

(N)

O.C.C.G.E. - CENTRE MURAZ  
LABORATOIRE D'ENTOMOLOGIE

MISSION O.R.S.T.O.M.  
AUPRES DE L'O.C.C.G.E.

N° 08 / ENT.77  
du 08.06.1977

N° 6.481 / DOC. TECHN. OCCGE.

REMANENCE DE TROIS PYRETHROIDES DE SYNTHESE (OMS- 821, OMS-1998, OMS-2002) COMPAREE A CELLE D'UN ORGANOCHLORE (OMS-570) DANS LES CONDITIONS D'UNE GALERIE FORESTIERE DE SAVANE SOUDANIENNE EN HAUTE-VOLTA.

par

CHALLIER A. \*, EYRAUD M. \*\*, SALES S. \*\*

1. INTRODUCTION.

Depuis quelques années sont recherchés de nouveaux produits insecticides pour remplacer les organochlorés accusés d'être par trop polluants.

BARLOW & HADAWAY (1975) ont montré que les pyréthroides de synthèse sont très efficaces contre les glossines. Ainsi, la sensibilité de Glossina palpalis palpalis (Rob.-Desv., 1830) en provenance du Nigeria est bien plus grande à l'OMS-1998 (DL 50: 0,17 ng) et l'OMS-1821 (DL 50: 3,8 ng) qu'aux organochlorés: OMS-570 (DL 50: 7,7 ng) et dieldrine (DL 50: 11,0 ng), (HADAWAY et al., 1976).

Pour être considéré comme un produit efficace contre les glossines un insecticide à effet rémanent doit agir sur les populations pendant deux mois. Afin de vérifier si cette performance peut être atteinte par les pyréthroides de synthèse, l'O.M.S., dans le cadre du "laboratoire collaborateur pour l'évaluation des insecticides au stade IV", et avec son aide, nous a demandé de faire une étude de la rémanence de l'OMS-1821, l'OMS-1998 et l'OMS-2002 en comparaison avec celle de l'OMS-570 (endosulfan).

Une expérience a donc été réalisée dans les conditions naturelles d'une galerie forestière de savane soudanienne, gîte typique de Glossina palpalis gambiensis Vanderplank, 1949.

\* Entomologiste médical O.R.S.T.O.M.

**O.R.S.T.O.M.** Mien d'Entomologie médicale de l'O.R.S.T.O.M.

\*\* Technicienne d'Entomologie médicale de l'O.R.S.T.O.M.

Fonds Documentaire

N° : 81/77/00 177 ex 1

Cote : 16

E 6 AVRIL 1981

Date :

~~22 SEP. 1977  
O. R. S. T. O. M.~~

Collection de Références

n° 8750 Ent. Red 2R

## 2. METHODES ET TECHNIQUES.

### 2.1. Terrain d'essai.

Les essais ont été effectués sur une petite galerie forestière de la zone de savane soudanienne et située à 15 km au nord-est de Bobo-Dioulasso (Dafinso). Le lit du ruisseau est quelque peu encaissé en certains endroits et se trouve en eau pendant presque toute l'année.

### 2.2. Pulvérisation.

Les insecticides ont été pulvérisés le 17 janvier\* à l'aide de pulvérisateurs classiques portatifs, à pression préalable (HUDSON SPRAYERS), comme lors de traitements opérationnels, jusqu'à la limite de l'écoulement du mélange sur le feuillage.

La façade végétale des lisières droite et gauche de la galerie a été divisée en autant de sections d'une trentaine de mètres qu'il existe de groupes expérimentaux.

Le feuillage a été traité d'environ 0,50m du sol jusqu'à 2m de hauteur, en surface, c'est à dire, en ne considérant que les feuilles directement accessibles à une pulvérisation effectuée à une distance à peu près constante et de façon la plus régulière possible. Ainsi, les dépôts d'insecticide sur la face supérieure des feuilles ont subi l'action des intempéries (vents, pluies, poussières, rayons solaires).

