

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Institut de Recherches Scientifiques
au Congo

SECTION ENTOMOLOGIE MEDICALE

ENQUETE ENTOMOLOGIQUE
SUR LES CULICIDAE DE LA B.A. 170
par
J.P. ADAM, M. DEMELLIER et G. VATTIER
(19 Oct.-31 Déc. 1963)

ENQUETE ENTOMOLOGIQUE SUR
LES CULICIDAE DE LA B.A. I70

par

J.P. ADAM, M. DEMELLIER et G. VATTIER

(19 Oct. - 31 Déc. 1963)

A la demande du Médecin Colonel MONNIN, Médecin Directeur du Service de Santé de l'Air pour la zone d'Outre-Mer N°2, nous avons effectué entre le 19 Octobre et le 31 Décembre 1963 une étude des moustiques de la Base aérienne de Brazzaville.

Notre enquête a porté sur le recensement des espèces présentes, sur leur densité dans les habitations et sur leur degré d'anthropophilie.

La partie la plus importante de notre tâche consistait en l'étude de la sensibilité des diverses espèces vis-à-vis des insecticides de contact.

Description de la Zone

Les installations de la Base couvrent une surface de 25 à 30 hectares, les constructions étant principalement groupées sur une dizaine d'hectares. Ces installations comprennent :

a) Des hangars, ateliers, magasins etc... situés en une ligne SO - NE parallèle à la piste d'envol

b) en arrière de cette ligne, une zone de 200 m de profondeur environ où sont construits des bâtiments à usage de bureaux etc...

c) en arrière encore et au Nord-Ouest de la route d'accès à la B.A., se trouve la zone résidentielle de 350 à 400 m de profondeur avec une soixantaine d'habitations type européen.

d) En prolongement de la zone des bureaux, et au Nord-Est de cette zone, un groupe d'environ 130 cases rondes à toiture conique en tôle d'aluminium.

L'ensemble de la Base est implanté sur un plateau d'altitude moyenne 316m, limité au Sud-Ouest par une dépression où coule le marigot M'Filou et au Sud-Est par la vallée où prend sa source la M'Foa.

A l'Ouest, au Nord-Ouest et au Nord le terrain se relève jusqu'aux hauteurs du District et de Tsiélampo (434m). A l'Est enfin le plateau s'abaisse jusqu'au Congo en une pente très faible occupée par le quartier "Poto-Poto".

Le sol de la base est donc sensiblement horizontal mais constitué de sables qui drainent très vite les eaux de pluie. Dans les parties bâties, l'écoulement est assuré par un réseau de caniveaux en ciment, de section rectangulaire ou trapézoïdale, couverts de dalles de ciment non jointives.

Quelques égouts souterrains rassemblent les eaux (en particulier celles des cuisines) et les déversent sur le terrain de la ferme de Gamaba (I.P.)

L'écoulement permanent, de la Piscine suit le même sort

Schéma de l'enquête -

9 Octobre contact avec le M^{cin} Colonel MONNIN et le M^{cin} C^{dt} DUMAS.

12-15-16-17-18-19 Octobre-enquête à la ferme de Gamaba - étude de la carte.

18 et 21 Octobre -survol de la zone en hélicoptère.

A partir du 22 Octobre- Captures de moustiques adultes dans les Cases du quartier des tirailleurs et dans les habitations du quartier M'Filou.

9 et 13 Novembre - Captures totales au Pyrethre (quartier des Tirailleurs).

nuit du 10 au 10 Déc. - Capture de nuit à la B.A.

nuit du 12 au 13 Déc. - Capture de nuit au quartier M'Filou

31 Décembre - Prospection générale de la Base - Fin de l'enquête.

Opérations effectuées -

Au total l'enquête à nécessité :

625 homme/heure de capture dans les cases de la B.A.

600 homme/heure de capture dans les cases de M'Filou

125 homme/heure de capture à la Ferme de Gamaba

84 homme/heure de capture de nuit à M'Filou

60 homme/heure de capture de nuit à la B.A.

100 homme/heure de recherche des gîtes larvaires.

Ce travail a permis la visite de :

430 cases au Quartier M'Filou

303 cases à la Base Aérienne

et a amené la capture de : 2.349 Culex pipiens fatigans

3.907 Anopheles gambiae

912 Culex nebulosus

241 Taeniorhynchus (africanus et uniformis)

45 Culex duttoni

1 Anophele paludis

Une partie de ces moustiques adultes à été utilisée pour réalisation de tests de sensibilité et le reste mis en élevage en insectarium pour obtenir des larves destinées aux tests de sensibilité ainsi que des adultes (pour Culex pipiens fatigans) également pour les tests.

