

Essais sur le terrain de nouvelles formulations d'insecticides, OMS-708, resméthrine et OMS-1155, contre les larves de simulies

G. QUÉLENNEC¹

L'évaluation de nouveaux larvicides susceptibles d'être utilisés dans la lutte contre les simulies a porté en 1970 sur trois produits : la poudre mouillable à 80% d'OMS-708, le concentré pour émulsion de resméthrine et le concentré pour émulsion d'OMS-1155.

Le premier de ces insecticides a montré une réelle activité sur les larves de simulies qui se développent dans les courants rapides. Cependant l'effet de « knock-down » suivi d'un complet rétablissement dès la cessation de la pression insecticide, observé au laboratoire, pourrait permettre à un petit nombre de larves fixées dans des zones plus abritées du courant de survivre au traitement.

La resméthrine, par son manque de sélectivité et en particulier par son ichtyotoxicité marquée, ne paraît pas être utilisable pour le traitement des rivières.

L'OMS-1155 semble être le plus prometteur des trois larvicides essayés. Lors d'essais à petite échelle, il a montré des qualités équivalentes à celles du DDT émulsifiable et mériterait d'être expérimenté sur de plus vastes étendues.

Poursuivant notre programme d'évaluation des nouveaux larvicides susceptibles d'être employés dans la lutte contre les simulies, par épandage à partir du sol, nous avons expérimenté, sur le terrain, au cours de la saison sèche 1970, trois composés nouveaux : l'OMS-708 ou Mobam,² la resméthrine et l'OMS-1155 ou homologue diméthylé du Dursban.³

Les deux premiers de ces insecticides ont été essayés dans la rivière Bougouri Ba, en Haute-Volta, sur le même parcours que les produits testés en 1969 et selon les mêmes techniques d'épandage (Quélenne, 1970).

La décrue étant trop avancée pour que l'OMS-1155 puisse être éprouvé dans ce cours d'eau, nous avons réalisé notre expérimentation d'une part dans la Léraba Orientale, rivière à faible débit, et d'autre part dans la Volta Noire qui se présentait, au moment

de nos essais, comme un fleuve rapide et régulier, possédant un débit de 8 m³/s.

OMS-708 (MOBAM)

Ce larvicide, préparé par Mobil-Oil Company, nous a été fourni sous la forme d'une poudre mouillable à 80% de substance active.

Le Mobam a été déversé dans la Bougouri Ba à la concentration de 0,5 partie par million pendant 30 minutes; le débit de la rivière était de 1,3 m³/s.

Le gîte larvaire peuplé presque exclusivement par *Simulium damnosum*, situé à 50 m du point d'épandage, fut entièrement détruit en quelques minutes. Malheureusement, cette activité ne s'est pas manifestée sur de grandes distances. Parmi les larves qui se développaient à 150 m seulement en aval, un certain nombre ont survécu au traitement (tableau 1).

Dans ce second gîte, nous avons constaté que les larves survivantes étaient très rares sur les supports exposés au courant. Les quelques larves qui s'y trouvaient étaient fixées à l'aisselle des feuilles. Par contre, celles qui étaient installées sur les feuilles

¹ Entomologiste médical, Services scientifiques centraux, Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer (ORSTOM), 93 Bondy, France.

² 4-benzothiényl méthylcarbamate.

³ O,O-diméthyl O-(3,5,6-trichloro-2-pyridyl) phosphorothioate.

11 JUL. 1972

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

Collection de Référence
n° 5549 Ento. Med.

Tableau 1. Activité sur le terrain de trois nouvelles formulations larvicides

Insecticide	Cours d'eau	Débit (m ³ /s)	Concentration (partie par million/min)	Portée ^a (km)
Mobam	Bougouri Ba	1,3	0,5 /30	< 0,150
Resméthrine	Bougouri Ba	0,8	0,05/30	< 0,500
Resméthrine	Bougouri Ba	0,8	0,1 /30	> 2
OMS-1155	Léraba Orientale	0,7	0,1 /30	1,2
OMS-1155	Volta Noire	8	0,12/15	> 36

^a Distance sur laquelle toutes les larves de simuliés sont détruites.

mortes retenues par des obstacles immergés dans des zones relativement plus calmes semblaient avoir résisté en plus grand nombre au passage de l'insecticide.

