps, les premières observations sur ce sujet datant de 1951. Deux enquêtes générales sur cette résistance ont été organisées par l'O.M.S. et les résultats en ont été publiés en 1957 et en 1965 (76, 77).

Une résistance modérée ou forte de Pediculus humanus corporis au DDT a été observée à Maroua, Cameroun, à Saint-Louis, Sénégal, à Conakry, Guinée, ainsi que dans le Nord Nigéria et en Sierra Léone; dans ce dernier pays, aucune souche résistante n'a cependant été observée lors de la seconde enquête.

Une résistance modérée au HCH et aux pyréthrines a été signalée dans le Nord Nigéria.

2.6. Puces.

De nombreux cas de résistance des puces aux insecticides ont été signalés dans le monde concernant la puce humaine courante, Pulex irritans, les vecteurs de peste Xenopsylla cheopis et X. astia, et la puce du chat et du chien, Ctenocephalides felis; les cas de résistance observés concernent généralement simultanément le DDT et la dieldrine (45). Aucun test systématique n'a été fait en Afrique occidentale et centrale, mais des réapparitions massives de puces dans des zones soumises à des traitements insecticides réguliers ont permis, dans le passé, de soupçonner la présence de Pulex irritans résistantes au DDT et au HCH dans la région de Thiès, Sénégal, et celle de Ct. felis résistantes au DDT et à la dieldrine dans la région de Yaoundé, Cameroun (40).

2.7. Punaises.

La résistance des punaises des lits aux insecticides chlorés est très largement répandue dans le monde (21) et en Afrique en particulier (40).

Des populations résistantes à certains insecticides organophosphorés, malathion et fenthion, ont été observées au Proche-Orient et en Afrique orientale (45), mais, en Afrique de l'Ouest, les différentes espèces de punaises restent généralement sensibles aux organophosphorés et aux carbamates.

3 - LE CONTROLE DES VECTEURS A L'AIDE DE TRAITEMENTS INSECTICIDES (7, 9) -

3.1. Vecteurs de paludisme (40, 13).

En Afrique occidentale et centrale, les vecteurs majeurs du paludisme, sauf dans quelques zones forestières et le long de certaines grandes rivières, sont Anopheles funestus et les différents membres du complexe Anopheles gambiae :

.../...

A.gambiae "A", A.gambiae "B" et A.melas. Trois d'entre eux sont actuellement résistants à la dieldrine et divers cas de tolérance anormale au DDT ont déjà été enregistrés chez le complexe A.gambiae. Même lorsqu'ils sont normalement sensibles au DDT, les membres du complexe A.gambiae ne sont pas toujours facilement contrôlés par cet insecticide (24, 25) et, dans les zones de savanes d'Afrique tropicale, les traitements au DDT ont rarement interrompu la transmission du paludisme, les perspectives de succès étant meilleures dans les régions de forêt (38) et dans les régions d'altitude (78).

Les qualités exigées des insecticides de remplacement sont nombreuses et partiellement contradictoires : très toxique pour les moustiques adultes, non irritant, très rémanant sur les différents types de substrat rencontrés dans les régions tropicales, notamment sur les parois de terre sèche, non toxique pour les vertébrés, sans odeur désagréable, bon marché, etc... Différents composés ont été évalués ces dernières années en Afrique occidentale depuis le stade des maisons-pièges (23, 27, 28, 29) jusqu'à celui des évaluations au niveau d'un village ou d'un groupe de villages (16, 17, 33, 43, 61, 63).

Le malathion est encore moins toxique pour l'homme que le DDT (12). Il est très efficace vis-à-vis des moustiques adultes au laboratoire (83) mais possède une odeur assez forte et peu agréable et, ce qui est plus grave, n'a qu'une rémanence très réduite sur les parois de terre sèche. Lors d'une campagne antipaludique, ce composé a donné d'excellents résultats dans une région d'altitude d'Ouganda dont les habitations avaient des toits de chaume; les traitements avaient lieu tous les 4 mois à raison de 2g/m² de produit actif (78).

Le fenthion (= Baytex) a donné initialement de grands espoirs car il est assez rémanant sur les parois de terre sèche et est très toxique pour les moustiques adultes (43, 83); il est malheureusement aussi assez toxique pour les vertébrés et ne peut être appliqué dans les habitations qu'en prenant de très grandes précautions guère compatibles avec l'exécution de campagnes de masse (12).

Le dichlorvos (= DDVP) a été employé sous forme de fumigant résiduel, des évaporateurs étant suspendus au plafond des maisons traitées. Ce composé présente de nombreux avantages, et notamment possède une très large marge de sécurité pour l'homme sous cette forme d'emploi (12). Malheureusement son emploi à grande échelle, tant en Afrique occidentale qu'à Haïti, n'a pas permis d'obtenir l'interruption de la transmission du paludisme dans les zones traitées (33, 43, 66).

.../...

Le Baygon a été maintenant évalué à grande échelle, tant en Afrique occidentale qu'en Amérique centrale. Appliqué à raison de 2g/m², il est très efficace, ne possède pas de mauvaise odeur, n'est pas particulièrement毒ique pour les mammifères et a donc été approuvé par l'O.M.S. pour les applications rémanentes à l'intérieur des habitations (12). C'est malheureusement actuellement un insecticide coûteux et il n'est pas prouvé qu'il soit apte à interrompre la transmission dans les conditions d'Afrique tropicale.

