

Tests d'efficacité et de rémanence d'insecticides utilisés en imprégnation sur tissus pour la lutte par piégeage contre les glossines ⁽¹⁾

3. Deuxième série : nouveaux composés,
nouvelles formulations, additifs, effet de la dose

Claude LAVEISSIÈRE ⁽²⁾, Daniel COURET ⁽³⁾,
Armin MANNO ⁽⁴⁾

Résumé

Une deuxième série de tests réalisée en saison sèche et en saison humide n'a pas permis de trouver de nouveaux composés insecticides aussi efficaces, pour la lutte par piégeage, que la deltaméthrine et l'alphaméthrine, deux pyrèthroïdes de synthèse encore impossibles à départager. Leur mélange avec de l'endosulfan n'apporte aucune augmentation de l'efficacité ; de même l'adjonction d'adhésifs n'augmente pas de façon notable la rémanence de la matière active sauf peut-être l'huile de moteur SAE 40 qui devra être testée une nouvelle fois.

Les formulations ULV des pyrèthroïdes ont une efficacité au moins égale à celle du concentré émulsifiable mais la nécessité d'utiliser un solvant autre que l'eau ne permettra pas leur emploi lors d'une campagne de lutte menée par les communautés humaines rurales. Il en est de même de la poudre mouillable de deltaméthrine qui, malgré de très bons résultats sur le tulle moustiquaire, est assez peu pratique à manipuler et surtout à doser. Enfin, la formulation SC de deltaméthrine n'a pas donné les résultats escomptés.

On constate que les pertes de la matière active de la deltaméthrine et de l'alphaméthrine sont beaucoup plus importantes en saison sèche qu'en saison humide sous l'effet conjugué de la lumière, du vent et de la poussière.

Ces pertes peuvent être compensées par une augmentation des doses d'imprégnation : pour une dose initiale de 400 mg/m² de deltaméthrine, la quantité de matière active résiduelle, au bout de trois mois, est 64 fois plus élevée que pour une dose initiale de 100 mg/m². Il restera à déterminer la dose optimale pour réduire le nombre de réimprégnations sans accroître les frais en insecticide.

Mots-clés : Glossines — Insecticides — Piégeage — Lutte — Côte d'Ivoire.

(1) Dans le cadre des accords conclus entre l'ORSTOM et l'OCCGE, ce programme a reçu le soutien financier de la GTZ et du Programme spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS de Recherche et de Formation concernant les Maladies tropicales.

(2) Entomologiste médical de l'ORSTOM, OCCGE/Institut Pierre Richet, B.P. 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire.

(3) Technicien en Entomologie médicale de l'ORSTOM, même adresse.

(4) Chimiste de la GTZ, Laboratoire d'Écologie, B.P. 42, Korhogo, Côte d'Ivoire.

Summary

TESTS ABOUT THE EFFECTIVENESS AND THE PERSISTENCE OF THE INSECTICIDE IMPREGNATED TRAPS IN THE CONTROL OF TSETSE FLIES. 3. SECOND SERIES : NEW PRODUCTS, NEW FORMULATIONS, ADDITIVES, DOSE EFFECT. *These new bio-assays (dry and rainy seasons) did not permit to find some insecticides as effective as deltamethrin or alphamethrin for the tsetse control by trapping. The mixture of these two pyrethroids with endosulfan did not improve insecticides performance ; in the same way the adding of adhesives did not increase the persistence of active ingredients except the SAE 40 motor oil (which will be again bio-assayed later).*

The ULV formulation of the two pyrethroids had an efficiency at least equal to the emulsion concentrate one but the necessity of using a solvent different from water will not permit to use it in a campaign carried out by rural human communities. The same holds true for the wettable powder which, in spite of good results on polyester mosquito-net, is rather impracticable to be handled and particularly to be titrated. The solution concentrate (SC) of deltamethrin did not yield the expected results.

It was noted that the losses in active ingredient (deltamethrin and alphamethrin) were much higher in dry season than in rainy season because of sunlight, wind and dust.

These losses can be compensated by increasing the impregnation doses : for an initial dose of 400 mg/m² of deltamethrin, the residual amount of active ingredient, after three months, is about 64 higher than for an initial dose of 100 mg/m². It remains to find the optimum dose to reduce the number of re-impregnations without increasing the insecticide costs.

Key words : Tsetse flies — Insecticides — Trapping — Tsetse control — Ivory Coast.

1. Introduction

Contre les glossines, vectrices de trypanosomes humains ou animaux, la lutte par piégeage tend à devenir un peu partout en Afrique la méthode la plus couramment utilisée en raison des qualités qui la caractérisent, notamment sa simplicité et la modicité de son coût. Toutefois, et bien que cette technique remonte à plusieurs dizaines d'années, il est encore nécessaire d'en améliorer le rendement : cette amélioration passe entre autres par la recherche de la meilleure combinaison entre l'insecticide, sa formulation, sa dose et le support textile que l'on utilise pour les pièges et les écrans.