Au cours d'essais en laboratoire, Travis & Wilton (1965) ainsi que Jamnback & Frempong-Boadu (1966) ont constaté l'action paralysante d'un autre carbamate, le Sevin. La paralysie des larves de simuliés était, selon les observations, suivie d'un rétablissement complet, peu de temps après que la pression insecticide ait cessé. De leur côté, Shrivastava et al. (1970) rapportaient que les larves de *Culex pipiens fatigans* peuvent supporter des doses considérables de carbamates (propoxur et carbofuran) pendant de courtes périodes, que l'action de ces composés est rapide et qu'une grande proportion des larves

se rétablit dans les 8 heures. Ces auteurs attribuent le rétablissement à la détoxication du carbamate par la larve.

Nous avons pensé qu'il pouvait s'agir, ici, d'un phénomène similaire. Les larves ayant survécu au passage de la vague de Mobam auraient subi comme les autres l'action paralysante de l'insecticide, mais n'auraient pas été entraînées vers l'aval du fait de leur situation privilégiée à l'abri du courant d'eau.

Dans le but de vérifier cette hypothèse, nous avons réalisé quelques essais au laboratoire (tableau 2).

Une première expérience a été faite dans des bocaux de 2 litres; 206 larves de toutes tailles ont été placées dans ces bocaux contenant 1 litre d'eau de rivière et équipés d'une arrivée d'air comprimé. Le Mobam a été ajouté goutte à goutte de façon

Tableau 2. Activité en laboratoire d'une poudre mouillable de Mobam sur les larves de *S. hargreavesi*

Concentration (partie par million)	Temps (min)	Larves testées	Larves mortes	Mortalité ^a (%)	Mortalité témoin
0,5	30	205	5	2	0
0,48 ^b	30	94	0	0	0
0,48 ^b	60	95	1	1	0
0,48 ^b	120	97	0	0	0
0,48 ^b	330	96	0	0	—
0,48 ^b	420	80	9	11	—
1,2 ^b	30	90	2	1	1

^a Décompte de la mortalité au bout de 24 heures.

^b Technique d'essai préconisée par l'O.M.S.

à obtenir une concentration finale de 0,5 partie par million. Le contact avec l'insecticide a été maintenu 30 minutes. Les bœufs ont ensuite été vidés, rincés et une nouvelle fois emplis d'eau de rivière. Les larves immobilisées par le carbamate ont repris des positions normales peu après le rinçage. Au bout de 24 heures, 200 d'entre elles étaient vivantes, une avait nymphosé. La mortalité dans le lot témoin était nulle.

Les essais suivants ont été pratiqués selon la technique préconisée par l'OMS pour la mesure de la sensibilité des larves de simules aux insecticides (Comité OMS d'experts des Insecticides, 1970). Les résultats (tableau 2) montrent que le rétablissement des larves est presque total pour des doses de 1,2 partie par million pendant 30 minutes ou 0,48 partie par million pendant 330 minutes.

L'intoxication réversible due au Mobam se traduisait par une sorte d'engourdissement des individus soumis à l'action du carbamate. Quelques mouvements de faible amplitude pouvaient cependant être notés.

Le rétablissement complet survenait plus ou moins rapidement selon le temps d'exposition.

Il semblerait donc qu'à la concentration de 0,5 partie par million pendant 30 minutes, le Mobam ne provoque qu'une intoxication momentanée chez les larves de simules.

RESMÉTHRINE

La formulation de resméthrine que nous avons essayée était un concentré pour émulsion à 25 % de pyréthrinolide. Ce composé était préparé par Procida.

L'épandage larvicide a été pratiqué dans la Bougouri Ba à la dose de 0,05 partie par million pendant 30 minutes, pour un débit de 0,8 m³/s.

L'effet de cet insecticide sur les deux premiers gîtes larvaires, distants respectivement de 50 et 150 m du point de déversement de l'émulsion, a été immédiat. Mais, à 500 m, nous trouvions des larves vivantes après le passage du produit (tableau 1).

A cette concentration, la portée de la resméthrine était donc assez médiocre. Par ailleurs, cette formulation détruisait les larves d'Ephémères, alors que celles-ci étaient généralement épargnées par les larvicides que nous avons expérimentés au cours de nos précédentes études. Le manque de sélectivité de la resméthrine vis-à-vis des arthropodes s'aggravait d'une ichtyotoxicité notable dès cette concentration. Une demi-heure après l'épandage, un certain nombre d'alevins venaient mourir sur les berges, alors que

d'autres, se déplaçant maladroitement en surface, était la proie des poissons de plus grosse taille.

A la dose de 0,1 partie par million pendant 30 minutes, l'émulsion de resméthrine éliminait toutes les larves de simules sur 2 km et détruisait partiellement le gîte suivant situé à 5,5 km. Malheureusement, ce gain de portée ne se faisait qu'au prix de lourdes pertes parmi les êtres vivants dans la rivière.

