

Essais sur le terrain de nouvelles formulations d'insecticides, OMS-187, OMS-786 et OMS-971, contre les larves de simulies

par G. QUÉLENNEC¹

Dans le cadre du programme de recherche de l'Organisation mondiale de la Santé sur les nouveaux larvicides utilisables contre les simulies et susceptibles de remplacer le DDT, nous avons essayé, sur le terrain, l'efficacité et la portée de trois formulations d'insecticides dans la rivière Bougouri Ba en Haute-Volta.

Matériel et méthodes

Le tronçon de cours d'eau choisi pour cette expérimentation présentait les avantages suivants:

- facilité d'accès et donc de vérification des résultats;
- abondance des gîtes dont plusieurs à *Simulium damnosum*;
- débit relativement faible à l'époque des essais;
- cours entrecoupé de bassins d'eau calme, souvent responsables de la perte en produit actif et par conséquent sélectionnant les formulations ayant les meilleures portées.

Les composés éprouvés ont été dans l'ordre: la diméthrine, l'Abate et le Dursban. Un épandage de DDT émulsifiable a été réalisé en fin d'opération, dans le but de comparer son activité avec celle des larvicides nouveaux.

La technique d'épandage était celle qui est habituellement employée en campagne dans cette partie de l'Afrique pour le traitement des petites rivières, c'est-à-dire: déversement d'une dilution aqueuse du produit, pendant 30 minutes, à partir d'un fût, percé de trous calibrés, disposé sur un support émergeant de l'eau. Dans notre cas particulier, nous avons placé le fût sur un radeau qui était alternativement tiré d'un côté et de l'autre de la rivière de manière à répartir l'insecticide le plus uniformément possible.

¹ Entomologiste, Mission de l'Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer (ORSTOM) auprès de l'Organisation de Coordination et de Coopération pour la Lutte contre les Grandes Endémies (OCCGE), Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta.

Résultats

Le tableau 1 résume les résultats obtenus avec les trois larvicides.

Diméthrine (OMS-187). Ce pyréthrianoïde, produit par MacLaughlin-Gormley-King Inc., avait montré une grande aptitude à provoquer le détachement des larves de simulies (Jamnback & Frempong Boadu, 1966).

Il se présentait ici sous forme de poudre mouillable à 25% de produit actif.

La diméthrine a été déversée dans la rivière à la dose de 0,33 partie par million pendant 30 minutes. Le débit de la Bougouri Ba était à cette époque de 5,6 m³/s.

Deux heures après la fin du traitement, toutes les larves se développant à 30 m et 150 m du point d'épandage avaient disparu, mais 24 heures après, il restait encore des larves à 500 m en aval de ce point. La densité de la population larvaire indiquait que ce gîte n'avait pas été atteint par la poudre mouillable.

Abate (OMS-786). L'Abate, essayé au laboratoire et sur le terrain par Jamnback & Frempong Boadu (1966) sous diverses formulations, puis en poudre mouillable par Travis & Guttman (1966) et par Travis & Schuchman (1968) et de nouveau sur le terrain par Quélennecc² sous forme de solution huileuse, se présentait ici comme un concentré pour émulsion à 20% de produit actif (Abate 200, produit par American Cyanamid Company).

Nous l'avons utilisé à la concentration de 0,54 partie par million pendant une demi-heure, le débit de la rivière étant de 3,6 m³/s.

Une heure après l'épandage, le larvicide avait détruit les gîtes situés à 30 m et 100 m du point de départ. Nous n'y avons trouvé que des nymphes et quelques larves mortes. Deux heures après, les larves fixées à 500 m en aval avaient disparu et trois

² Quélennecc, G. (1967) *Essai d'activité d'une solution d'Abate contre les larves de simulies africaines dans la rivière Yanaon en Haute-Volta*. Document non publié WHO/Oncho. 67/59.

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

15 JUIN 1971

Collection de Référence

n° 4740

TABLEAU 1
PORTÉE ET EFFICACITÉ DE LA DIMÉTHRINE, DE L'ABATE ET DU DURSBAN

Insecticide	Formulation	Débit de la rivière (m ³ /s)	Concentration (partie par million/30 min)	Efficacité	Portée ^a (km)
Diméthrine	Poudre mouillable à 25 %	5,6	0,33	+	0,150
Abate	Concentré pour émulsion à 20 %	3,6	0,54	+	32
Dursban	Concentré pour émulsion à 40,8 %	2,4	0,005	+	0
		2,4	0,01	+	0
		1,5	0,03	+	7,5

^a Distance sur laquelle le larvicide détruit 100 % des larves.

heures et demie plus tard le gîte repéré à 2 km était détruit à son tour.

Dans les jours qui suivirent, nous avons constaté l'élimination des gîtes existants à 7,5, 11,5, 14, 18, 22 et 32 km.