L'étude de la sensibilité a été faite vis à vis des insecticides suivants :

pour les adultes DDT
Dieldrine

pour les larves DDT
Dieldrine
HCH
Malathion

En raison de la faible durée de la rémanence du HCH et du Malathion, il n'existe pas, à l'heure actuelle, de papiers imprégnés de ces deux produits permettant de réaliser des tests sur adultes.

Au total nous avons effectué : 24 tests sur adultes employant 2400 moustiques adultes) 90 tests sur larves (utilisant 9.000 larves environ).

Les soins réclamés par les élevages ont nécessité 550 homme/heure de manoeuvre.

La réalisation des tests a demandé environ 140 homme/heure de technicien spécialisé.

Résultats de l'enquête

A/ Espèces présentes à la B.A.

Nos recherches, tant dans les gîtes larvaires que dans les habitations nous ont permis de récolter des moustiques appartenant aux espèces :

Anopheles gambiae
Culex duttoni
Culex pipiens fatigans
Culex nebulosus
Taeniorhynchus africanus
Taeniorhynchus uniformis

Dans les habitations et lors des captures de nuit sur appât humain les seules espèces prises étaient :

Anopheles gambiae
Culex pipiens fatigans

Taeniorhynchus africanusTaeniorhynchus uniformis

Les Anopheles étaient rares dans le quartier des tirailleurs mais plus abondants dans la zone résidentielle.

Les Culex fatigans sont de loin les plus fréquents et les plus agressifs, relayés à partir du début de Novembre par les Taeniorhynchus également très anthropophiles et dont la pique est particulièrement douloureuse.

Dans la pratique les seuls moustiques qui harcèlent les habitants de la B.A. sont les C. fatigans et les T. africanus et uniformis. Il ne faut cependant pas négliger le danger présenté par les Anopheles qui attaquent plus tardivement dans la nuit, ont un vol beaucoup plus silencieux et une pique moins immédiatement douloureuse. Leur présence passe en général inaperçue, mais l'existence au quartier M'Filou d'un important réservoir de Plasmodium rend la pique des Anopheles dangereuse.

B/ Origine des moustiques de la B.A.

a) Les Anopheles. Ils viennent sans exception des nombreux gîtes larvaires de la vallée du M'Filou et peut-être, accidentellement, des sources de la M'Foa. Il n'existe aucun gîte permanent pour les Anopheles dans le périmètre de la B.A. mais il nous est arrivé de prendre quelques larves dans un caniveau à ciel ouvert (Zone des Magasins) que l'on peut considérer comme venant d'une ponte erratique.

b) Les Culex.-

Culex duttoni est peu agressif pour l'homme; ses gîtes peuvent exister sur la base. Nous en avons trouvé des larves dans une coque de hors bord abandonné au Sud-Est du Service de Sécurité Incendie en bordure de piste ainsi que dans un demi-fût derrière la cuisine des sous-officiers et dans un autre près de la Piscine. L'importance de cette espèce est faible et ses gîtes facile à neutraliser.

Culex pipiens fatigans

C'est le moustique le plus gênant de la B.A.. Il existe quelques gîtes larvaires sur la base/caniveaux à ciel ouvert - contre-pente des caniveaux couverts, récipients derrière la cuisine - bacs de tripage des tuyaux à incendie, etc...) - sortie à ciel ouvert de l'égoût des cuisines).

Cependant il faut reconnaître que la grande majorité des gîtes larvaires se trouvent extérieurs au territoire de la Base. En effet une partie des eaux d'égoût après avoir circulé dans la Base en souterrain, débouche à l'air libre, traverse la route et se répand sur la berge en pente du début de la vallée du M'Filou avant de s'écouler dans celui-ci. Il en résulte des flaques et des poches d'eau stagnante très chargée en matières organiques et qui, à certaines époques, grouillent littéralement de larves de C. fatigans (et d'autres espèces non anthropophiles qui piquent les animaux de la ferme). Un égoût, qui doit drainer la piste elle-même, traverse la route plus au Sud et après les fortes pluies laisse, dans son lit très raviné, de nombreuses flaques où les Culex peuvent aussi s'installer. Enfin une troisième source de Culex fatigans est constituée par les très nombreux gîtes péri-domestiques (fûts, bouteilles, pneus, boîtes diverses etc...) du quartier M'Filou. C'est ce quartier qui constitue le gîte permanent de l'espèce à partir duquel se repeuplent chaque année au début des pluies : les gîtes de Gamaba d'abord, les gîtes de la B.A. ensuite.

Taeniorhynchus africanus et uniformis

Les deux espèces existent en proportions variables avec les jours. Leur biologie est à peu près la même. Ces moustiques, dont les larves vivent fixées sur les racines de certaines plantes aquatiques, ont leurs gîtes dans la vallée du M'Filou et singulièrement dans une crique qu'elle forme après le débouché du canal de drainage de la piste (au-delà du parc à munitions).