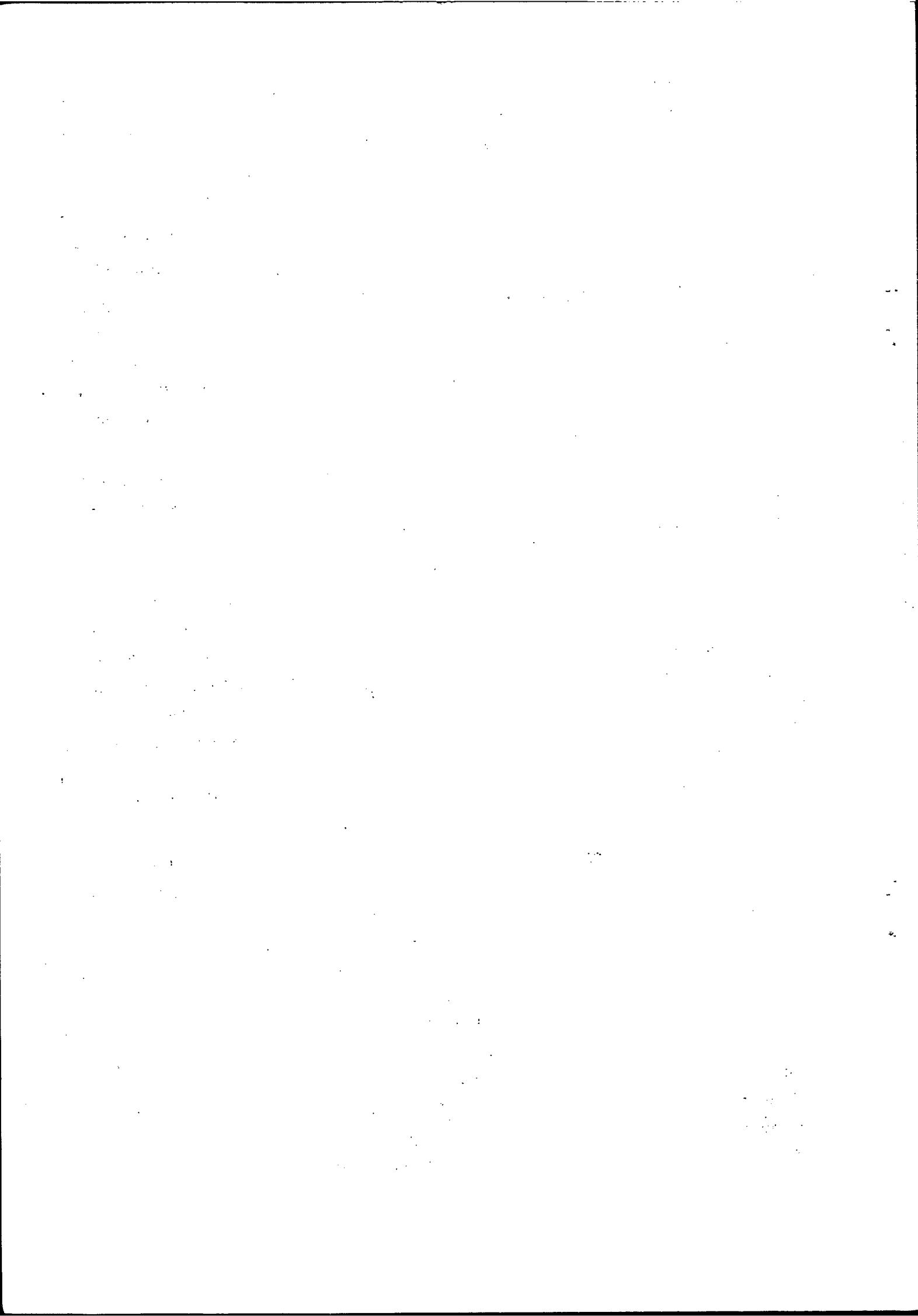
Le fenitrothion (= Sumithion = Folithion) s'est montré très efficace au laboratoire contre une grande variété de moustiques adultes (79). Il a été évalué sur le terrain en Afrique occidentale et orientale, appliqué à raison de 2g/m², il semble très prometteur pour les campagnes antipaludiques (16). Sa toxicité pour l'homme est très modérée (12). C'est probablement un des produits sur lesquels on fonde les plus grands espoirs.

D'autres composés sont actuellement en cours d'étude sur le terrain (16, 63). La Landrin (OMS-597), le Methyl Dursban (OMS-1155), l'OMS-1424 ont donné des résultats prometteurs dans les cases expérimentales.

Pour surmonter les difficultés causées par l'action sorbante des parois de terre sèche vis-à-vis des insecticides, certains organophosphorés et carbamates ont été employés pour imprégner des tissus grossiers et très bon marché. Ces tissus ont ensuite été suspendus dans les maisons de façon à couvrir une partie variable des murs. La quantité d'insecticide employée est ainsi beaucoup plus réduite que si l'on traitait murs et plafonds et, d'autre part, les moustiques se posent plus volontiers sur ces tissus traités que sur les murs. Des résultats prometteurs ont été obtenus, à petite échelle, en Afrique occidentale en employant de cette façon un insecticide à action fumigante ou particulière marquée, le Baygon (34, 63, 80).

On dispose donc, dès à présent, d'une gamme assez large d'insecticides permettant de faire face à une situation critique et de contrôler les vecteurs du paludisme presque dans n'importe quelles circonstances. Aucun de ces produits ne semble réunir toutes les qualités souhaitées et il est probable que les meilleurs d'entre eux devront être appliqués trois fois par an dans toutes les zones d'Afrique tropicale où la transmission du paludisme a lieu toute l'année, à moins que l'action des traitements initiaux soit telle que les populations anophéliennes ne se reconstituent que très lentement, ainsi que cela a été observé après certaines campagnes expérimentales en Afrique orientale (70) et occidentale (16). Mais le coût des traitements avec les nouveaux produits est de 8 à 30 fois supérieur à celui du DDT qui constituait déjà un lourd fardeau pour les services de santé.

.../...



Si l'on se base sur les tests de laboratoire, de très nombreux organophosphorés et carbamates pourraient être utilisés contre C.p.fatigans (37, 60, 62) puisque, dans les eaux polluées, la toxicité de l'insecticide pour les vertébrés n'est plus un facteur majeur dans le choix de l'insecticide. Cependant les eaux polluées sont riches en microorganismes qui métabolisent rapidement certains insecticides et les rendent inefficaces (18, 49).

Les essais sur le terrain, faits en différentes parties du monde, montrent que, parmi les insecticides les plus efficaces contre les larvés de C.p.fatigans, figurent le fenthion (4, 56, 72, 73) et le Dursban (56).

Un programme de recherches, spécialement orienté vers le contrôle de C.p.fatigans dans les eaux polluées, a été organisé par l'O.I.S. à Rangoon, de nombreux essais étant faits tant au laboratoire que sur le terrain. Le programme expérimental de contrôle de C.p.fatigans à Rangoon est actuellement basé sur l'application hebdomadaire dans les gîtes positifs d'une quantité d'émulsion de fenthion suffisante pour créer une concentration de 1 p.p.m. de cet insecticide dans chaque gîte.