De nombreux alevins et petits poissons furent tués par ce produit, tandis que les poissons plus gros, pouvant atteindre 20 cm, montraient des signes très nets d'intoxication se manifestant, en particulier, par des troubles de l'équilibre.

Il faut cependant remarquer que l'absorption de cette formulation de pyréthrinolide ne doit être fatale que pour les individus de petite taille qui meurent en quelques minutes. Ceux qui arrivent à survivre jusqu'à la fin du passage de la vague insecticide doivent très probablement se rétablir complètement. Nous avons en effet recueilli une trentaine de poissons en début d'intoxication et nous avons constaté que lorsqu'ils étaient replongés dans une eau exempte de larvicide ils reprenaient très rapidement un comportement normal.

L'émulsion de resméthrine, dont nous signalions plus haut le manque de sélectivité à la dose de 0,05 partie par million, devenait extrêmement toxique pour les insectes aquatiques à la concentration de 0,1 partie par million. Des larves d'Ephéméroptères, d'Odonates et de Trichoptères furent recueillies en grand nombre. Des Dytiscidés, des Limnobiidés, des Gerridés et quelques Ranâtres figuraient également parmi les arthropodes tués par ce pyréthrinolide.

OMS-1155

L'OMS-1155 se présentait sous forme de concentré pour émulsion à 22 % d'insecticide. La formulation avait été préparée par Dow Chemical Company.

Un premier épandage a été réalisé dans la Léraba Orientale au niveau du village de Tourni. Le faible débit de cette rivière (0,7 m³/s) nous a contraints à utiliser une dose relativement élevée de ce composé: 0,1 partie par million pendant une demi-heure.

La Léraba atteint, par une série de rapides peuplés de très nombreuses larves, une chute verticale d'une dizaine de mètres, elle-même suivie par des rapides sur environ cent mètres. Plus loin en aval, plusieurs barres rocheuses délimitent, le long de ce cours d'eau, des bassins intermédiaires dans lesquels la vitesse du courant est extrêmement faible.

L'OMS-1155 a entièrement détruit les gîtes larvaires situés en amont et en aval de la chute. Comme dans le cas du Dursban (Quélenneq, 1970), l'intoxication est relativement lente. Les larves installées sur la barre rocheuse délimitant le premier bassin, d'une longueur de 1 km environ, ont également été éliminées par cette émulsion. Les gîtes suivants ne furent que partiellement touchés (tableau 1).

De cette première expérience, on pouvait conclure que l'OMS-1155 était actif sur les larves de simulies, mais il était difficile de nous faire une opinion sur la portée de ce larvicide.

Un second épandage fut donc réalisé dans une rivière à plus fort débit, la Volta Noire, sur un parcours déjà étudié par Ovazza & Valade (1963) à l'occasion d'essais larvicides au moyen de DDT émulsifiable.

Ces auteurs avaient trouvé que l'application d'une concentration de 0,1 partie par million de DDT pendant 30 minutes permettait de détruire les simulies sur plus de 42 km, le débit étant de 27 m³/s. Nous-mêmes, en mars 1966, avions noté une portée du même ordre en déversant, pour un débit de 15 m³/s, 2 parties par million de DDT pendant 15 minutes.

L'OMS-1155 fut testé, ici, à la dose de 0,12 partie par million pendant 15 minutes pour un débit de 8 m³/s (tableau 1).

Les gîtes larvaires sont assez rares sur ce tronçon de la Volta Noire. Seuls deux d'entre eux ont pu être repérés au mois d'avril. L'un se situait à 36 km du point d'épandage et l'autre à 42 km. Dans le premier, peuplé essentiellement de *S. griseicollis tridens*, il ne restait plus aucune larve de similie après le passage de l'OMS-1155. Le second était, lui aussi, entièrement détruit à l'exception de deux larves dont une larve mûre de *S. damnosum*.

Aux concentrations létales pour les simulies, l'OMS-1155 semble dénué d'action sur les poissons.

DISCUSSION

Les larvicides nouveaux que nous avons essayés sur le terrain, dans les conditions de leur éventuelle utilisation en campagne de lutte contre le vecteur ouest-africain de l'onchocercose humaine, avaient une activité très inégale.

L'OMS-708 ou Mobam n'a pas montré une portée satisfaisante. Cette insuffisance du produit peut sans doute être attribuée à sa présentation en poudre mouillable. Cette formulation détermine en général une sédimentation rapide de l'insecticide. En outre, à la concentration utilisée, le Mobam ne provoquait chez les larves qu'un engourdissement passager à la faveur duquel certaines étaient éliminées par le courant d'eau. Il en résulte que les espèces qui, comme *S. damnosum*, sont très rhéophiles et recherchent par conséquent une exposition maximale au courant seraient probablement détruites par le Mobam. Il est cependant impossible d'avoir l'absolue certitude que certaines larves ne seraient pas maintenues en place et ne survivraient pas. Le Mobam ne nous semble donc pas devoir être recommandé pour la lutte contre les simulies vectrices.

