

O.C.C.G.E. - CENTRE MURAZ

LABORATOIRE D'ENTOMOLOGIE

N° 09 / ENT.79
du 20.04.1979

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

AUPRES DE L'O.C.C.G.E.

N° 7.076 /79-DOC.TECH.OCCGE.

EVALUATION D'INSECTICIDES DESTINES A LA LUTTE CONTRE
LES LARVES DE MOUSTIQUES. BILAN DES EXPERIMENTATIONS
REALISEES EN HAUTE-VOLTA DEPUIS 1967 (1) (2).

J.P.HERVY*, S.SALES** et J.BRENGUES*

RESUME.

Seize insecticides ont été expérimentés, en Haute-Volta, sur les larves de deux espèces de moustiques d'intérêt médical: Culex pipiens quinquefasciatus (= C.p.fatigans) et Aedes aegypti. Cette série d'évaluations, réalisée dans le cadre du Programme OMS d'Essai et d'Evaluation de Nouveaux Insecticides, permet, compte tenu des résultats acquis dans d'autres centre collaborant au projet, de dresser la liste des produits efficaces et d'en préciser les conditions d'emploi.

Au total, dix larvicides peuvent être retenus pour la lutte contre les culicidés: huit organophosphorés et deux régulateurs de croissance.

L'intérêt des formulations est souligné et les critères déterminant le choix d'un insecticide et de son mode d'application sont exposés.

ABSTRACT.

Sixteen insecticides were evaluated, in Upper-Volta, against larvae of two mosquito species of a medical interest: Culex pipiens quinquefasciatus (= C.p.fatigans) and Aedes aegypti. The results of these experimentations carried out in the framework of the WHO Programme for Testing and Evaluating New Insecticides, and those obtained in other WHO collaborating centres, show that ten insecticides may be used as Culicidae larvicides: eight organophosphorous compounds and two moulting inhibitors.

The authors emphasize the interest of specific formulations and give the main criteria guiding the choice of a definite insecticide and of its application mode.

* Entomologiste médical ORSTOM

** Technicienne d'Entomologie médicale ORSTOM.

Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz-OCCGE - Mission ORSTOM auprès de l'OCCGE - B.P. 171 - Bobo-Dioulasso - HAUTE-VOLTA.

(1) Ce rapport présente le bilan de recherches effectuées au Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz dans le cadre d'accords conclus entre l'ORSTOM et l'OCCGE. Ces études ont bénéficié de subventions de l'OMS au titre de la participation au "Programme OMS pour l'Essai et l'Evaluation de Nouveaux Insecticides" (contract V2/181/31). 58 AOUT 1979

(2) Cette étude a été présentée au Congrès sur la lutte contre les insectes en milieu tropical, tenu à Marseille du 13 au 16 mars 1979 par J.COZ, Pharmacien-Chimiste des Armées, Laboratoire d'Entomologie Médicale des Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM - Bondy - FRANCE

B-9815 Ent. Tec

Le "Programme OMS d'Essai et d'Evaluation de Nouveaux Insecticides" comporte l'étude, en laboratoire et sur le terrain, de composés adulticides et larvicides destinés à la lutte contre les moustiques.

Dans le cadre de ce programme, le Laboratoire d'Entomologie médicale du Centre Muraz a procédé, depuis 1967, à l'évaluation de l'efficacité de seize insecticides contre les larves de moustiques.

Certains de ces essais ont été réalisés en laboratoire, dans des conditions simulées de terrain (stade III de l'OMS); d'autres l'ont été dans quelques gîtes larvaires naturels (stade IV) ou dans un grand nombre de gîtes, à l'échelle d'un village ou d'une ville (stade V).

Compte tenu des résultats obtenus, dans d'autres centres, sur des insecticides identiques ou différents, ces expérimentations permettent de dresser la liste des larvicides d'efficacité satisfaisante et d'en préciser les éventuelles restrictions d'emploi.