Les évaluations faites sur le terrain en 1967 à Bobo-Dioulasso avec l'Abate, le fenthion et le Dursban ont montré que le dernier de ces composés était extrêmement prometteur, l'application dans les puisards de 0,5 p.p.m. de Dursban sous forme d'émulsion entraînant un contrôle complet des larves de C.p.fatigans pendant une période dépassant un mois. Le méthyl dursban, moins毒ique que le Dursban, donne également de bons résultats. Plusieurs autres composés sont en cours d'étude.

3.4. Autres espèces de moustiques.

En Afrique occidentale et centrale, les autres espèces de moustiques sont, jusqu'à preuve du contraire, sensibles à tous les insecticides et une très large gamme de composés et de formulations est disponible. La lutte antilarvaire est généralement la méthode la plus économique; elle doit être organisée en tenant compte de la nature des gîtes, de la pollution et du pH de l'eau, de l'utilisation de l'eau et de la protection de la macrofaune aquatique, de la rémanence souhaitée, etc... (4, 5, 43). S'il s'agit de moustiques volant à grande distance ou provenant de gîtes larvaires très étendus, la lutte directe contre les adultes à l'extérieur des habitations peut constituer la méthode de choix; le procédé le plus répandu consiste alors à nébuliser des insecticides à l'aide de puissants appareils autoportés ou aéropartés; les trois insecticides les plus efficaces en nébulisations offrant en même temps une large marge de sécurité pour les habitants des zones traitées sont le malathion, le fenthion et le dibrom, à des doses

.../...

comprises entre 80 et 500 g par hectare; de tels traitements ont une rémanence très faible et doivent être fréquemment renouvelés (43).

3.5. Simulies (11, 43).

La lutte contre les simulies fait l'objet d'un cours séparé. Le remplacement du DDT qui était jusqu'ici le produit de base, a été parfaitement assuré par des produits organophosphorés peu toxiques et peu polluants pour le milieu dont l'Abate est le chef de file. D'autres produits sont actuellement à l'essai. Aux méthodes de traitements traditionnels au sol, tendent à se substituer les épandages aériens par avion ou hélicoptère qui permettent d'atteindre tous les points et de réduire au minimum la supervision.

3.6. Glossines (6, 39).

Au point de vue écologique, on peut classer les glossines en deux catégories : les espèces riveraines qui s'éloignent rarement des points d'eau, et les autres espèces qui vivent dispersées sur de vastes surfaces. En Afrique occidentale et centrale, la seule trypanosomiase humaine présente est celle à Trypanosoma gambiense et les glossines d'importance médicale majeure sont toutes des espèces riveraines, les plus importantes étant Glossina palpalis, Glossina fuscipes et Glossina tachinoides.

Les observations sur l'écologie de ces glossines ont complètement transformé les méthodes de contrôle par insecticides. Les traitements, uniquement dirigés contre les mouches adultes, sont actuellement concentrés sur les seuls arbres ou portions d'arbres ou segments de végétation riveraine constituant les lieux de repos préférentiels des glossines à détruire (traitements sélectifs). Les traitements sont ainsi très localisés; leur efficacité doit persister pendant une période plus longue que la durée de vie pupale afin qu'une seule application détruisse toutes les glossines existant au moment du traitement et aussi toutes celles qui vont émerger des pupes pendant les 3 à 8 semaines suivantes, selon l'espèce et les conditions climatiques. On emploie donc des insecticides très rémanents, à concentrations élevées, avec une formulation adhérant bien à la végétation. La dieldrine, la télodrine et le DDT constituent actuellement les composés les plus efficaces. La télodrine n'a été utilisée qu'à titre expérimental; la dieldrine est employée sous forme d'émulsions à 2, 3 ou 4%; le DDT a été utilisé soit sous forme d'émulsion, soit en poudre mouillable de 2,5 à 5%.

Les émulsions sont utilisées durant les périodes humides et en zone de savane guinéenne, car elles adhèrent mieux au substrat végétal.

.../...

Depuis quelques années, des essais sont effectués sur des organophosphorés. Parmi ceux-ci, le Gardona (tetrachlorvinphos) semble prometteur, car des essais récents aux alentours de Bobo-Dioulasso ont montré qu'il présente une rémanence de trois mois environ. Cet insecticide est, en outre, très peu toxique pour les mammifères.

L'application aérienne d'insecticides est à l'étude depuis 1948 en Afrique orientale; grâce à l'amélioration des techniques et à la découverte d'insecticides efficaces, le prix de revient des opérations a pu être diminué en dix ans dans la proportion de 10 à 1.

Dans les pays où sévit la trypanosomiase à Trypanosoma rhodesienne, l'avion est maintenant assez couramment utilisé contre les espèces de savane telles que Glossina morsitans.

L'emploi de l'hélicoptère pour appliquer les insecticides aux habitats des espèces riveraines est à l'étude depuis quelques années seulement.

A la fin de l'année 1972, des essais d'application de la technique des ULV ont été effectués dans la région de Koutiala, Mali, par l'équipe glossines du Centre Muraz.

La technique des ULV consiste à appliquer des doses très faibles d'insecticide pur ou peu dilué (parfois quelques dizaines de grammes à l'hectare) à l'aide d'atomiseurs rotatifs qui produisent des gouttelettes très fines (de l'ordre de 50 microns de diamètre). L'effet des traitements est immédiat, aussi doit-on multiplier les traitements à intervalles de 15 jours pour éliminer toutes les glossines qui peuvent encore éclore pendant les deux mois qui suivent la date du premier traitement. Cette technique présente l'inconvénient d'être applicable seulement aux deux premières heures suivant le lever du soleil, car l'échauffement du sol provoque des mouvements de convection de l'air qui refoulent les gouttelettes vers le haut. Mais l'hélicoptère peut traiter environ 60 Km de galerie par jour.

Les traitements doivent avoir lieu de préférence au début de la saison sèche.

Les campagnes sont plus faciles à conduire dans les zones de savanes où les glossines sont concentrées dans la végétation à faible distance des points d'eau, que dans les zones forestières où même les glossines riveraines sont disséminées et où les pluies fréquentes lessivent rapidement la pellicule insecticide déposée sur la végétation. Des traitements efficaces sont cependant possibles en zone forestière sous réserve que la zone à protéger soit localisée et que l'on ne cherche pas à obtenir une élimination définitive des glossines mais seulement, par exemple, l'élimination des mouches

.../...

infectées dans un foyer de trypanosomiase en cours de prospection et de traitement; on peut recourir alors soit à des traitements rémanents effectués toutes les 2 ou 3 semaines, soit à des nébulisations hebdomadaires à base de HCH (swingfog).