### 2.3. Insecticides.

Dans le tableau I sont données les formulations et les concentrations utilisées pour chacun des insecticides.

L'OMS-570 (endosulfan) est choisi comme insecticide de référence. C'est l'organochloré le plus efficace contre les glossines tant en traitement aérien qu'en pulvérisation au sol. Il est utilisé à la concentration de 3%.

TABLEAU I.

Numéro de code OMS	Nom chimique	Autres noms	Formulation	Concentration
OMS-570	endosulfan	Thiodan	CE 35	3%
OMS-1821	perméthrine	NRDC 143	PM 25	0,1%- 0,5%
OMS-1998	décaméthrine	Décis	PM 2,5	0,01%-0,05%-0,1%
OMS-2002	cyperméthrine	NRDC 161 NRDC 149	CE 20 CE 40	0,1% - 0,5%

(CE 35: concentré émulsifiable à 35% de matière active.  
PM : poudre mouillable).

---

\* L'OMS-570 a été pulvérisé le 31 janvier à la suite d'un retard dans son expédition.

#### 2.4. Test de rémanence.

Afin de réduire le nombre de mouches à mettre chaque jour à l'épreuve et pour simplifier ce travail de routine il a été procédé de la façon suivante: le prélèvement des feuilles, pour chaque insecticide, est effectué en commençant par la section traitée à la plus faible concentration; lorsque la mortalité a notablement baissé, le prélèvement, la semaine suivante, est effectué dans la section traitée à la concentration supérieure.

##### - Prélèvement et préparation des feuilles.

Des feuilles sont prélevées, le matin de chaque jour ouvrable, en différents points de la section traitée, pour chaque insecticide. Elles sont manipulées à l'aide de pinces et sont coupées aux ciseaux; elles sont épinglées sur des plaques de polystyrène (une plaque par insecticide) rangées dans une caissette à glissières verticales. Des feuilles non traitées sont aussi prélevées pour le lot témoin; elles sont placées dans un sac en matière plastique, à l'écart des feuilles traitées.

Le transport du terrain d'essai au laboratoire ne dure qu'une vingtaine de minutes.

Au laboratoire, un à trois disques sont découpés dans les feuilles à l'aide d'un emporte-pièce. Chaque lot de disques est conservé dans une boîte de Petri placée dans un sachet en matière plastique pour éviter la dessiccation. L'après-midi, au moment du test, les disques sont placés à l'aide de pinces, sur la tête du piston du dispositif de Kernaghan et Johnston (1962).

##### - Glossines.

Des femelles ténérables de G.p.gambiensis sont fournies chaque matin par le Centre de recherche sur les Trypanosomiasés (I.E.M.V.T.); elles sont nourries sur lapin avec d'être apportées au laboratoire.

Avant le test, les mouches sont triées pour n'utiliser que celles qui se sont gorgées (faiblement, car le premier repas n'est jamais important). Elles sont transférées des cages dans des tubes, à raison de deux par tube. Les tubes sont ensuite répartis en autant de lots égaux qu'il y a d'insecticides à tester, plus un lot témoin.

##### - Tests.

Les tests sont effectués l'après-midi, en salle climatisée (26°C environ). Les manipulations se font dans une cage cubique de 40 cm d'arête, à armature métallique recouverte de tulle moustiquaire. Les deux faces latérales sont munies d'un manchon en percale.

Avant le test, le lot de glossines et des gobelets en carton paraffiné sont introduits dans la cage.

Le matériel utilisé pour la mise en contact des glossines avec les surfaces traitées est celui décrit par Kernaghan et Johnston (1962).

Deux glossines sont introduites dans le tube de contact; le contact dure trente secondes chronométrées.

Après le contact, les mouches sont placées dans les gobelets en carton paraffiné qui sont fermés par un carré de tulle moustiquaire percé, en son centre, de deux fentes en croix; cet orifice est obstrué par une bourre de coton cardé.