I- CONDITIONS D'EXPERIMENTATION.

Les conditions d'expérimentation ont été déterminées en fonction de la nature des collections d'eau hébergeant les stades préimaginaux des moustiques les plus couramment rencontrés dans la région de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta). Ces collections d'eau sont classiquement appelées "gîtes larvaires".

1- Identité des cibles.

Des impératifs techniques -disponibilité du personnel, proximité du laboratoire, uniformisation des protocoles- ont contraint les expérimentateurs successifs à restreindre les évaluations de larvicides à deux genres de culicidés: Culex et Aedes. Ces moustiques se développent en milieu humain, village ou ville, où chaque genre est représenté essentiellement par une espèce très abondante:

- Culex pipiens quinquefasciatus (= C.p.fatigans), nuisance importante en milieu urbain et vecteur potentiel de filariose de Bancroft,

- Aedes aegypti, nuisance non négligeable mais, surtout, vecteur confirmé d'arboviroses pathogènes pour l'homme, parmi lesquelles la fièvre jaune se distingue par sa gravité.

Aucune évaluation n'a porté, en Haute-Volta, sur les larves d'Anopheles. Par contre, d'autres centres collaborateurs de l'OMS ont réalisé des essais d'insecticides anti-anophéliens sur des populations larvaires de rizière. Les résultats de ces expériences seront pris en compte lors de la discussion de nos résultats.

2- Gîtes larvaires utilisés lors des expérimentations.

En milieu urbain, les gîtes larvaires de C.p. quinquefasciatus sont typiquement représentés par les puisards et les caniveaux. Dans ces habitats, l'eau est souvent polluée. Les puisards, clos ou à ciel ouvert, recueillent en permanence les eaux usées ainsi que tous les déchets de la vie domestique. Les caniveaux, le plus souvent à l'air libre, ne contiennent de l'eau que durant la saison des pluies.

Dans les villes et les villages, les gîtes préimaginaux d'A. gambiae sont liés à l'activité humaine. A l'extérieur, les larves de ce vecteur se développent dans les débris de poterie, les vieux pneus, les boîtes de conserve, les pots-à-fleurs, les fûts. A l'intérieur des habitations, A. aegypti colonise les récipients utilisés pour le stockage de l'eau: jarres de terre cuite, pots contenant des macérations de plantes, pots d'offrande rituelle. Ces gîtes larvaires intérieurs sont les seuls permanents, les précédents, de caractère temporaire, n'étant rencontrés qu'au cours de la saison des pluies.

3- Protocoles d'expérimentation.

Les divers protocoles d'expérimentation retenus tiennent compte de la nature des habitats larvaires précédemment décrits. Selon l'espèce de moustique cible, C.p. quinquefasciatus ou A. aegypti, le traitement insecticide a été appliqué à des puisards et des caniveaux ou bien à des jarres de terre cuite.

En ce qui concerne C.p. quinquefasciatus, les expérimentations successives se sont déroulées dans la ville de Bobo-Dioulasso: il s'agit donc uniquement d'évaluations sur le terrain.

Les essais de larvicides dirigés contre A. aegypti ont eu pour cadre, soit le laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz, soit un village à haute densité stégomyienne, Kari, situé près de l'axe routier Ouagadougou - Bobo-Dioulasso, à 90 kilomètres environ de cette dernière ville.

a) Expérimentations sur C.p. quinquefasciatus.

Dix insecticides ont été expérimentés sur les populations larvaires de C.p. quinquefasciatus: neuf organophosphorés et un régulateur de croissance.

Le traitement est appliqué à deux puisards par concentration (évaluation réduite), ou à un ensemble de puisards et de caniveaux (évaluation à grande échelle). Les gîtes larvaires choisis pour l'expérimentation sont soigneusement observés les jours précédant le traitement: ne sont retenus que ceux qui hébergent en permanence des moustiques et qui sont positifs le jour même du début de l'évaluation. Plusieurs gîtes non traités constituent les "témoins".