Les glossines gravides sont beaucoup moins sensibles aux insecticides chlorés que les mâles et les femelles non gravides. Une telle différence de sensibilité ne s'observe pas vis-à-vis des insecticides organophosphorés et certains de ces derniers pourraient probablement remplacer avantageusement les insecticides chlorés, notamment pour l'emploi en nébulisation.

Les campagnes de lutte doivent être sérieusement préparées par des enquêtes sur le terrain. Lorsqu'un foyer de trypanosomiase est découvert, il importe aux responsables des prospections médicales d'effectuer une enquête exhaustive afin de pouvoir délimiter le foyer. Les coordonnées géographiques des cas dépistés sont indispensables à l'entomologiste afin qu'il puisse déterminer les limites précises de l'aire à traiter. Cette aire est délimitée de telle façon qu'elle puisse être isolée du reste afin d'éviter une réinvasion par les glossines des gîtes proches. On essaie, autant que faire se peut, de traiter des réseaux entiers pour réduire le nombre des barrières d'isolement. Les barrières sont des sections de cours d'eau de 2-3 Km qui sont traitées périodiquement (tous les deux mois en saison sèche, tous les mois en saison des pluies).

La seule campagne de grande envergure réalisée, jusqu'à maintenant, dans les états de l'O.C.C.G.E. est celle de Bamako, Mali. Depuis 1962, une équipe malienne est chargée de contrôler le foyer de la capitale. Les résultats ont été très satisfaisants puisque le nombre des cas dépistés chaque année a été, de 1960 à 1970 (début de la campagne en 1962) :

Malades en :

1ère période : 19, 41, 38, 11, 3, 0, 0, 4, 0, 0, 0

2ème période : 71, 91, 93, 84, 35, 15, 12, 2, 7, 2, 0.

L'avantage de la lutte contre les glossines est d'éliminer toutes les glossines infestées et d'empêcher la transmission dans le sens vecteur-homme et homme-vecteur. Ainsi la protection est assurée non seulement pour les habitants du foyer, mais aussi pour tous les étrangers de passage. La chimio prophylaxie (lomidinisation) devient alors inutile.

.../...

3.7. Tabanides (44).

Dans les régions de forêt dense d'Afrique occidentale et centrale, certains tabanides, Chrysops silacea et Chrysops dimidiata, transmettent la filariose humaine à Loa loa. Les vecteurs piquent le jour à l'extérieur, sont largement dispersés dans la forêt et semblent à l'abri des traitements insecticides usuels. Les larves de ces Chrysops vivent dans les zones marécageuses de la forêt, au bord des ruisseaux et ont un cycle de développement extrêmement lent; durant de 8 à 12 mois.

Des essais de traitement des gîtes larvaires ont été entrepris au Cameroun occidental dans la région de Kumba. L'insecticide choisi fut la dieldrine, sous forme de concentré émulsionnable, à la dose de 4 Kgs/hectare. Les gîtes larvaires traités furent débarrassés de larves de Chrysops pendant plus de 10 mois. On ne peut envisager de généraliser un tel traitement car un dosage aussi élevé de dieldrine est létal pour toutes les formes de vie et entraînerait une contamination définitive du réseau hydrographique en aval des points traités (31, 74). Il serait probablement possible d'obtenir des résultats identiques avec des insecticides moins persistants, ce qui permettrait d'envisager l'élimination locale des vecteurs de Loa loa autour de certains points densément peuplés ou économiquement importants.

3.8. Mouches synanthropiques (3, 4, 5).

Par suite du développement rapide des populations résistantes nécessitant souvent l'emploi d'insecticides coûteux ou toxiques, la lutte contre les mouches domestiques et contre les autres mouches synanthropiques est moins qu'autrefois basée sur les applications domiciliaires d'insecticides rémanents. De telles applications ne peuvent d'ailleurs être pleinement efficaces que là où les mouches sont essentiellement endophiles, ce qui est rarement le cas en Afrique tropicale.

La tendance actuelle est d'employer soit des lieux de repos "piégés", soit des nébulisations, soit des appâts empoisonnés.

L'emploi de lieux de repos piégés est basé sur le fait que, pendant la nuit, les mouches se rassemblent fréquemment dans les maisons sur des supports généralement verticaux, situés un peu en dessous du plafond. Les supports-pièges, constitués par des rubans ou des cordelettes imprégnés d'insecticides, ou même des évaporateurs d'insecticide, sont placés hors d'atteinte des occupants et représentent une quantité très minime d'insecticide par local, ce qui permet l'emploi de composés aussi toxiques que le parathion. Le diazinon et le dichlorvos sont également employés à ces fins.

.../...

Lorsque les mouches sont en partie ou en totalité exophiles, une forte proportion d'entre elles reste au voisinage des lieux habités. Le traitement indiscriminé des lieux de repos extérieurs potentiels, par nébulisation, dans un certain rayon autour des maisons et des gîtes larvaires connus, entraîne la destruction des mouches qui s'y trouvent au moment du traitement. Le repeuplement de la zone traitée est assez rapide et, dans les régions à fortes populations de mouches, les nébulisations doivent être quotidiennes. Les insecticides les plus recommandés sont le malathion, le fenthion et le dibrom.

Les appâts empoisonnés sont solides ou liquides. Ils ont généralement une période d'activité assez limitée et doivent être fréquemment renouvelés. Ils doivent être régulièrement distribués dans les zones à fortes concentrations naturelles de mouches ou bien être placés en des lieux de passage obligatoire des mouches, par exemple à l'entrée des bâtiments à protéger. Ces appâts sont généralement à base de sucre et d'eau et de poudre mouillable ou de concentré émulsionnable d'un des insecticides suivants : diazinon, malathion, ronnel, dichlorvos, dibrom, trichlorfon. Il est recommandé de placer ces appâts hors de la portée des enfants et des animaux domestiques.

3.9. Poux (3).

Les seuls poux importants en santé publique sont ceux du corps, Pediculus humanus corporis, vecteurs potentiels de typhus exanthématique et de récurrente à poux. Ce sont malheureusement aussi les poux du corps qui sont devenus, dans certaines zones d'Afrique occidentale et centrale, résistants aux insecticides employés usuellement contre les poux.