Les gobelets sont mis en observation pendant quarante huit heures, en atmosphère humide et à 25-26°C. La mortalité est relevée 24 et 48 heures après le test.

### 3. RESULTATS.

#### 3.1. Conditions météorologiques pendant les essais.

Pendant la saison sèche, l'Harmattan a soufflé très fréquemment et fort, ce qui a entraîné la formation de brume sèche (poussières). La première pluie est tombée le 30 mars (1,3mm). Pendant les mois d'avril et mai, la hauteur des précipitations a été, respectivement, de 38,0mm et 59,9mm. A la fin de l'expérience, le total cumulé s'élève à 99,2mm (données communiquées par la station météorologique de Bobo-Dioulasso). Les détails pluviométriques sont donnés dans la dernière colonne du tableau II.

#### 3.2. Mortalité parmi les glossines.

Les résultats sont donnés dans le tableau II pour chaque semaine. La mortalité observée à 24 heures est donnée à titre indicatif. Nous ne considérerons que les résultats à 48 heures, comme il est d'usage.

Avec les pyrethroides, en particulier l'OMS-1998 et l'OMS-2002, l'effet de "knock down" est très prononcé; les glossines meurent en moins d'une demi-heure. Peu d'individus apparemment morts à 24 heures ont récupéré à 48 heures (un ou deux individus en 5 occasions dans le cas de l'OMS-1824\* et 6 individus à la 17ème semaine dans celui de l'OMS-2002).

#### - Mortalité parmi les lots témoins.

La mortalité à vingt quatre heures d'observation n'a dépassé 10% qu'en deux occasions sur 19; la mortalité n'a été corrigée que 6 fois (formule d'Abbott, 1925).

La mortalité à quarante huit heures d'observation n'a dépassé 10% qu'en deux occasions; elle a été corrigée 9 fois.

#### - Mortalité parmi les lots exposés à l'OMS-570-3%(insecticide de référence).

Cet insecticide, qui n'était pas disponible au début de l'expérimentation, a été pulvérisé le 31 janvier, deux semaines après les pyrethroides.

Dès la première semaine, jusqu'à la troisième, cet insecticide ne donne pas une mortalité complète en raison de prélèvements de feuilles effectués sans doute en une zone marginale (absence de l'entomologiste). Mais aux quatrième et cinquième semaines, la mortalité atteint 100%. De la sixième à la huitième semaine, la mortalité demeure encore élevée (plus de 75%) pour descendre rapidement à 45,6% et 14,5%, à la dixième semaine.

-----  
\* mais 8 individus la 11ème semaine dans le cas de l'OMS-1998

- Mortalité parmi les lots exposés à l'OMS-1821.

- . à la concentration de 0,1%.

La mortalité n'a été complète que pendant une semaine mais est demeurée encore élevée à la troisième semaine (93,4%).

- . à la concentration de 0,5%.

De la quatrième à la sixième semaine, la mortalité, bien qu'incomplète se maintient à un niveau assez élevé mais baisse ensuite rapidement pour n'atteindre plus que 12,9% à la dixième semaine.

- Mortalité parmi les lots exposés à l'OMS-1998.

- . à la concentration de 0,01%.

La mortalité s'est maintenue à 100% pendant neuf semaines; à la dixième elle atteint 77,1%.

- . à la concentration de 0,05%.

A la onzième semaine, la mortalité descend à 96,3% et se maintient à un niveau élevé pendant les trois semaines suivantes; mais brusquement, à la quatorzième semaine, elle n'atteint plus que 16,0%.

- . à la concentration de 0,1%.

A la dix septième semaine, la mortalité n'est pas totale mais le devient à la semaine suivante pour redescendre au niveau antérieur; à la dernière semaine de l'expérience on observe une mortalité encore élevée (88,5%).

- Mortalité parmi les lots exposés à l'OMS-2002.

- . à la concentration de 0,1%.

La mortalité est complète pendant cinq semaines mais demeure élevée à la sixième (98,8%) pour atteindre 84,0% à la septième.