Quelques espèces autres ont été prises uniquement au quartier M'Filou (Anopheles paludis) ou bien en abondance à M'Filou et rarement à la B.A., (Culex nebulosus) ; elles sont sans importance dans le cas qui nous occupe, la première étant rare et non vectrice de paludisme, la seconde très abondante est uniquement ornithophile.

C/ Densité des moustiquesa) Dans les habitations de la compagnie de gardiennage.

La répartition des moustiques dans les cases, pourtant absolument identique de construction et implantées régulièrement sur un terrain plat et homogène, est très irrégulière. Cette irrégularité est due en majeure partie à la nature de l'occupation des locaux et à la qualité de cette occupation. Ainsi on trouve toujours d'avantage de moustiques au poste de "Semaine" où plusieurs hommes sont de garde durant toute la nuit et non protégé par moustiquaires ou par la fermeture des ouvertures.

Dans les cases d'habitation celles où vivent des femmes et des enfants sont plus visitées que celles des célibataires. Ce phénomène est particulièrement net à la B.A. où l'éloignement relatif des gîtes larvaire met les premières cases du village dans les mêmes conditions d'accessibilité.

En tout état de cause nous définirons une densité moyenne par case basée sur les captures manuelles et rectifiée grace aux résultats des captures totales au pyrethre.

En Octobre cette densité était :

Culex fatigans 8,5/par case

Taeniorhynchus 0,04/par case

Anopheles gambiae 0,008/par case

En Novembre :

Culex fatigans 3,7/case

Taeniorhynchus 0,9/case

A. gambiae 0,009/case

En Décembre :

Culex fatigans 3,6/case

Taeniorhynchus 0,5/case

A. gambiae 0,01/case

Ainsi à mesure que l'on avance dans la saison des pluies la densité des Culex fatigans diminue tandis que celle des Taeniorhynchus et des Anopheles augmente. Ceci est dû aux types des gîtes de ces divers moustiques :

- petites collections d'eau stagnante pour les premiers .
- d'eau courante, propre, pour les seconds.

Il est évident/^{que} les premières pluies qui sont tombées au début de la saison ont remplis les gîtes. Par la suite chaque pluie violente lessive les gîtes à Culex qui diminuent donc tandis que les larves de Taeniorhynchus fixées aux racines aquatiques restent insensibles au courant et gagnent de nouveaux territoires favorables avec la montée des eaux. Les larves d'Anopheles vivent pour leur part surtout dans les rigoles entretenues par les maraîchers de la Vallée du M'Filou et restent relativement à l'abri du "flushing".

b) Au cours des captures de nuit sur appât humain

La séance de capture faite dans la nuit du 10 au 11 décembre à la B.A. (quartier des tirailleurs) a donné les résultats suivants :

Agressivité à l'extérieur -

Culex fatigans 3,1 par homme et par heure

Taeniorhynchus 1,3 par homme et par heure

A. gambiae 0,03 par homme et par heure

Agressivité à l'intérieur des cases -

Culex fatigans 2,1 par homme et par heure

Taeniorhynchus 0,8 par homme et par heure

A. gambiae 0

Les captures de nuit faites à M'Filou font apparaître une agressivité des Anopheles gambiae, à l'extérieur, de 4,6 par homme et par heure (nuit du 12 au 13 décembre).

D) Histoire des traitements insecticides appliqués à la B.A.

1) Actuellement ce traitement comprend deux opérations différentes.

a) Nebulisation thermique d'Arcotin (solution huileuse de DDT à 25 %) dilué à raison de 25^l de concentré pour 235^l de gaz-oil. Ce traitement à lieu chaque quinzaine à l'aide d'un appareil "Tifa" tracté dans les diverses allées de la partie construite du camp (environ 30 hectares). La dose est donc environ de 8 litres et demi de solution diluée à l'hectare ou moins de 200 gr de DDT technique à l'hectare.

b) Poudrages par avion. L'appareil utilisé est un Broussard sur lequel est monté une tremie munie d'un agitateur à main. Le traitement est fait chaque quinzaine avec décalage d'une semaine sur le passage du Tifa. L'opération couvre largement la base et ses abords puisque la surface traitée est évaluée à 200 hectares. Le produit utilisé est du DDT en poudre à 25 % de produit technique. La dose utilisée est d'environ 200 kgr pour une opération soit 1Kgr à l'hectare ou encore 250 gr de DDT technique par hectare.

L'altitude de vol est, d'après le pilote, d'environ 20mètres sur la base en raison de la présence du chateau d'eau qui mesure 18 mètres de hauteur.

2) Au cours des années précédentes d'autres méthodes ont été appliquées et d'autres produits utilisés : en particulier la Dieldrine en applications murales domiciliaires au rythme d'un traitement chaque trois mois ; le HCH en solution huileuse dispersée par fogging au Tifa (un passage par mois).