Lorsque les traitements classiques des vêtements, à l'aide de poudres à 10% de DDT ou à 1% de gamma HCH, sont inefficaces, on peut recourir à l'emploi de poudres à 0,2% de pyrèthre ou à 0,3% d'alléthrine. Une résistance simultanée des poux du corps à ces trois produits est extrêmement rare. On peut également recourir, sans danger pour les individus poudrés, à des poudres à 1 à 5% de malathion (12) et à 1 à 5% de Hobam. Des poudres à 2,5% de carbaryl ont été également employées avec succès en Afrique du Sud dans des zones où les poux étaient extrêmement résistants au DDT (32). Avec le HCH ou les pyréthrines qui n'ont pas d'action ovicide, deux traitements doivent être faits à 7 à 10 jours d'intervalle, pour éliminer les larves écloses après le premier traitement; ce n'est pas nécessaire avec le DDT dont la rémanence est considérable, ni avec le malathion qui possède des propriétés ovicides.

3.10. Puces (3, 4, 5).

Depuis une vingtaine d'années, la lutte contre les puces n'a pas été faite systématiquement en Afrique occidentale et centrale, mais elle pourrait devenir nécessaire en cas d'importation accidentelle de cas de peste. Lorsque les puces ne sont pas résistantes au DDT, cet insecticide, sous forme de poudre à 5% répandue sur les parcours habituels des rongeurs et à l'orifice des terriers, donne un contrôle rapide de Xenopsylla cheopis. Le DDT est, au contraire, d'emblée peu efficace contre Ctenocephalides felis. A défaut du DDT, on peut employer des poudres contenant soit 1% de HCH, soit 5% de malathion, soit du carbaryl (32); ce dernier composé a été employé avec succès à des concentrations de 2,5 et de 5%. Une telle gamme de composés, représentant quatre groupes chimiques différents, permet en toutes circonstances de contrôler les puces en milieu urbain.

Les campagnes antipaludiques au DDT ou à la dieldrine ont souvent abouti à un très bon contrôle des puces (Xenopsylla et chiques), les coulées d'insecticide le long des murs atteignant les larves de puces qui se développent dans la poussière au pied des murs.

Si l'on doit s'attaquer aux puces vivant sur les rongeurs sauvages, le problème devient beaucoup plus compliqué et chaque situation doit faire l'objet d'une étude particulière.

3.11. Punaises (3, 4, 5).

Bien qu'elles n'aient pas de rôle vecteur appréciable, les punaises des lits constituent un fléau lorsqu'elles sont abondantes. Dans les campagnes de lutte antipaludique, la coopération des habitants n'est souvent obtenue que dans la mesure où les traitements insecticides éliminent ces insectes. Le DDT, l'HCH et la dieldrine, appliqués en pulvérisations domiciliaires, sont très efficaces dans la mesure où les punaises sont localement sensibles à ces insecticides.

Lorsque les punaises sont résistantes aux composés chlorés, on peut les éliminer en traitant les locaux infestés au malathion, au Baygon ou Bromophos. Le fenitrothion serait également un très bon insecticide contre les punaises des lits sous forme d'émulsion à 0,25% (69).

Dans les maisons en dur où les punaises sont localisées à la literie, on peut les éliminer en ne traitant que cette literie, le matelas ne devant jamais être inondé d'insecticide. Les produits et concentrations recommandés le plus couramment sont : DDT à 5%, gamma HCH à 0,1%, dichlorvos à 0,5%, malathion à 1%. On doit noter à ce sujet que le malathion a une odeur particulièrement peu plaisante. La dieldrine et le fenthion ne doivent jamais

.../...

être employés pour traiter la literie, leur toxicité par contact étant élevée.

Le problème des punaises et des blattes dans les locaux hospitaliers est souvent très aigu. A Bobo-Dioulasso, de très bons résultats ont été obtenus avec le Bromophos à 2g/m². Sous réserve qu'un contrôle sanitaire des entrants soit sérieusement effectué, les locaux ont été préservés de ces parasites pendant 6 mois environ.

4 - AUTRES MOYENS DE CONTROLE DES VECTEURS -

Bien que les insecticides soient très employés pour le contrôle des vecteurs, il ne faut pas oublier qu'ils ne constituent qu'un pis aller lorsque l'élimination permanente des vecteurs est possible grâce à des méthodes d'assainissement simples, relevant parfois simplement de l'éducation sanitaire. C'est particulièrement le cas en ce qui concerne la lutte contre les mouches synanthropiques, contre les moustiques urbains et contre Ae. aegypti, où les insecticides ne devraient jouer qu'un rôle complémentaire.

D'autres méthodes de lutte sont en cours d'étude. Les plus avancées sont basées sur le lâcher de mâles stériles entrant en compétition avec les mâles normaux et induisant chez les femelles qu'ils inséminent l'émission d'oeufs infertiles. Les mâles peuvent être stérilisés par des radiations gamma ou par des composés chimiques (41). Ils peuvent aussi provenir de souches présentant une incompatibilité cytoplasmique avec les populations locales de l'espèce à détruire (51). Certains chimiostérilisants peuvent être employés, combinés avec des appâts ou des attractifs, et induire la stérilité chez les mâles et les femelles sauvages. Certaines de ces méthodes ont fait l'objet d'applications à très vaste échelle et avec un plein succès, notamment aux Etats-Unis, mais beaucoup reste à faire pour que leur emploi puisse être généralisé.

La lutte écologique est connue depuis longtemps sous le nom de prophylaxie agronomique comme méthode de destruction des glossines riveraines, dans les régions de savane. C'est généralement un procédé désuet car beaucoup plus onéreux que l'application d'insecticides, mais toujours valable dans certains cas particuliers.

5 - BIBLIOGRAPHIE -

La bibliographie concernant la résistance aux insecticides et le contrôle des vecteurs est considérable. Seuls sont cités ici des travaux originaux récents ou concernant l'Afrique occidentale et centrale, et des mises au point récentes sur les principaux sujets traités dans cette note. Une synthèse sur les problèmes de résistance a récemment été publiée par BROWN et PAL (20bis).