- . à la concentration de 0,5%.

La mortalité se maintient à 100% pendant treize semaines mais demeure élevée pendant deux semaines pour atteindre 77,7% et 75,8% aux seizième et dix septième semaines; à la dix huitième, s'observe une brusque baisse (38,6%).

#### 4. DISCUSSION.

##### 4.1. Comparaison de la rémanence des insecticides.

Un insecticide, l'OMS-1998, se détache nettement du groupe. Efficace à une concentration trois cents fois moindre que celle de l'insecticide de référence, il demeure efficace à 100% pendant une période presque double. Il ne semble pas que la concentration supérieure de 0,05% apporte un gain appréciable dans la rémanence. La concentration 0,1%, efficace pendant presque cinq mois, semble être une concentration trop élevée, eu égard au prix probablement très élevé de cet insecticide.

L'OMS-2002 présente une rémanence comparable à celle de l'insecticide de référence pour une concentration trente fois moindre. A la concentration de 0,5% il se comporte de façon excellente pendant 13-15 semaines.

L'OMS-1821 n'a tenu qu'une semaine à 0,1%. Nettement, cet insecticide doit être utilisé à une dose supérieure à celles utilisées dans notre essai. Abdurrahim et al. (1977) ont obtenu une mortalité complète pendant deux mois pour une concentration de 1%.

#### 4.2. Efficacité des insecticides en fonction des conditions climatiques.

La baisse de l'efficacité de l'OMS-570 et de l'OMS-1821 ne peut être due à l'action des pluies ni certainement celle de l'OMS-1998 à 0,01% et celle de l'OMS-2002 à 0,1%.

La baisse rapide observée pour l'OMS-1998 à 0,05% pourrait être en relation avec une précipitation de 7,0mm de pluie au début de la quatorzième semaine, semaine durant laquelle commence aussi à baisser l'efficacité de l'OMS-2002 à 0,5%.

L'OMS-1998 à 0,1% semble supporter un total cumulé de précipitations de 99,2mm, au bout de 19 semaines.

Dans l'ensemble, il faut remarquer que la végétation traitée à Dafinso, était exposée au vent, à la poussière, aux rayons solaires et aux pluies. Nous pouvons donc admettre que, dans une opération réelle contre les glossines où les produits sont pulvérisés à l'intérieur de la galerie forestière, la rémanence serait sans doute supérieure à celle observée dans les conditions de l'expérience, pour autant que les précipitations aient eu un effet.

#### 4.3. Perspectives d'utilisation des insecticides.

Les tests de rémanence ont pour but de comparer des insecticides entre eux. Il serait cependant souhaitable de trouver une relation entre les résultats observés au laboratoire et ceux obtenus sur le terrain, dans les conditions opérationnelles.

Il est très probable qu'à des mortalités inférieures à 100% relevées dans les tests de rémanence puisse correspondre une "rémanence utile" sur le terrain; en d'autres termes, à une mortalité provoquée par un contact forcé et bref qui n'atteint pas 100%, au laboratoire, peut correspondre sur le terrain une mortalité totale due à la possibilité qu'a une glossine de demeurer longtemps au contact du dépôt insecticide et de multiplier ses contacts.

Dans la figure 1 sont schématisées la durée d'une efficacité 100% et celle d'une efficacité (ou mortalité) 75%. Le seuil de 75% est choisi en raison du fait que l'OMS-570, pulvérisé à la concentration de 3%, comme dans les opérations de lutte, a provoqué <sup>cette mortalité</sup> pendant trois semaines pour compléter à deux mois le délai nécessaire pour qu'un insecticide agisse sur la totalité d'une population de glossine (délai dépassant, par mesure de sécurité, la durée la plus longue de la période pupale).