La resméthrine apparaît également comme un composé inutilisable pour les épandages en rivière. Ce pyréthrianoïde risquerait en effet de compromettre dangereusement, par son ichtyotoxicité et son manque de sélectivité, l'équilibre de la faune aquatique sans présenter, par ailleurs, des qualités exceptionnelles pour la lutte contre les simulies.

L'OMS-1155, en revanche, s'est comporté comme un insecticide actif sur les larves de simulies. La portée de cet organophosphoré est du même ordre que celle du DDT pour des concentrations moins élevées. Sa toxicité vis-à-vis des mammifères, plus faible que celle du Dursban, permet une plus grande sécurité pour les manipulateurs.

CONCLUSION

Des trois larvicides que nous avons expérimentés, seul l'OMS-1155 apparaît comme utilisable dans la lutte contre les simulies. Son efficacité et sa portée le classent, à notre stade d'évaluation, parmi les insecticides qui possèdent des qualités équivalentes à celles du DDT et qui, par conséquent, mériteraient d'être essayés à plus grande échelle.

Le Mobam ne nous semble pas être un insecticide très sûr dans les conditions où nous devrions l'employer. La resméthrine, quant à elle, a montré des propriétés insecticides indéniables, mais ne peut, en raison de son manque de sélectivité, être employée dans le traitement des rivières.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'Organisation mondiale de la Santé par l'intermédiaire de laquelle nous avons obtenu les échantillons d'insecticides étudiés dans ce travail.

SUMMARY

FIELD TRIAL OF NEW FORMULATIONS OF OMS-708, RESMETHRIN, AND OMS-1155 AGAINST BLACKFLY LARVAE

Field trials of an 80% wdp formulation of Mobam (benzo[b]thien-4-yl methylcarbamate, OMS-708), a 25% ec of resmethrin, and a 22% ec of the dimethyl homologue of Dursban (*O,O*-dimethyl *O*-[3,5,6-trichloro-2-pyridyl] phosphorothioate, OMS-1155) against *Simulium* larvae were conducted in Upper Volta in 1970.

Moham, at a concentration of 0.5 ppm for 30 min in a river flowing at 1.3 m³/s, showed high effectiveness in ridding larval sites of larvae, although some larvae survived in areas sheltered from the current. In subsequent laboratory tests, however, larvae showed almost 100% recovery after exposure to concentrations of 1.2 ppm for 30 min or 0.48 ppm for 330 min. It is concluded that, at a concentration of 0.5 ppm for 30 min, Mobam produces only a momentary intoxication, akin to knock-down, in blackfly larvae.

Resmethrin showed a lack of selectivity and high

toxicity for fish, and it is concluded that this insecticide is unsuitable for the treatment of rivers.

The dimethyl homologue of Dursban, when used at a concentration of 0.1 ppm for 30 min in a river flowing at 0.7 m³/s, destroyed larvae above and below a series of rapids, and was effective at a distance of 1.2 km. In another river flowing at 8 m³/s it was used at a concentration of 0.12 ppm for 15 min; after the passage of the insecticide, no larvae remained in a site situated at a distance of 36 km, and only 2 larvae survived in a site at a distance of 42 km. At the concentrations used, it seemed to have no effect on fish.

It is concluded that, of the three insecticides tested, only the dimethyl homologue of Dursban is useful for the control of *Simulium* larvae. In efficacy and range of effectiveness this insecticide ranks with DDT, warranting further studies on a wider scale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Comité OMS d'experts des Insecticides (1970) *Org. mond. Santé Sér. Rapp. techn.*, N° 443
- Jamback, H. & Frempong-Boadu, J. (1966) *Bull. Org. mond. Santé*, **34**, 405-421
- Ovazza, M. & Valade, M. (1963) *Bull. Inst. franç. Afr. noire*, Série A, **25**, 1215-1234
- Quélenec, G. (1970) *Bull. Org. mond. Santé*, **43**, 313-316
- Shrivastava, S. P., Georghiou, G. P., Metcalf, R. L. & Fukuto, T. R. (1970) *Bull. Org. mond. Santé*, **42**, 931-942
- Travis, B. V. & Wilton, D. P. (1965) *Mosquito News*, **25**, 112-118