Pour chacun des insecticides évalués, le traitement consiste à appliquer une certaine quantité d'insecticide calculée en fonction du volume d'eau à traiter et de la concentration finale à obtenir. Une même série d'évaluations peut comporter l'utilisation d'un insecticide à plusieurs concentrations.

L'évaluation proprement dite est menée sur deux plans; elle comporte, en effet, tous les deux jours, l'observation des gîtes et la réalisation de bio-essais.

L'observation est qualitative et porte sur l'état de la population larvaire: présence ou absence de stades préimaginaux (pontes, larves et nymphes). Sont simultanément notées: la quantité et la qualité de l'eau ainsi que l'addition éventuelle, par le propriétaire, de substances toxiques (résidus de teinture, insecticides, détergents, etc...).

Les bio-essais consistent en la mise en contact de larves, au stade I, de C.p.quinquefasciatus avec des échantillons d'eau prélevés dans chacun des puisards en expérience, traités ou non. En général, le contact est maintenu jusqu'à ce que les larves meurent ou se transforment en nymphes. Pour l'OMS-1804, régulateur de croissance, dont l'action insecticide s'exerce aussi au niveau du passage de la nymphe à l'adulte, l'observation de la mortalité est étendue aux adultes émergeant.

b) Expérimentations sur A.aegypti.

Il faut distinguer deux sortes d'expérimentations: en laboratoire, dans les conditions simulées d'une application sur le terrain (stade III de l'OMS), et dans un village, en utilisation réelle contre des vecteurs sauvages (stade V).

En laboratoire, cinq composés organophosphorés ont été expérimentés dans des jarres de terre, récipients traditionnels de stockage de l'eau. Après traitement à la concentration de 1 ppm, divers renouvellements de l'eau ont été effectués: remplacement total de l'eau après six jours, changement de la moitié ou des trois-quarts du volume d'eau tous les trois jours. L'évaluation de la rémanence avait alors lieu le jour suivant, au moyen de larves de stade I et II mises en contact, pendant 24 heures, avec les eaux traitées.

Un pyréthriinoïde et deux organophosphorés ont été testés sur le terrain, dans un village où environ 55% des habitations possèdent au moins un gîte larvaire positif pour A.aegypti. Le traitement a été réalisé par adjonction de granulés ou de concentré émulsifiable à l'eau contenue dans les jarres, à raison de 1 ppm de matière active. L'évaluation de l'efficacité du traitement a été effectuée au moyen d'enquêtes périodiques au cours desquelles les gîtes positifs étaient dénombrés. L'efficacité réelle du produit testé a pu être estimée par comparaison des résultats de ces enquêtes

avec ceux obtenus soit, simultanément, dans des villages proches non traités, soit, avant et après traitement, dans le même village.

II- RESULTATS.

Les résultats obtenus en laboratoire et sur le terrain, à petite ou à grande échelle, ne sont pas absolument comparables. Cependant, certains insecticides se révèlent médiocres dans des conditions d'emploi optimales (eau claire) et d'autres efficaces dans des conditions défavorables (eau plus ou moins polluée). Aussi est-il plus intéressant de classer les produits évalués en fonction de leur persistance dans les différents milieux, plutôt que selon leur efficacité envers un vecteur donné.

1- Rémanences des insecticides en eau claire.

Sur les sept insecticides expérimentés en eau claire:

- un pyréthri-noïde, l'OMS-187 (diméthrine) et trois organophosphorés, l'OMS-658 (bromophos), l'OMS-1170 (phoxim) et l'OMS-1197 (chlorphoxim), font preuve d'une efficacité inférieure à 20 jours et sont donc sans intérêt en tant que larvicides,

- trois organophosphorés, l'OMS-786 (téméphos), l'OMS-1211 et l'OMS-1424 (methyl-pyrimiphos), se révèlent actifs pendant plus d'un mois (de 4 à 11 semaines selon les expérimentations) et sont donc à retenir.