L'OMS-1998 à la concentration de 0,01% satisfait largement aux exigences de la "rémanence utile". Il serait même bon de faire un essai à des concentrations inférieures à celles déjà étudiées (0,0075 et 0,005%) pour utiliser cet insecticide juste à la concentration suffisante. Les concentrations supérieures, qui seraient excédentaires, permettraient, peut-être, d'effectuer un traitement plus sûr des "barrières", en particulier lorsqu'il faut protéger une zone traitée dans l'intervalle de deux campagnes annuelles.

L'OMS-2002, à la concentration de 0,1% devrait donner des résultats identiques à ceux de l'OMS-570. A 0,5% il pourrait être utilisé, également, dans le traitement des barrières.

Ces deux insecticides, à forte concentration, peuvent supporter les premières pluies.

#### 4.4. Méthodologie.

Dans les essais de Dafinso, les insecticides ont été pulvérisés sur le feuillage de la lisière exposé aux intempéries. Il serait sans doute préférable, à l'avenir, de rechercher des endroits abrités pour se rapprocher des conditions normales de pulvérisation des lieux de repos situés au bord du lit des ruisseaux.

Nous avons utilisé la durée de contact de trente secondes, soit la moitié de celle couramment expérimentée. Il serait bon d'étudier une fois l'effet de la durée du contact sur la mortalité.

#### 5. CONCLUSION.

L'OMS-1998 et l'OMS-2002 satisfont aux exigences des traitements à effet rémanent utilisés dans la lutte contre les glossines. Les très faibles concentrations sont efficaces à des niveaux tels que ces deux pyrethroides pourront sans doute concurrencer les organochlorés.

Pour l'OMS-1998, il serait possible de diminuer encore la concentration pour atteindre une efficacité juste suffisante pour éliminer les populations de glossines.

L'OMS-1821 devrait être utilisé à une concentration voisine ou égale à 1%.

- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES -

- ABBOTT (W.S.), 1925.- A method of computing the effectiveness of an insecticide. J.econ.Ent., 18, 265-267.
- ABDURRAHIM (U.), NA'ISA (B.K.) & SPIELBERGER (U.), 1977.- Comparative studies on the effect of permethrin NRDC 143, dieldrin and endosulfan (Thiodan) against wild caught G.morsitans submorsitans Newst. in Northern Nigeria. ISCTRC/Banjul, 15th meeting n°73, 8p.
- BARLOW (F.) & HADAWAY (A.B.), 1975.- The insecticidal activity of some synthetic pyrethroids against mosquitoes and flies. PANS, 21, 233-238.
- HADAWAY (A.B.), BARLOW (F.) & TURNER (C.R.), 1976.- The susceptibility of different species of tsetse flies to some insecticides. C.O.P.R. Miscellaneous Report n° 23, 4p.
- KERNAGHAN (R.J.) & JOHNSTON (M.R.L.), 1962.- A method of determining insecticide persistence in tsetse fly control operations. Bull.Wld Hlth.Org., 26, 139-141.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier bien vivement:

- l'Organisation Mondiale de la Santé pour son aide, et en particulier Mr. J.HAMON, Directeur et de Mr. A.STILES de la Division VBC, pour l'envoi des insecticides et de documents techniques;
- le Dr CLAIR, Directeur du Centre I.E.M.V.T. et ses collègues, ainsi que Me E.SELLIN, pour la fourniture régulière de glossines de leur élevage;
- les laboratoires WELLCOME pour la fourniture d'un insecticide.

TABLEAU II.- Mortalité, 24 et 48 heures après un contact de 30 secondes avec la surface foliaire, des femelles ténérables (*G.palpalis gambiensis*) nourries avant le test.  
(n: nombre de femelles mortes; mb: mortalité brute; mc: mortalité corrigée; dans les encadrés: concentration de l'insecticide).