- 1 - ADAM (J.P.), PROGENT (A.) & DEMELLIER (M.), 1964 - Organisation actuelle et problèmes de la lutte antipaludique à Brazzaville (République du Congo). Etude de la sensibilité d'A. gambiae à divers insecticides. Méd.trop. (Marseille), 24, 437-446.
- 2 - ADAM (J.P.) & SOUWEINE (G.), 1962 - Etude de la sensibilité aux insecticides des Culicidae de Brazzaville (République du Congo) avec quelques notes de faunistique et de biologie. Bull.Inst.Recherches scient.Congo, 1, 31-44, Brazzaville.
- 3 - ANONYME-CDC, 1965 - 1965 Communicable Disease Center report on public health pesticides. Pest Control, Mars 1965, 3-14.
- 4 - ANONYME-CDC, 1966 - Communicable Disease Center report on public health pesticides. Pest Control, Mars 1966, 2-15.
- 5 - ANONYME-CDC, 1967 - National Communicable Disease Center report on public health pesticides. Pest Control, Mars 1967, 1-16.
- 6 - ANONYME-OMS, 1962 - Comité d'experts de la trypanosomiase. Premier rapport. Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., 247, 60 pp.
- 7 - ANONYME-OMS, 1963 - Résistance aux insecticides et lutte contre les vecteurs. Treizième réunion du Comité O.M.S. d'experts des insecticides. Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., 265, 242 pp.
- 8 - ANONYME-OMS, 1964 a - Génétique des vecteurs et résistance aux insecticides. Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., 268, 44 pp.
- 9 - ANONYME-OMS, 1964 b - Application et dispersion des pesticides. Quatorzième rapport du Comité O.M.S. d'experts des insecticides. Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., 284, 29 pp.
- 10 - ANONYME-OMS, 1964 c - Comité O.M.S. d'experts du paludisme. Onzième rapport. Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., 291, 50 pp.
- 11 - ANONYME-OMS, 1966 - Comité O.M.S. d'experts de l'onchocercose. Deuxième rapport. Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., 335, 101 pp.
- 12 - ANONYME-OMS, 1967 a - Sécurité d'emploi des pesticides en santé publique. Seizième rapport du Comité O.M.S. d'experts des insecticides. Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., 356, 71 pp.
- 13 - ANONYME-OMS, 1967 b - Comité O.M.S. d'experts du paludisme. Treizième rapport. Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., 357, 62 pp.
- 14 - ANONYME-OMS, 1967 c - Comité O.M.S. d'experts de la filariose. Infections à Wuchereria et à Brugia. Deuxième rapport. Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., 359, 50 pp.

.../...

- 15 - ANONYME-ROSS, 1964 - Insecticides. Ross Institute Information & Advisatory Service, Bull. 1, 40 pp.
- 16 - BAR-ZEEV (M.) & BRACHA (P.), 1965 - A village-scale trial with the insecticides carbaryl and folithion in Southern Nigeria.
Bull.Org.mond.Santé, 33, 461-470.
- 17 - BAR-ZEEV (M.), BRACHA (P.) & SELF (L.S.), 1966 - The effect of "soot" on the residual toxicity of Bayer 39007 on mud surfaces of Southern Nigeria huts. Riv.Parassit., 27, 33-38.
- 18 - BRANSBY-WILLIAMS (J.R.), 1965 - Effects of pollution on the susceptibility to larvicides of Culex pipiens fatigans.
Bull.Org.mond.Santé, 33, 735-737.
- 19 - BROOKS (G.D.), SCHOOF (H.F.) & SMITH (E.A.), 1965 - Effectiveness of various insecticides against Aedes aegypti infestations in water storage drums in U.S. Virgin Islands.
Mosquito News, 25, 423-427.
- 20 - BROOKS (G.D.), SCHOOF (H.F.) & SMITH (E.A.), 1966 - Evaluation of five formulations of Abate against Aedes aegypti, Savannah, Georgia, 1965.
Mosquito News, 26, 580-582.
- 20 bis - BROWN (Awa) & PAL (R.), 1971 - Insecticide resistance in arthropods.
Série monographie OMS N° 38, Genève, 491 pp.
- 21 - BUSVINE (J.R.), 1958 - Insecticide resistance in bed-bugs.
Bull.Org.mond.Santé, 19, 1041-1052.
- 22 - CERF (J.) & LEBRUN (A.), 1959 - Résistance de Culex pipiens fatigans aux hydrocarbures chlorés à Léopoldville (Congo belge).
Bull.Org.mond.Santé, 20, 994-1001.
- 23 - COZ (J.), 1967 - Rapport préliminaire sur les essais d'insecticides effectués en 1967 dans les maisons-pièges sur les anophèles.
Ent/325/67, 30pp., Centre Muraz - O.C.C.G.E., document ronéotypé.
- 24 - COZ (J.), EYRAUD (M.), VENARD (P.), ATTIOU (B.), SOUDA (D.) & OUEDRAOGO (V.), 1965 - Expériences en Haute-Volta sur l'utilisation de cases pièges pour la mesure de l'activité du DDT contre les moustiques.
Bull.Org.mond.Santé, 33, 435-452.
- 25 - COZ (J.) & HAMON (J.), 1963 - Importance pratique de la résistance aux insecticides en Afrique au Sud du Sahara pour l'éradication du paludisme dans ce continent.
Cahiers ORSTOM, sér.Ent.méd., 1, (1), 27-37.

.../...

- 26 - COZ (J.) & HAMON (J.), 1964 - Le complexe Anopheles gambiae en Afrique occidentale. Riv.Malariol., 42, 233-244.
- 27 - COZ (J.), VENARD (P.), ATTIOU (B.) & SOMDA (D.), 1966 - Etude de la rémanence de deux nouveaux insecticides : OMS-43 et OMS-658. Bull.Org.mond.Santé, 34, 313-317.
- 28 - COZ (J.), VENARD (P.), ATTIOU (B.) & SOMDA (D.), 1966 - Etude de la rémanence des produits insecticides OMS-33, OMS-716, OMS-597. Méd.trop. (Marseille), 26, 537-543.
- 29 - COZ (J.), VENARD (P.) & EYRAUD (M.), 1967 - Etude de la rémanence de quelques produits insecticides OMS-227, OMS-712, OMS-971, OMS-1028 et OMS-1029. Méd.trop. (Marseille), 27, 303-312.
- 30 - DAVIDSON (G.), 1956 - Insecticide resistance in Anopheles gambiae Giles : a case of simple mendelian inheritance. Nature (Lond.), 178, 861-863.
- 31 - BECKER (G.C.), BRUCE (W.N.) & BIGGER (J.H.), 1965 - The accumulation and dissipation of residues resulting from the use of aldrin in soils. J.econ.Ent., 58, 266-271.
- 32 - DE VRIES (M.L.), 1966 - Control of human lice and rat fleas with Sevin. International Pest Control, 8, (2), 10.
- 33 - FOLL (C.V.) & PANT (C.P.), 1966 - The condition of malaria transmission in Katsina Province, Northern Nigeria, and the effects of dichlorvos application. Bull.Org.mond.Santé, 34, 395-404.
- 34 - GAHAN (J.B.), WILSON (H.G.) & SMITH (C.N.), 1966 - Cheesecloth impregnated with Baygon for control of Anopheles quadrimaculatus Say. Bull.Org.mond.Santé, 34, 792-796.
- 35 - GAINES (T.B.), KIMBROUGH (R.) & LAWS (E.R.), 1967 - Toxicology of Abate in laboratory animals. Arch.Environ.Health, 14, 283-288.
- 36 - GARIOU (J.) & MOUCHET (J.), 1961 - Apparition d'une souche d'A.gambiae résistante à la dieldrine dans la zone de campagne antipaludique du Sud Cameroun. Bull.Soc.Path.exot., 54, 870-875.
- 37 - GEORGHIOU (G.P.), METCALF (R.L.) & GIDDEN (F.E.), 1966 - Carbamate-resistance in mosquitos. Selection of Culex pipiens fatigans Wiedmann for resistance to Baygon. Bull.Org.mond.Santé, 35, 691-708.
- 38 - HAMON (J.), 1967 - Malaria eradication in tropical Africa, in Cockburn (T.A.), The evolution and eradication of infectious diseases, The Johns Hopkins Press, Baltimore, pp. 276-291.