3) Les magasins de la B.A. 170 renferment un stock de produits à base de Malathion (Sumitox liquide à 500 gr/l.) et Sumitox poudre à 3 %).

E) Réaction des moustiques aux traitements effectués

Au cours de notre enquête nous avons pu assister à un traitement aérien et la Base a été parcourue par le Tifa les 9 et 10 Novembre. A la suite du traitement aérien nous n'avons noté aucune différence significative dans la densité des Culex capturés dans

les habitations du village des tirailleurs. Après le passage du "Tifa" du 9 Novembre il y a eu un fléchissement dans la densité des captures, mais l'amplitude de ce phénomène ne dépasse pas celle des variations journalière. Par ailleurs ce fléchissement n'a pas été observé lors des autres passages de Tifa.

F) Sensibilité aux insecticides

Nous avons vu, au chapitre D qu'à diverses époques on avait utilisé, sur la B.A. les insecticides suivants :

H.C.H.

Dieldrine

D.D.T.

Par ailleurs la base dispose d'un stock de Malathion.

Enfin une étude faite en 1961 sur la sensibilité des moustiques de Brazzaville nous avait montré que les Anopheles gambiae résistants au Dieldrine et HCH restaient sensibles au DDT.

En conséquence nous avons décidé d'étudier la sensibilité des moustiques de la B.A. vis à vis de :

D.D.T. - H.C.H. - Dieldrine - Malathion

en insistant particulièrement sur DDT et Malathion qui sont utilisés actuellement où prochainement utilisables.

Protocoles d'étude expérimentale de la sensibilité.

a) Sur les adultes

Les Anopheles utilisés venaient tous de capture dans les habitations. Il n'a été employé que des femelles gorgées ou gravides.

Les Culex ont été obtenu d'élevage et gorgés sur poulet. Les élevages étaient faits en cages de 50cm d'arête maintenues dans un insectarium où l'humidité relative se tient aux environs de 85 %.

La technique des tests, normalisée par l'OMS, consiste à mettre en contact, pendant 1 heure, avec des papiers imprégnés de solutions titrées d'insecticide, des lots d'une vingtaine de moustiques dans des cages cylindriques spéciales.

Après l'exposition les moustiques sont transférés dans des cages d'observation où ils restent 24 heures. A la fin de cette période les insectes morts sont dénombrés et l'on peut tracer des courbes de régression concentration-mortalité si l'épreuve a porté sur un nombre assez grand d'individus. On utilise pour le tracé du papier gaussio-logarithmique afin d'obtenir des droites.

Les tests étaient fait dans un laboratoire climatisé où la température était maintenue entre 24 et 26° et l'hygrométrie à 85 % en enceinte close.

b) Sur les larves

Toutes les larves employées provenaient de l'élevage des pontes déposées par les femelles gravides capturées dans les habitations. Les cuvettes d'élevage étaient au laboratoire à une température oscillant entre 24 et 28° et des rampes de tubes à décharge leur fournissaient un éclairage suffisant. La nourriture fournie était un mélange de poudre de levure "Gaylord Hauser" et de biscuit protéiné. La technique employés (OMS) consiste à maintenir des lots d'une vingtaine de larves pendant 24 h dans des récipients renfermant 250cc d'eau additionnée d'1cc de solution alcoolique titrée d'insecticide. Après 24 h on calcule le taux de mortalité dans chaque lot et dans un lot témoin. La température de l'eau des récipients était comprise entre 24 et 28°.

I Sensibilité d'Anopheles gambiae

a) Adultes

TABLEAU 1

Insecticide : DDT - Exposition 60 minutes - Femelles gorgées			
Concentration de l'insecticide (en %)	Nbre de morts	Nbre total de moustiques exposés	Mortalité corrigée (en %)
0,25	41	118	19,3
0,5			
1,0	117	154	70,2
2	148	154	95,1
4	157	157	100
Témoins	30	157	19,1

Les CL 50, CL 90 et CL 100 ont pu être évaluées sur la courbe de régression concentration-mortalité à : 0,6 - 1,55 et 4,0. La pente et la forme de la courbe indiquent par ailleurs que nous avons une population homogène ne comportant pas de fraction plus résistante.