Les larves présentaient d'abord une certaine agitation puis, dans leurs mouvements convulsifs, l'abdomen se détachait. Après de vains efforts pour rétablir leur abdomen, elles étaient arrachées de leur support, mais continuaient à lutter pendant plusieurs minutes retenues par quelques centimètres de fil de soie. Le fil s'allongeait alors brusquement et les larves disparaissaient dans le courant.

Dans l'un des gîtes, après l'élimination de toutes les larves, nous avons prélevé 32 nymphes qui ont été aussitôt placées en atmosphère saturée d'humidité. Vingt-cinq d'entre elles ont donné des adultes. L'action de l'Abate sur le stade nymphal est donc très faible, sinon nulle.

Aucun poisson mort n'a été trouvé sur tout le parcours du larvicide. Quelques larves d'éphémères ont été observées parfaitement vivantes après le passage de la vague insecticide à 100 m du point d'épandage.

Dursban (OMS-971). Au cours des essais réalisés au laboratoire par Jamnback & Frempong Boadu (1966), le Dursban en solution dans l'acétone appliqué pendant 5 minutes provoquait à 4 parties par million le détachement de toutes les larves testées, tandis qu'à 0,4 partie par million son activité était assez médiocre. Cependant le concentré pour émulsion employé à 0,5 partie par million pendant 15 minutes donnait une mortalité de 100% dans une

autre série d'expérience (Travis & Schuchman, 1968).

Nous l'avons employé sur le terrain sous forme de concentré pour émulsion à 40,8% de produit actif (Dursban M 3019, produit par Dow Chemical Company). Répandu toujours selon la même technique à la dose de 0,005 partie par million, puis de 0,01 partie par million pendant 30 minutes pour un débit de 2,4 m³/s, ce larvicide n'a montré qu'une activité partielle sur les gîtes larvaires. En effet, nous avons constaté la disparition de la plus grande partie des larves, mais il restait partout quelques survivantes dont certaines appartenaient aux premiers stades de développement.

Une heure après le passage de la vague insecticide au niveau du premier gîte, les larves présentaient des attitudes tout à fait normales et ne montraient aucune agitation. Ceci nous fit croire un moment à une totale inactivité du produit. L'intoxication des larves de simules par le Dursban est donc lente, le détachement ne se produisant que bien après l'absorption du toxique.

Ces premiers résultats indiquaient que la destruction des gîtes larvaires, dans les conditions africaines, nécessitait des concentrations plus élevées en Dursban. Aussi un troisième essai fut-il effectué à la concentration de 0,03 partie par million qui, malgré la toxicité du produit, nous assurait une marge convenable de sécurité. Le débit de la Bougouri Ba était alors de 1,5 m³/s.

A cette concentration, appliquée pendant 30 minutes, cet organo-phosphoré détruit toutes les larves de simules sur 7,5 km. Les gîtes situés à 12,5 km et à 14 km n'étaient que partiellement touchés.

Le long du trajet où le Dursban a montré une activité totale sur les simuliés, nous avons recueilli des larves d'éphémères et de chironomides vivantes. Aucun poisson mort n'a été trouvé sur ce parcours. Cette dernière observation est en accord avec les conclusions de Ferguson et al. (1966) pour qui les doses actives sur les arthropodes sont sans effet sur les poissons ayant fait l'objet de leur expérimentation.

Activité comparée des formulations d'Abate, de Dursban et du DDT

Afin de pouvoir mieux nous rendre compte de la valeur réelle de l'Abate et du Dursban, nous les avons comparés (tableau 2) au DDT émulsifiable qui, jusqu'à présent, reste le seul produit utilisé dans les campagnes larvicides en Afrique de l'Ouest.

TABLEAU 2

COMPARAISON, SUR LE MÊME PARCOURS DE RIVIÈRE, DE L'ACTIVITÉ DE L'ABATE ET DU DURSBAN AVEC CELLE DU DDT, DANS DES CONDITIONS VOISINES DE DÉBIT

Insecticide	Débit de la rivière (m ³ /s)	Concentration (partie par million/30 min)	Efficacité	Portée ^a (km)
Dursban	1,5	0,03	+	7,5
DDT	1,5	1,0	+	7,5
Abate	0,95	0,54	+	6 ^b

^a Distance sur laquelle le larvicide détruit 100% des larves.

^b Activité partielle sur les 150 premiers mètres du parcours.

Un épandage de DDT à 1 partie par million pendant 30 minutes fut donc réalisé immédiatement après que les effets du Dursban à 0,03 partie par million aient été constatés. Le débit de la Bougouri Ba n'avait pas varié et était encore de 1,5 m³/s.

Le but de cette opération était de déterminer si, dans les mêmes conditions, le DDT était capable de détruire les larves épargnées par le Dursban à 12,5 km et 14 km du point d'épandage.

Les contrôles effectués dans ces gîtes montrèrent que le passage du DDT se traduisait par une nouvelle diminution du nombre des larves, mais que certaines survivaient à ce traitement.