2- Rémanence des insecticides en eau polluée.

Dix insecticides ont été expérimentés dans des eaux soit peu polluées (eaux de surface), soit très polluées (eaux de puits). Il est possible de distinguer trois catégories d'insecticide d'efficacité croissante:

- ceux qui, aux dosages utilisés, se montrent sans intérêt, l'OMS-659 (ethyl-bromophos), l'OMS-1328 (chlorfenvinphos) et l'OMS-1345,

- ceux dont l'efficacité, certaine, diminue avec l'augmentation de la pollution du milieu: l'OMS-786 (téméphos), l'OMS-1155 (methyl-chlorpyriphos), l'OMS-1287 et l'OMS-1290,

- ceux qui font preuve d'une excellente rémanence en eau fortement polluée: l'OMS-971 (chlorpyriphos), l'OMS-1342 et l'OMS-1804 (diflubenzuron).

L'expérience montre qu'un insecticide efficace en eau polluée l'est tout autant, sinon plus, en eau claire. Théoriquement, ce serait donc neuf composés que l'on pourrait utiliser dans les eaux claires ou peu polluées. Cependant, ces eaux sont susceptibles d'être consommées par les hommes ou les animaux. Le critère de toxicité vis-à-vis des mammifères doit

donc être pris en considération lors de la sélection de larvicides destinés à être utilisés dans ce type d'eau.

Pour chacun des larvicides testés en Haute-Volta, depuis 1967, le tableau I expose:

- les conditions d'évaluations,
- les performances insecticides enregistrées,
- la toxicité, vis-à-vis des mammifères, des produits efficaces.

Cette toxicité est exprimée en nombre de milligrammes de matière active par kilo de rat entraînant, par ingestion, 50% de mortalité chez cet animal (information de l'OMS in ANONYME, 1977).

A la lecture de ce tableau, il apparaît que sept composés efficaces, de faible toxicité, sont utilisables dans les eaux claires pouvant être occasionnellement absorbées par l'homme ou les animaux. Ce sont, par ordre croissant de toxicité:

- l'OMS-1804,
- l'OMS-786, l'OMS-1155, l'OMS-1211,
- l'OMS-1424,
- l'OMS-1287 et l'OMS-1290.

Deux produits sont caractérisés par une toxicité élevée:

- l'OMS-971 et, surtout, l'OMS-1342.

L'utilisation de ces deux derniers insecticides doit donc être strictement réservée aux eaux polluées et profondes dont on peut être assuré qu'elles ne seront pas, même accidentellement, consommées.

Il faut souligner que l'OMS-786 sert de référence en matière de larvicide non toxique. Il est actuellement le seul à pouvoir être utilisé dans les eaux destinées à l'usage domestique: boisson et toilette (ANONYME, 1967).

III- DISCUSSION.

Les résultats exposés précédemment ont été recueillis en Haute-Volta et ne tiennent pas compte du facteur "formulation". Avant de proposer une liste de larvicides adaptés à la lutte contre les moustiques, il convient donc d'examiner l'importance des formulations et de résumer les résultats obtenus, dans d'autres centres, au cours d'expérimentations sur les larvicides.

1- Importance des formulations.

Un larvicide agit par contact et/ou par ingestion. Le milieu dans lequel est dispersé l'insecticide peut être sujet à des variations importantes de volume, de densité, de pH, de teneur en matière organique ou en sels dissous. La formulation, qui conditionne l'équilibre entre l'insecticide et le milieu aquatique, se révèle donc essentielle pour assurer au produit utilisé l'efficacité et la longévité maximales.