.../...

- 39 - HAMON (J.), CHALLIER (A.), MOUCHET (J.) & RAGEAU (J.), 1965 -
Biology and control of tsetse flies. Org.mond.Santé, VC/Ent.Sem/WP/4.65, 17 pp., document ronéotypé.
- 40 - HAMON (J.) & MOUCHET (J.), 1961 - La résistance aux insecticides chez les insectes d'importance médicale. Méthodes d'étude et situation en Afrique au Sud du Sahara. Méd.trop. (Marseille), 21, 565-596.
- 41 - HAMON (J.) & MOUCHET (J.), 1965 - The use of chemosterilants for vector control. Org.mond.Santé, VC/Ent.Sem/WP/1.65, 23 pp., document ronéotypé.
- 42 - HAMON (J.) & MOUCHET (J.), 1968 - La résistance aux insecticides chez Culex pipiens fatigans Wiedemann. Bull.Org.mond.Santé, sous presse.
- 43 - HAMON (J.), MOUCHET (J.), COZ (J.) & QUELENNEC (G.), 1965 - Données récentes concernant la lutte contre les moustiques et les simulies. Méd.trop. (Marseille), 25, 21-40.
- 44 - HAMON (J.) & OVAERTA (M.), 1965 - Biology and control of the vectors of loiasis. Org.mond.Santé, VC/Ent.Sem/WP/3.65, 7 pp., document ronéotypé.
- 45 - HAMON (J.), PAL (R.), COZ (J.) & MOUCHET (J.), 1965 - Practical implications of insecticide resistance. Org.mond.Santé, VC/ent.Sem/WP/2.65, 25 pp., document ronéotypé.
- 46 - HAMON (J.), SALES (S.), VENARD (P.), COZ (J.) & BRINGUES (J.), 1968 - Présence dans le Sud-Ouest de la Haute-Volta de populations d'Anopheles funestus Giles résistantes à la dieldrine. Méd.trop. (Marseille), sous presse.
- 47 - HARTWELL (W.V.) & HAYES (G.R.), 1965 - Respiratory exposure to organic phosphorus insecticides. Arc.Environ.Health, 11, pp. 564-568.
- 48 - HAYES (W.J.), 1967 - Toxicity of pesticides to man : risks from present levels. Proc.R.Soc., B., 167, 101-127.
- 49 - HIRAKOSO (S.), 1966 - on the cause of reduction in effectiveness of insecticides in polluted water. Jap.J.Sanit.Zool., 17, 59-67.
- 50 - HOFF (H.S.), 1965 - Residue problems in tropical countries. Pest.Abstr.News Summ., 11, 45-49.
- 51 - LAVEN (H.), 1967 - Eradication of Culex pipiens fatigans through cytoplasmic incompatibility. Nature (Lond.), 216, 383-384.
- 52 - LAWS (E.R.), MORALES (F.R.), HAYES (W.J.) & JOSEPH (C.R.), 1967 - Toxicology of Abate in volunteers. Arch.Environ.Health, 14, 289-291.

- 53 - LE BERRE (R.), 1967 - campagne O.C.C.G.E./F.E.D. de lutte contre le vecteur de l'onchocercose. Bilan sommaire pour l'année 1967.
Oncho/319/67, 5 pp., Centre Muraz-O.C.C.G.E., document ronéotypé.
- 54 - LEBRUN (A.), 1959 a - Apparition de phénomènes de résistance au DDT chez Anopheles gambiae melas. Org.mond.Santé, Hal/Ibad/techn/Meet., Afro/Mal/4/21, 6 pp., document ronéotypé.
- 55 - LEBRUN (A.), 1959 b - Utilisation du siphon hydraulique disconnecteur dans la lutte contre les mouches résistant aux insecticides.
Org.mond.Santé, Afr/Symp/Pest/16, pp., document ronéotypé.
- 56 - LEWIS (L.F.), CHRISTENSON (D.M.) & EDDY (G.W.), 1966 - Results of tests with Dursban and fenthion for the control of mosquito larvae in log ponds of Wester Oregon. Mosquito News, 26, 579-580.
- 57 - LIVADAS (G.), LANGUILLON (J.) & DELAS (A.), 1957 - Note préliminaire sur la susceptibilité aux insecticides des vecteurs principaux du paludisme au Cameroun. Bull.Sec.Path.exot., 50, 703-706.
- 58 - MOUCHET (J.) & CAVALIE (P.), 1959 - Apparition dans la zone de campagne antipaludique du Nord Cameroun d'une souche d'Anopheles gambiae résistante à la dielidine. Bull.Soc.Path.exot., 52, 736-741.
- 59 - MOUCHET (J.), ELLIOTT (R.), GARIOU (J.), VOECKEL (J.) & VARRIERAS (J.), 1960 - La résistance aux insecticides chez Culex pipiens fatigans Wiedemann et les problèmes d'hygiène urbaine au Cameroun.
Méd.trop. (Marseille), 20, 447-456.
- 60 - MOUCHET (J.) & SUBRA (R.), 1967 - Problèmes de la résistance aux insecticides et d'assainissement urbain. Evaluation des larvicides.
Rapp.final de la 7ème Conf.techn.O.C.C.G.E., 1, 181-194, Bobo-Dioulasso.
- 61 - NAJERA (J.A.), SHIDRAWI (G.R.), GIBSON (F.D.) & STAFFORD (J.S.), 1965 - A large field trial for the evaluation and assessment of malathion as an insecticide for antimalarial work in Southern Uganda.
Org.mond.Santé, WHO/Vector Control/186.65, 55 pp., document ronéotypé.
- 62 - NISHIGAKI (J.), 1965 - Insecticidal test of different formulations of sumithion on Culex pipiens pallens larvae.
End.Dis.Bull.Nagasaki Univ., 7, 283-287.
- 63 - PANT (C.P.) & SELF (L.S.), 1966 - Field trials of Bromophos and Schering 34615 residual sprays and of cheese cloth impregnated with Bayer 39007 for control of Anopheles gambiae and A.funestus in Nigeria.
Bull.Org.mond.Santé, 35, 709-719.