TABLEAU II

Insecticide : Dieldrine - Exposition 60 minutes - Femelles gorgées			
Concentration de l'insecticide (en %)	Nbre de morts	Nbre total de moustiques exposés	Mortalité corrigée (en %)
0,4	8	59	5,6 %
0,8	12	60	12,9 %
1,6	14	60	16,5 %
4,0	20	60	27,4 %
Témoins	5	61	8,1

Ni la CL 50, ni la CL 90 n'ont pu être lues sur courbe de régression. Nous avons en conséquence repris le test en utilisant un temps de contact double (120 minutes). Les résultats ^{sont} consignés dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU III

Insecticide : Dieldrine - Exposition 120 minutes - Femelles gorgées			
Concentration de l'insecticide (en %)	Nbre de morts	Nbre total de moustiques exposés	Mortalité corrigée (en %)
0,4	0	38	0
0,8	5	42	11,9
1,6	6	38	15,7
4,0	6	37	16,2
Témoins	2	37	5,4

Il est impossible, là encore, d'évaluer les CL 50 - 90 et 100. Il est évident que nous nous trouvons en face d'une population hautement

résistante à la Dieldrine. Il apparaît ainsi que nous avons affaire à la même souche de A. gambiae que dans les quartiers Ouenzé et Moukondji-Ngouaka et Mossissia. Cette souche, a été testée en 1961 et en 1962, elle présentait en outre une résistance croisée avec le HCH et reste sensible au DDT.

b Larves

TABLEAU IV

Concentration de l'insecticide (en ppm)	Morts et mourants	Total des larves exposées	Mortalité corrigée (en %)
0,02	24	72	33,3
0,1	79	82	96,5
0,5	85	85	100
2,5	103	103	
Témoins	4	85	4,7

La courbe tracée d'après ce tableau est caractéristique d'une population homogène sans individus plus résistants. La CL 50 est inférieure à 0,03, la CL 90 environ égale à 0,07 et la CL 100 voisine de 0,5. La sensibilité des larves d'A. gambiae est donc parfaitement normale.

TABLEAU V

Insecticide : Malathion - Contact 24 h - Larves stade IV d'élevage			
Concentration de l'insecticide (en ppm)	Morts et Mourants	Total des larves exposées	Mortalité corrigée (en %)
0,004	4	45	2,3
0,02	8	45	11,8
0,1	16	45	30,9
0,5	45	45	100
Témoins	3	45	6,6

La courbe est représentative d'une population sans facteur de résistance. La sensibilité des larves, faible dans les concentrations faibles, s'accroît brusquement à partir de 0,1 ppm. La CL 50 est de 0,12, la CL 90 de 0,22 et la CL 100 de 0,5.

En résumé sensibilité normale au Malathion

II Sensibilité de Culex pipiens fatigans

a) Adultes

TABLEAU VI

I ticide : DDT - Exposition 60 minutes - Femelles gorgées			
Concentration de l'insecticide (en %)	Nbre de Morts	Nbre total de moustiques exposés	Mortalité corrigée (en %)
0,5	6	36	
1,0	4	38	
2,0	2	39	
4,0	5	40	
Témoins	4	38	

On voit que la mortalité à la plus forte concentration dépasse à peine celle du témoin.

Nous avons repris ce test en exposant les insectes durant 4 heures.

TABLEAU VII

Insecticide : DDT - Exposition 240 minutes - Femelles gorgées			
Concentration de l'insecticide (en %)	Nbre de morts	Nbre total de moustiques exposés	Mortalité corrigée (en %)
0,5	12	35	17,2 %
1,0	8	35	2,0 %
2,0	19	37	38,7 %
4,0	23	37	52,3 %
Témoins	8	39	20,5

Ainsi la CL 50 apparaît comme à peine inférieure à 4 % pour une exposition de 4 heures. Il s'agit là d'une population de C. fatigan hautement résistante au DDT.

TABLEAU VIII

Insecticide : Dieldrine		- Exposition 240 minutes		- Femelles gorgées	
Concentration de l'insecticide (en %)	Nbre de Morts	Nbre total de moustiques exposés	Mortalité corrigée (en %)		
0,4	14	21	52,2		
0,8	17	20	78,5		
1,6	13	20	50		
4,0	18	20	85,7		
Témoins	6	20	30 %		

La haute mortalité chez les témoins devrait nous faire rejeter ce test. Cependant comme il ne nous a pas été possible de le refaire nous en utiliseront les résultats avec toutes réserves sur leur valeur. La CL 50 apparaît au niveau de 0,4 mais la CL 90 n'est pas atteinte avec les concentrations disponibles malgré les 4 heures d'exposition. Il est impossible avec les résultats ci-dessus de tracer une courbe de régression utilisable.

b) Larves

TABLEAU IX

Insecticide : DDT		- Contact 24h		- Larves stade IV d'élevage	
Concentration de l'insecticide (en ppm)	Morts et Mourants	Total des larves exposées	Mortalité corrigée (en %)		
0,02	12	655	1,8		
0,1	115	650	17,6		
0,5	512	647	79,1		
2,5	603	650	92,7		
Témoins	14	647	2,1		

La courbe tracée à partir de ces chiffres présente un palier net à partir de 0,5 ppm et si la CL 50 est d'environ 0,24 et la CL 90 de 1,6, la CL 100 n'a pu être atteinte avec les concentrations disponibles. Elle est en tous cas plus forte que 2,5. La population renferme donc une proportion importante d'individus résistants.