En Haute-Volta, la majorité des larvicides a été utilisée sous forme de concentré émulsifiable, formulation qui autorise l'emploi d'un composé aussi bien en tant qu'adulticide qu'en tant que larvicide. Mais il existe des formulations propres aux larvicides - briquettes adsorbantes, granulés destinés à flotter ou à couler au fond de l'eau - qui favorisent un relâchement progressif de l'insecticide. Lorsque le larvicide se présente sous plusieurs formulations, le choix doit être fait en fonction de la biologie du vecteur visé, de la qualité et de stabilité de l'eau de gîte, des moyens à mettre en oeuvre aux plans du matériel et du personnel.

Il est certain que la recherche de nouvelles formulations, spécifiques de types de gîtes larvaires ou de vecteurs, reste à approfondir et que de nombreuses améliorations des performances des larvicides peuvent en être espérées.

2- Résultats généraux des évaluations OMS de larvicides.

Le Programme OMS d'Essai et d'Evaluation de Nouveaux Insecticides a comporté l'expérimentation de 38 composés (JURJEVSKIS & STILES, 1978). Moins de la moitié des larvicides évalués l'ont été en Haute-Volta; aussi ne peut-on dissocier cette série d'expérimentations de toutes les autres. Celles-ci ont été réalisées non seulement sur des Culex et des Aedes mais aussi sur des Anopheles se reproduisant dans des rizières. Les résultats de ces expérimentations confirment ceux obtenus, en Haute-Volta, avec les mêmes produits; ils ne mettent pas en valeur l'intérêt d'autres larvicides, excepté celui d'un régulateur de croissance, l'OMS-1697, d'efficacité voisine de celle de l'OMS-1804, seul insecticide du même groupe testé en Haute-Volta.

Il faut noter que certaines applications aériennes d'insecticides, destinées à la lutte contre les adultes de moustiques, ont fait preuve d'un impact, immédiat et momentané, sur les populations larvaires des culicidés cibles (loc.cit.).

La liste des larvicides utilisables dans la lutte contre les moustiques se limite donc à celle que nous avons précédemment déduite des expériences menées en Haute-Volta, augmentée de l'OMS-1697 dont l'efficacité et les conditions d'emploi sont celles de l'OMS-1804.

IV- CONCLUSION.

Il existe donc dix insecticides, efficaces à des degrés divers, qui peuvent être employés contre les larves de moustiques. Le téméphos est le plus couramment utilisé mais deux régulateurs de croissance, qui se révèlent actifs et très peu toxiques, pourraient lui être substitués, surtout dans les eaux destinées à la consommation.

Le choix d'un larvicide anti-culicidien et de sa formulation doit tenir compte:

- du niveau de sensibilité du vecteur,
- de la bio-écologie des larves,
- des caractéristiques physico-chimiques des gîtes primaginaux,
- du risque d'intoxication encouru par l'homme et les animaux,
- du prix de revient du produit et de son application.

Le traitement larvicide peut être employé seul ou en association avec un traitement adulticide. Dans ce dernier cas le contrôle des populations de moustiques est immédiat, ce qui convient particulièrement, en période d'épidémie, à la suppression des culicidés vecteurs.

Le choix de la concentration et de la fréquence du traitement peut s'inspirer des résultats acquis lors des évaluations antérieures réalisées dans le cadre du Programme OMS d'Essai et d'Evaluation de Nouveaux Insecticides. Mais ces résultats ne peuvent être considérés que comme des indications de base. Pour toute campagne de lutte, ces données devront être adaptées aux exigences locales, grâce à des expérimentations réduites reproduisant, le plus fidèlement possible, les conditions réelles d'un traitement à grande échelle.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

Ce bilan des évaluations d'insecticides destinés à la lutte contre les larves de culicidés a été réalisé à partir de documents qui regroupent, par année, les expérimentations généralement effectuées sur plusieurs insecticides. Afin de simplifier leur recherche, ces documents seront présentés par ordre chronologique. La référence correspondant à une expérimentation sera ainsi aisément retrouvée à partir de l'année d'expérimentation qui apparaît dans le tableau I.