.../...

- 64 - QUELENNEC (G.), 1967 - Essai d'activité d'une solution d'Abate contre les larves de simulies africaines dans la rivière Yanaon en Haute-Volta. Org.mond.Santé, WHO/Oncho/67.59, 4pp., document ronéotypé.
- 65 - QUELENNEC (G.), PHILIPPON (B.), CORDELLIER (R.) & SIEONKOVICH (E.), 1967 - Essais d'activité d'une poudre insecticide à base de Sevin contre les larves de simulies africaines dans la rivière Yanaon en Haute-Volta. Org.mond.Santé, WHO/Oncho/67.58, 7 pp., document ronéotypé.
- 66 - SCHOOF (H.F.), MATHIS (W.), TAYLOR (R.T.), BRUDON (H.J.) & GOODWIN (W.J.), 1966 - Studies with dichlorvos residual fumigant as a malaria eradication technique in Haiti. Amer.J.trop.Med.Hyg., 15, 661-669.
- 67 - SELF (L.S.) & PANT (C.P.), 1966 - Insecticide susceptibility and resistance in populations of Anopheles gambiae, Culex fatigans and Aedes aegypti in Southern Nigeria. Bull.Org.mond.Santé, 34, 960-962.
- 68 - SERVICE (M.W.) & DAVIDSON (G.), 1964 - Dieldrin resistance in Anopheles funestus Giles from an unsprayed area in Northern Nigeria. J.trop.Med.Hyg., 69, 190-191.
- 69 - SHETTY (K.M.), NAYAR (S.V.), SUBBIAH (V.K.) & PANICKAR (K.K.), 1965 - A new insecticide for bed-bugs control. Indian J.publ.Hlth, 9, 1.
- 70 - SMITH (A.), 1966 - Malaria in the Taveta area of Kenya and Tanzania. Part IV. Entomological findings six years after the spraying period. E.Afr.med.J., 43, 7-18.
- 71 - SURTEES (G.), 1958 - The production of DDT resistance in a Southern Nigerian strain of Aedes (Stegomyia) aegypti under laboratory conditions. West.Afr.med.J., 7, 114-116.
- 72 - SUZUKI (T.), UMINO (T.) & MIZUTANI (T.), 1963 - On release of toxicants from Baytex granules into water and its effect on mosquito larvae. Jap.J.sanit.Zool., 14, 37-42.
- 73 - WADA (A.), MIZUTANI (K.), MATSUNAGA (H.) & SUZUKI (T.), 1963 - Effect of Baytex granules on larval Culex pipiens in ditches and artificial containers. Jap.J.sanit.Zool., 14, 43-47.
- 74 - WEAVER (L.), GUNNERSON (A.B.), BREIDENBACH (A.W.) & LICHTENBERG (J.J.), 1965 - Chlorinated hydrocarbon pesticides in major U.S. river basins. Publ.Hlth.Rept., 80, 481-494.
- 75 - WOOD (R.J.), 1967 - The use of discriminating dosages in genetical studies on DDT-resistance in larval Aedes aegypti. Bull.Org.mond.Santé, 36, 349-353.

.../...

- 76 - WRIGHT (J.W.) & BROWN (A.W.A.), 1957 - Survey of possible insecticide resistance in body lice. Bull.Org.mond.Santé, 16, 9-31.
- 77 - WRIGHT (J.W.) & PAL (R.), 1965 - Second survey of insecticide resistance in body lice. Bull.Org.mond.Santé, 33, 485-501.
- 78 - ZULUETA (J. de), KAFUKO (G.W.), MC CRAE (A.W.R.), CULLIN (J.R.), PEDERSEN (C.K.) & WASSWA (D.F.B.), 1964 - A malaria eradication experiment in the Highlands of Kigezi (Uganda). E.Afr.med.J., 41, 102 -120.
- 79 - BRENGUES (J.) & SALES (S.), 1967 - Etude de la stabilité des papiers imprégnés de solutions huileuses d'OMS-33 (carbamato) et d'OMS-43 (organophosphoré). Sensibilité à l'OMS-33 et à l'OMS-43 de différentes espèces de culicidés africains. Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd., 5, (1), 21-42.
- 80 - COZ (J.) & VENARD (P.), 1966 - Expérimentation en Haute-Volta d'un tissu imprégné de Baygon, OMS-33. Rapp.final 6ème Conf.techn.O.C.C.G.E., 2, 451-455.
- 81 - DUKE (B.O.L.), LEWIS (D.J.) & MOORE (J.P.), 1966 - Onchocerca - Simulium complexes. I. Transmission of forest and sudan-savanna strains of Onchocerca volvulus, from Cameroun, by Simulium damnosum from various West African bioclimatic zones. Ann.trop.med.Parasit., 60, 319-336.
- 82 - GARMS (R.) & POST (A.), 1967 - Freilandversuche zur Wirksamkeit von DDT und Baytex gegen Larven von Simulium damnosum in Guinea, West Africa. Anzeig. Shädlingsk., 40, 49-56.
- 83 - HAMON (J.) & SALES (S.), 1963 - Sensibilité au malathion et au fenthion (Baytex) d'A.gambiae, A.funestus, A.rufipes, Ae.aegypti, C.p.fatigans, M.uniformis et M.africana. Etude de la stabilité des papiers imprégnés de solutions huileuses de ces insecticides. Méd.trop. (Marseille), 23, 621-635.