TABLEAUX X

Insecticide : Malathion - Contact 24 h - Larves stade IV d'élevage			
Concentration de l'insecticide (en ppm)	Morts et mourants	Total des larves exposées	Mortalité corrigée (en %)
0,004	7	240	2,9
0,02	29	280	10,3
0,1	182	200	91
0,5	240	240	100
Témoins	8	240	3,3

Sensibilité normale avec CL 50 = 0,04, CL 90 = 0,1 et CL 100 = 0,5

TABLEAUX XI

Insecticide : Dieldrine - Contact 24 h - Larves stade IV d'élevage			
Concentration de l'insecticide (en ppm)	Morts et Mourants	Total des larves exposées	Mortalité corrigée (en %)
0,02	21	453	4,6
0,1	32	465	6,8
0,5	170	468	36,3
2,5	434	458	94,7
Témoins	17	461	3,6

Sensibilité très faible : CL 50 = 0,6, CL 90 = 1,7 CL 100 non obtenue avec la plus forte concentration disponible (2,5).

TABLEAU XII

Insecticide : HCH - Contact 24 h - Larves stade IV d'élevage			
Concentration de l'insecticide (en ppm)	Morts et Mourants	Total des larves exposées	Mortalité corrigée (en %)
0,02	9	459	1,9
0,1	32	457	7,0
0,5	295	460	61,9
2,5	461	462	100
Témoins	4	455	0,8

Très faible sensibilité à cet insecticide avec une CL 50 de 0,4, CL 90, de 0,9 et CL 100 d'environ 2,5.

Résumé des Sensibilités

a) Anopheles gambiae

Sensibilité normale au DDT

Résistant à la Dieldrine

Sensibilité normale au Malathion

b) Culex pipiens fatigans

Résistant au DDT

Résistant à la Dieldrine

Sensibilité normale au Malathion

Très faible sensibilité au HCH

G) Critique des méthodes employées dans la lutte

1) Les nébulisations thermiques à l'aide du Tifa n'ont dans la pratique aucune action rémanente. Comme les gîtes larvaires sont extérieurs à la Base, l'effet du Tifa serait, dans les meilleurs conditions, d'éliminer les moustiques adultes présents dans les cases au moment de l'émission du brouillard. Ceci à condition que les ouvertures des habitations soient grandes ouvertes.

En fait comme le produit nébulisé est une solution de DDT l'action de ce produit est pratiquement nulle en raison de la haute résistance des Culex fatigans vis à vis de ce produit.

2) Les poudrages aériens souffrent de nombreux défaut :

a) Ils sont effectués à une altitude beaucoup trop élevée. Il est impératif qu'un tel traitement soit réalisé à environ huit mètres d'altitude. Les obstacles existants sur la base (château d'eau, Hangars, mats d'antenne, etc...) interdisent un tel rase-mottes.

b) Le débit de la trémie poudreuse est insuffisant et trop irrégulier.

c) Le produit utilisé est destiné à la lutte antilarvaire et il est inutile de le répandre sur les installations de la Base. Là en effet les rares gîtes existants (caniveaux ou récipients) sont protégés par des plaques de ciment, par le feuillage des arbres et par le rebord des toits.

d) Le produit employé jusqu'alors (DDT) appelle la même observation que pour les nebulisations, à savoir la résistance des larves de Culex fatigans.

H) Suggestions pour l'organisation de la lutte

1) Lutte au sol par destruction des quelques gîtes larvaires existant sur la base. Nous recommandons comme très efficaces et peu onéreuses les mesures suivantes :

a) Ramassage des récipients vides inutilisés

b) Vidange fréquente (chaque semaine) des récipients impossible à détruire (fûts, marmites etc...).

c) Déversement de petites quantités d'huile de vidange (fluidifiée par du gas-oil), à l'aide d'un arrosoir à long bec, dans les caniveaux couverts et découverts. (proportion 1 fût de gas-oil pour 7 fûts d'huile).

Emission de brouillard dans les mêmes gîtes à l'aide du Tifa (Malathion 500 gr./l'huileux).

d) Installation d'un goutte à goutte (Fût à essence percé d'un orifice calibré) au-dessus de la sortie des égouts souterrains. (Solution d'huile de vidange fluidifiée par du gas-oil contenant, si possible du Malathion en solution (Sumitol à raison de 3 litres de concentré pour 100 litres de gas-oil).

e) Traitement chaque six mois des surfaces intérieures des habitations au DDT (poudre mouillable à 75 %) à l'aide de pulvérisateurs à pression-préalable (type Galeazzi - Muratori - Iofstrang - Hudson, etc...) à la dose de 2 gr. de produit technique par m². Il serait évidemment intéressant d'effectuer ces pulvérisations domiciliaires avec du Malathion mais il faut savoir que la rémanence de ce produit est très faible. Dans la pratique il faudrait répéter le traitement chaque deux mois, au moins, pendant la durée de la saison des pluies c'est-à-dire de fin Octobre à fin Avril. La formulation à utiliser serait le Sumitox liquide ne laissant pas de dépôt disgracieux sur les parois traitées. Le Sumitox bouillie serait plus efficace mais risque de tâcher les murs.