- 1967
(Bobo-Dsso) SUBRA (R.), BOUCHITE (B.) & COZ (J.), 1969 -
Doc.ronéo ., OCCGE-Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 41/ENT.69.
- 1968
(Bobo-Dsso) SUBRA (R.) & BOUCHITE (B.), 1968 -
Doc.ronéo ., OCCGE-Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 327/ENT.68.
- 1968
(Bobo-Dsso) SUBRA (R.), BOUCHITE (B.) & GAYRAL (PH.), 1969 -
Doc.ronéo ., OCCGE-Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 296/ENT.69.
- 1968
GAYRAL (PH.) & PICHON (G.), 1969 -
Doc.ronéo ., OCCGE-Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 136/ENT.69.
- 1969
(Bobo-Dsso) SUBRA (R.) & ACCROMBESSI (R.), 1970 -
Doc.ronéo ., OCCGE-Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 170/ENT.70.
- 1969
(Kari) GAYRAL (PH) & KAMBOU SANSAN (F.), 1969 -
Doc.ronéo ., OCCGE-Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 173/ENT.69.
- 1970-71
(Bobo-Dsso) SALES (S.), 1971 -
Doc.ronéo ., OCCGE-Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 204/ENT.71.
- 1972
(Bobo-Dsso) SALES (S.), MOUCHET (J.) & KAMBOU (F.de P.), 1972 -
Doc.ronéo ., OCCGE-Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 14/ENT.72.
- 1974
(Bobo-Dsso) SALES (S.) & HERVY (J.P.), 1974 -
Doc.ronéo ., OCCGE-Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 19/ENT.74.
- 1976
(Bobo-Dsso) SALES (S.) & HERVY (J.P.); 1977 -
WHO/VBC/77.655.
- 1977
(Kari) HERVY (J.P.) & KAMBOU (F.), 1978 -
WHO/VBC/78.694.

Références citées dans le texte

ANONYME, 1967 -
Org.mond.Santé, Sér.Rapp.techn., n° 356.

ANONYME, 1977 -
WHO/VBC/77.3.

JURJEVSKIS (I.) & STILES (A.R.), 1978 -
WHO/VBC/78.688.

TABLEAU I- Conditions d'évaluation des larvicides expérimentés en Haute-Volta, depuis 1967.

Nature de l'insecticide: PY= Pyréthrinoloïde; OP= Organophosphoré; RC= Régulateur de croissance.

Condition d'expérimentation: T.g.ech.= Sur le terrain, à grande échelle; T.p.ech.= Sur le terrain, à petite échelle; Laborat.= En laboratoire.

Vecteur cible: A.a.= *Aedes aegypti*; C.p.q.= *Culex pipiens quinquefasciatus*.

Formulation: GR= Granulé; CE= Concentré émulsifiable; PM= Poudre mouillable.