Un épandage superposé d'Abate 200 ne put avoir lieu car les individus ayant survécu aux essais précédents étaient trop peu nombreux pour permettre une interprétation correcte des observations.

L'opération fut donc différée du temps nécessaire à la reconstitution des gîtes larvaires. Lorsque l'essai put être entrepris, le débit de la Bougouri Ba n'était plus que de 0,95 m³/s et sa vitesse moyenne avait considérablement diminué. Au niveau du point d'épandage, le cours de la rivière était maintenant très lent. Dans ces conditions, l'Abate 200 n'a montré qu'une activité partielle sur les deux premiers gîtes situés à 30 et 150 m. Ceci est à rapprocher d'une observation identique de Jamnback & Frempong Boadu qui attribuent cette défaillance du produit, dans les premiers mètres de son parcours, au faible courant et à l'absence de turbulence de l'eau. Le rapide situé à 150 m ayant ensuite mélangé l'insecticide à l'eau, l'action de l'Abate 200 a été totale sur 6 km. Le gîte existant à 12,5 km, qui avait été épargné en partie par le Dursban et par le DDT, l'était à nouveau par l'Abate.

Discussion

Au cours de ces essais, nous avons éprouvé sur le terrain trois formulations de larvicides dans le but de sélectionner des composés capables de remplacer le DDT dans la lutte contre *S. damnosum*, vecteur de l'onchocercose humaine en Afrique de l'Ouest.

En l'absence de moyens permettant d'atteindre le parasite par une thérapeutique de masse, il est nécessaire d'obtenir à l'aide des insecticides une élimination totale ou presque totale du vecteur pour juguler la maladie. C'est pourquoi nous ne pouvons retenir comme portée des larvicides que la distance sur laquelle ceux-ci provoquent 100% de mortalité parmi les larves. Cette portée qui varie avec la formulation considérée, mais aussi avec le débit du cours d'eau, doit être suffisamment importante pour ne pas nécessiter une multiplication des points d'épandage.

La diméthrine a montré une activité certaine sur les larves de simuliés, mais ne peut être retenue pour la lutte contre l'onchocercose du fait de la disparition de son activité après un faible parcours, 150 m seulement.

L'Abate 200, par contre, apparaît comme une formulation extrêmement intéressante en raison de son efficacité, de sa portée et de son innocuité vis-à-vis des autres organismes aquatiques. Ce dernier caractère avait déjà été noté par Mulla (1966).

Il faut remarquer que l'Abate 200 possède une portée de 32 km pour un débit de 3,6 m³/s, alors que pour 0,95 m³/s, elle n'est plus que 7,5 km. Ceci est un phénomène généralement observé avec les larvicides, mais dans le cas particulier de l'Abate, la

diminution de portée n'enlève rien aux qualités de ce produit. Sa portée reste en effet au moins égale à celle du DDT. Les utilisateurs de ce larvicide devront cependant prendre les mesures nécessaires pour que l'absence d'activité constatée en début de parcours, au moment des basses eaux, ne laisse pas survivre quelques larves dans la zone traitée.

Le Dursban est lui aussi un larvicide présentant des qualités qui lui permettraient d'être utilisé dans la lutte contre l'onchocercose, ses performances étant au moins égales à celles du DDT, pour des concentrations beaucoup plus faibles. Cependant, sa toxicité obligerait les manipulateurs à s'entourer d'un certain nombre de précautions et à calculer les quantités d'insecticide nécessaires avec une rigueur difficilement compatible avec une utilisation en campagne.

Conclusion

Les essais de portée et d'efficacité que nous avons entrepris sur le terrain avec la poudre mouillable de diméthrine et les concentrés pour émulsion d'Abate et de Dursban ont montré que ces trois larvicides sont actifs sur les simulies dans les conditions africaines.

Cependant le premier d'entre eux ne semble pas utilisable contre les larves de simulies dans la présentation que nous avons expérimentée. Sa formulation devrait être entièrement modifiée.

Les deux autres, en revanche, possèdent des qualités voisines de celles du DDT émulsifiable. Le Dursban serait toutefois d'un emploi délicat en raison de sa toxicité, aussi proposons-nous de le garder momentanément en réserve.

L'Abate 200 mériterait d'être expérimenté sur une plus grande échelle, car il apparaît, à notre stade d'évaluation, comme un insecticide susceptible de remplacer le DDT dans les campagnes de lutte contre l'onchocercose humaine.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ferguson, D. E., Gardner, D. T. & Lindley, A. L. (1966) *Mosquito News*, 26, 80-82
- Jamnback, H. & Frempong Boadu, J. (1966) *Bull. Org. mond. Santé*, 34, 405-421
- Mulla, M. S. (1966) *Mosquito News*, 26, 87-91
- Travis, B. V. & Guttman, D. (1966) *Mosquito News*, 26, 157-160
- Travis, B. V. & Schuchman, S. M. (1968) *J. econ. Ent.*, 61, 843-845