En utilisant un pulvérisateur à pression préalable réglé pour une pression moyenne théorique de 40 psi (2kgr,8/cm²) et en munissant la lance d'une buse N°8002 on devra maintenir une vitesse de traitement de 20m² par minute environ soit de 250 à 280m² par charge de pulvérisateur. Le dosage à utiliser sera alors 1 litre de "Sumitox" pour 20 l d'eau.

Dans ces conditions on obtiendra un débit de 40cc de solution par m², quantité qui évitera le ruissellement sur les parois et y déposera 1 gr. de Malathion technique par m².

Si l'on utilise le DDT il faudra, avec un appareil réglé de même sorte, utiliser une solution à 5% de DDT soit 1 kilogramme de concentré à 75 % pour 15 litres d'eau.

Le traitement au DDT permettrait de "contrôler" seulement les Anopheles gambiae mais non les Culex fatigans. Le traitement au Malathion permettrait de détruire les deux moustiques.

On peut admettre qu'un ouvrier traite dans sa journée 2.500 à 3.000 m².

2) Traitements aériens -

Il nous semble difficile d'obtenir un résultat valable avec l'appareillage utilisé actuellement en raison de l'altitude de vol et du trop faible débit de la trémie. Nous conseillons vivement l'emploi de l'hélicoptère muni d'un appareil conçu spécialement pour lui soit poudreur soit pulvériseur. En tout état de cause nous pensons qu'il y aurait tout intérêt ; tant pratique qu'économique, à traiter, non pas in toto une surface de 200 ha. mais de concentrer les efforts sur les zones où se trouvent les gîtes larvaires.

Il semble qu'en l'occurrence il suffirait de traiter une bande de 50 à 100 mètres de largeur couvrant la vallée du ruisseau M'Filou, depuis sa source et sur environ 1 kilomètre ainsi que la tête de source de la M'Foa. Cela représenterait une surface approximative de 10 hectares.

En utilisant le "Sumitox Poudrage 1543", disponible en magasin, il faut compter une dépense de 150 kgr par hectare soit 1.500 kgr. au total par traitement. Les trémies montées sur les appareils "Bell" ayant en général une capacité de 150 à 200l. c'est donc dix atterissages que devrait faire l'appareil pour rechargement. Le rythme des traitements étant mensuel en première analyse. Si néanmoins le Broussard doit être employé il faudrait, compte tenu de la vitesse de vol de 100km/h :

a) Mettre au point une trémie capable de débiter au moins vingt fois plus, soit 140 à 150 kgr. par minute.

b) Augmenter la capacité de la trémie (au moins 150 kgr). Peut-être serait-il possible d'emporter des sacs de poudre et d'effectuer le rechargement en vol en munissant la trémie d'un obturateur

et le pilote, comme le manipulateur, de masques et de combinaisons ajustées au col aux poignets et aux chevilles.

c) Traiter à l'altitude la plus faible possible (?) en effectuant 10 passages successifs le long du M'Filou.

d) Il serait très important aussi qu'un observateur au sol observe la descente des nuages de poudre et dirige en conséquence le pilote par radio.

d) Ne pas oublier que les pilotes et manipulateurs de produits organo-phosphorés doivent-être sous surveillance médicale (diminution possible d'activité de la cholinesterase du sang). Le Malathion étant le moins toxique de ces produits.

Dans l'éventualité de la possibilité d'emploi de l'hélicoptère il serait plus rentable d'acheter l'équipement pour épandage de bouillie et d'utiliser alors le "Sumitox liquide" à 50 % dispersable dans l'eau ou bien la formule LFA 1063.

Résumé et Conclusions

L'enquête faite sur les moustiques de la Base Aérienne 170 à montré :

a) Les espèces gênantes sont Culex fatigans, Anopheles gambiae Taeniorhynchus africanus, Taeniorhynchus uniformis.

b) Les gîtes larvaires importants de ces espèces sont extérieures à la Base où existent cependant quelques gîtes à Culex fatigans.

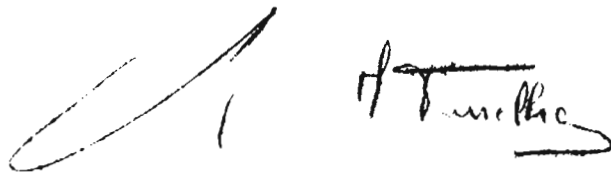
c) Anopheles gambiae est sensible au DDT et au Malathion
Culex fatigans n'est sensible qu'au Malathion.

d) La lutte devrait comprendre : 1) une destruction au sol des gîtes inutiles - la stérilisations des gîtes dont la destruction est impossible (huilage - émission de brouillard de Malathion - goutte à goutte).