Code OMS	Nom commun	Nature	Année	Lieu	Condi- tions	Formu- lation	Dosage	Vecteur	Efficacité	Divers	Toxicité antimammalienne	Conclusion
OMS-187	diméthrine	PY	1969	Kari	T.g.ech.	GR 5%	1ppm	A.a.	nulle			Sans intérêt
OMS-658	bromophos	OP	1969	Kari	T.g.ech.	GR 5%	1ppm	A.a.	fugace			Sans intérêt
OMS-659	methyl-bromophos	OP	1968	Bobo-Dioulasso	T.g.ech.	CE	0,15ppm 0,75ppm	C.p.q. C.p.q.	3 à 12 jours 6 à 15 jours	0,15ppm:recomman- dé le fabricant		Sans intérêt Sans intérêt
OMS-786	téméphos (Abate)	OP	1967	Bobo-Dioulasso	T.p.ech.	CE 50%	0,1ppm	C.p.q.	3 à 9 jours	Pontes pdt toute	>1600mg/kg	Sans intérêt Sans intérêt Utilisable
					T.p.ech.	CE 50%	1,0ppm	C.p.q.	maxim.10 jours	l'évaluation		
				Bobo-Dioulasso	T.g.ech.	CE 20%	1,0ppm	C.p.q.	3 semaines	Eau de surface		
				Kari	T.g.ech.	GR 1%	1ppm	A.a.	4 à 6 semaines	Dans jarres		
				Kari	T.g.ech.	CE 20%	1ppm	A.a.	4 à 6 semaines	Dans jarres		Recommandé dans les eaux à usage domes- tique
			1974	Bobo-Dioulasso	Laborat.	CE 20%	1ppm	A.a.	+ 11 semaines	Eau renouvelée		
OMS-971	chlorpyrifos (Dursban)	OP	1967	Bobo-Dioulasso	T.p.ech.	CE40,8%	0,05ppm	C.p.q.	9 à 45 jours	Toxicité élevée	200mg/kg	Recommandé dans les eaux très polluées
					T.p.ech.	CE40,8%	0,5ppm	C.p.q.	15 à 51 jours	pour les		
			1968	Bobo-Dioulasso	T.g.ech.	CE40,8%	0,5ppm	C.p.q.	14 à 22semaines	mammifères		
OMS-1155	chlorpyrifos- methyl	OP	1972	Bobo-Dioulasso	T.p.ech.	CE 22%	0,1ppm 5,0ppm	C.p.q. C.p.q.	9 à 31 jours 26 à 38 jours		>1600mg/kg	Utilisable
OMS-1170	phoxim	OP	1974	Bobo-Dioulasso	Laborat.	CE 50%	1ppm	A.a.	max.5-6semaines	Infér.à OMS-786		Sans intérêt
OMS-1197	chlorphoxim	OP	1974	Bobo-Dioulasso	Laborat.	CE 25%	1ppm	A.a.	max. 7 semaines	Infér.à OMS-786		Sans intérêt
OMS-1211	iodfenphos	OP	1974	Bobo-Dioulasso	Laborat.	CE 20%	1ppm	A.a.	+de 11 semaines	Voisin de OMS-786	>1600mg/kg	Utilisable
OMS-1287		OP	1969	Bobo-Dioulasso	T.p.ech.	CE 20%	0,1ppm 1ppm	C.p.q. C.p.q.	6 jours 6 à 27 jours	Efficacité dimi- nue avec la pol- lution	1000mg/kg	Utilisable en eau de surface
OMS-1290		OP	1969	Bobo-Dioulasso	T.p.ech.	CE 20%	0,1ppm 1,0ppm	C.p.q. C.p.q.	3 à 21 jours 1 à 4 semaines	Efficacité dimi- nue avec la pol- lution	1000mg/kg	Utilisable en eau de surface
OMS1328	chlorfenvinphos	OP	1969	Bobo-Dioulasso	T.p.ech.	CE 24%	0,1ppm 1,0ppm	C.p.q. C.p.q.	6 jours 12 à 21 jours			Sans intérêt Sans intérêt
OMS-1342		OP	1972	Bobo-Dioulasso	T.p.ech.	GR 1%	0,1ppm 1,0ppm	C.p.q. C.p.q.	76 à 140 jours 58-à 128 jours	Toxicité très élevée	10mg/kg	Recommandé à faible concentr.(0,1ppm)dans eau très polluée
OMS-1345		OP	1970-71	Bobo-Dioulasso	T.p.ech.	CE 50%	0,1ppm	C.p.q.	6 à 15 jours			Sans intérêt à cette concentration
OMS-1424	pyrimiphos-methyl	OP	1974	Bobo-Dioulasso	Laborat.	CE 25%	1ppm	A.a.	+ 11 semaines	Voisin de OMS-786	1415mg/kg	Utilisable
OMS-1804	diflubenzuron	RC	1976	Bobo-Dioulasso	T.p.ech.	PM 25%	1ppm	C.p.q. C.p.q.	35 jours 42 jours		>4640mg/kg	Utilisable dans eaux claires et polluées