Semaine	Nombre de femelles testées	Mortalité	TEMOIN		OMS-570		OMS-1821		OMS-1988		OMS-2002		Précipitations hauteur en mm et (date)
			24H	48H	24H	48H	24H	48H	24H	48H	24H	48H	
18.21 JANV. 1977	107	n mb mc	11 10,3%	-	-	-	107 100%	107 100%	107 100%	107 100%	107 100%	-	-
24-28 JANV.	107	n mb mc	1 0,9%	2 1,9%	-	-	103 96,3%	98 91,6%	107 100%	107 100%	107 100%	107 100%	-
31.JANV. - 4 FEV.	82	n mb mc	3 3,7%	6 7,3%	74 90,2%	78 95,1%	72 87,8%	77 93,9%	82 100%	82 100%	82 100%	82 100%	-
7-11 FEV	103	n mb mc	3 2,9%	4 3,9%	97 94,2%	99 96,1%	78 75,7%	76 73,8%	103 100%	103 100%	103 100%	103 100%	-
14-18 FEV.	93	n mb mc	5 5,3%	6 6,5%	80 85,1%	84 90,3%	77 82,8%	77 82,8%	93 100%	93 100%	93 100%	93 100%	-
21-25 FEV.	82	n mb mc	1 1,2%	2 2,4%	82 100%	82 100%	68 82,9%	67 81,7%	82 100%	82 100%	80 97,6%	81 98,8%	-
28 FEV. - 4 MARS	(64)* 52	n mb mc	(0) 0%	(8) 12,5%	(64)* 100%	(64)* 100%	27 51,9%	28 53,8%	52 100%	52 100%	42 80,8%	45 86,5%	-
7-11 MARS	86	n mb mc	3 3,5%	7 8,1%	82 95,3%	84 97,7%	40 46,5%	38 44,2%	86 100%	86 100%	86 100%	86 100%	-
14-18 MARS	(95)* 96	n mb mc	(6)* 6,3%	(7)* 7,4%	88 91,7%	87 90,6%	25 26,0%	33 34,4%	96 100%	96 100%	96 100%	96 100%	-
21-25 MARS	70	n mb mc	1 1,4%	3 4,3%	47 67,1%	53 75,7%	5 7,1%	9 12,9%	54 77,1%	54 77,1%	70 100%	70 100%	-

\* Expérience avec des nombres testés différents pour 52 témoins, n= 8 et mb= 15,4%.

							<u>0,05%</u>				
28 MARS - 1 AVR.	80	n mb mc	2 2,5% -	2 2,5% -	35 43,2% -	36 45,0% -	77 96,3% -	77 96,3% -	80 100% -	80 100% -	1,3 (30)
4-8 AVR.	82	n mb mc	6 7,3% -	6 7,3% -	16 19,5% 13,2%	17 20,7% 14,5%	65 79,3% 77,7%	63 76,8% 75,0%	82 100% -	82 100% -	
12-15 AVR.	80	n mb mc	11 13,8% -	12 15,0% -			74 92,5% 91,3%	78 97,5% 97,1%	80 100% -	80 100% -	0,8 (12)
18-22 AVR.	100	n mb mc	0 0% -	0 0% -			12 12,0% -	16 16,0% -	94 94,0% -	94 94,0% -	7,0 (18)
25-29 AVR.	112	n mb mc	5 4,5% -	5 4,5% -			108 96,4% -	108 96,4% -	108 96,4% -	108 96,4% -	26,9 (28) 3,3 (29)
3-6 MAI	82	n mb mc	4 4,9% -	6 7,3% -					63 76,8% 75,6%	65 79,3% 77,7%	12,6 (2) 7,2 (3) 2,6 (6)
9-13 MAI	124	n mb mc	2 1,6% -	2 1,6% -			112 90,3% -	<u>0,1%</u> 104 83,9% -	100 80,6% -	94 75,8% -	2,0 (8) 1,9 (10) 0,8 (11)
16-20 MAI	80	n mb mc	3 3,8% -	5 6,3% -			80 100% -	80 100% -	34 42,5% -	34 42,5% 38,6%	30,5 (18) 2,3 (19)
23-27 MAI	96	n mb mc	4 4,2% -	4 4,2% -			84 87,5% -	85 88,5% -			

# REMANENCE UTILE DES INSECTICIDES