2) un traitement des habitations au DDT
ou mieux au Malathion.

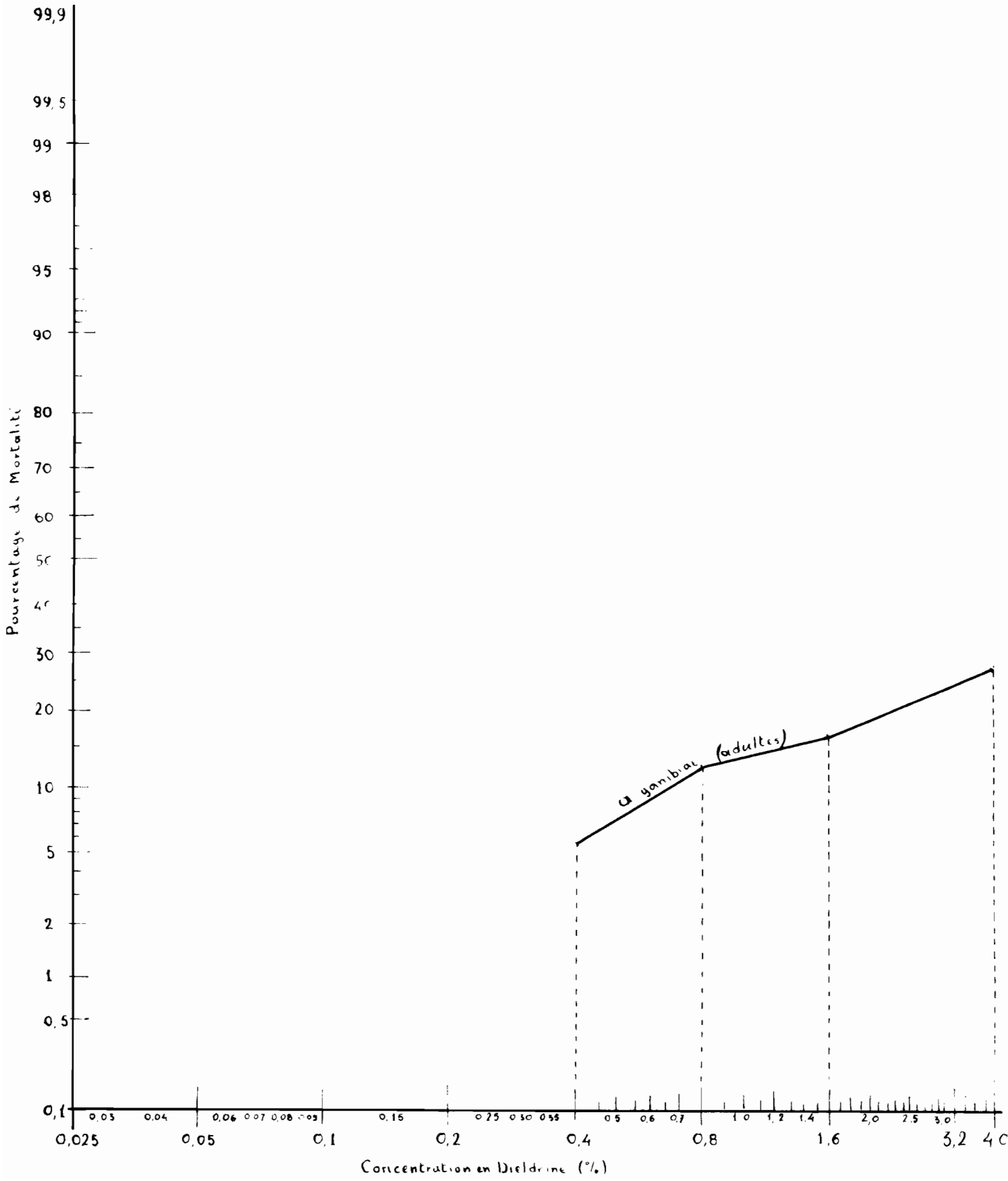
3) le traitement par hélicoptère (ou a
défaut par avion) de la vallée du M'Filou par poudrage au Malathion
3 %.

Brazzaville, le 17 janvier 1964

The image shows two handwritten signatures. The first signature on the left is a large, stylized, cursive mark that appears to be 'J.P. Adam'. The second signature on the right is also cursive and appears to be 'M. Demellier'.

J.P. ADAM, M. DEMELLIER, G. VATTIER

— Plaque I —



— Planche II —