Lors de la première série de tests (Laveissière *et al.*, 1985 a) il avait été montré que les pyrèthroïdes de synthèse étaient les meilleurs composés à condition que le tissu support soit un mélange de coton et de polyester. Dans cette deuxième série de tests qui s'est poursuivie pendant une saison sèche et une saison des pluies, nous avons eu à tester de nouveaux composés et de nouvelles formulations ; nous avons testé différents produits adhésifs pour limiter le lessivage des produits par les pluies ; enfin nous avons analysé l'effet de la dose d'imprégnation des tissus sur la rémanence des pyrèthroïdes.

2. Matériel et méthodes

2.1. LES TISSUS

Le support essentiel utilisé pour ces tests fut un tissu bleu électrique fait d'un mélange de coton

(33 %) et de fibres de polyester (67 %). Quelques coupons en coton pur ou de tulle polyester ont été employés à titre de comparaison.

2.2. LES COMPOSÉS INSECTICIDES

La plupart des tests ont été effectués avec les deux pyrèthroïdes de synthèse précédemment employés :

- Deltaméthrine (K-Othrine^R, Procida), CE 25 et PM 2,5 % ;
- Alphaméthrine (Fastac^R, Shell), CE 100.

Les nouveaux produits ou nouvelles formulations sont les suivants :

— Pyrèthroïdes :

- Deltaméthrine (Wellcome), SC 25, à la dose de 200 mg/m² ;
- Deltaméthrine (Procida), ULV 15, à la dose de 200 mg/m² ;
- Deltaméthrine (Butox^R, Sofaco), CE 50, à la dose de 200 mg/m² ;
- Alphaméthrine (Fendona^R, Shell), SC 100, aux doses de 200 et 400 mg/m² ;
- Alphaméthrine (Fastac^R, Shell), ULV 5, à la dose de 200 mg/m² ;
- Cyfluthrine (Baytroid 050^R, Bayer), CE 50, aux doses de 200 et 400 mg/m² ;
- Fluméthrine (Bayticol^R, Bayer) CE 60, aux doses de 200 et 400 mg/m².

— Organophosphoré :

- Chlorfenvinphos (Supona^R, Shell), CE 200, à la dose de 4 000 mg/m².

— Mélanges :

- Supocade^R, Shell, concentré émulsifiable contenant 150 g/l de chlorfenvinphos et 60 g/l de cyperméthrine ; à la dose de 2 000 mg/m² de cyperméthrine ;

- Deltaméthrine (CE 25) + endosulfan (Thiodan^R, Hoechst, CE-350) dans la proportion 200 + 5 000 mg/m² ;

- Alphaméthrine (CE 100) + endosulfan dans la proportion 400 + 5 000 mg/m².

Toutes les dilutions ont été faites dans de l'eau distillée sauf pour les formulations ULV pour lesquelles nous avons utilisé de l'Isophorone^R, Procida.

2.3. LES ADDITIFS

- Alginate de sodium en solution à 1 % ;
- Adhésol^R, Sofaco, aux doses de 8 et 4 cc/m² pour la première série de saison des pluies (voir ci-dessous) puis 2 et 1 cc/m² pour la seconde série ;
- Huile de moteur SAE 40.

L'adjonction de ces produits a été testée pour tenter de limiter le lessivage des matières actives par les pluies, donc de prolonger l'efficacité des insecticides.

2.4. PÉRIODE DES TESTS

Une première série de tests de saison des pluies débuta fin mai 1984, sur des tissus tous imprégnés d'adhésif (Adhésol) aux doses de 8 et 4 cc/m². Devant les mauvais résultats obtenus les premiers mois, nous fûmes obligés de réaliser une deuxième série d'imprégnations en juillet, en limitant l'emploi de l'Adhésol à quelques tissus et aux doses de 2 et 1 cc/m². Ces deux séries se sont poursuivies jusqu'en octobre 1984.

Les tests de saison sèche ont commencé fin novembre 1984 pour se terminer en juin 1985.

La pluviométrie mensuelle est indiquée dans le tableau I.

2.5. PROTOCOLE

Nous avons suivi le protocole mis au point lors de la série précédente (Laveissière *et al.*, 1985 b), en

utilisant toujours des femelles d'élevage de *Glossina palpalis gambiensis*, gravides, gorgées et âgées de 90 jours, par lots de 40 individus par tissu.

Les contacts ont duré 10 ou 60 secondes ; la mortalité a été relevée à 6 et 24 heures pour les pyrèthrinoïdes et à 48 heures pour les organophosphorés.

Pour les pyrèthrinoïdes, la mortalité globale a été estimée par l'indice suivant : $IMG = 0,85 M + 0,15 m$ où M et m sont respectivement les mortalités apparentes à 6 et 24 heures (Laveissière *et al.*, 1985 b).

Chaque mois des lots témoins ont été constitués (300 à 400 glossines) mais la mortalité n'a jamais dépassé 3 %, ce qui nous dispense d'utiliser des formules de correction.

2.6. ANALYSE DES RÉSIDUS

Les quantités de matière active résiduelle ont été mesurées par chromatographie en phase gazeuse comme lors des tests précédents. Il est à noter que pour les tests de saison des pluies une certaine imprécision due à l'étalonnage des appareils, a entaché d'erreurs les résultats : ces derniers devront être considérés non dans leur valeur absolue mais dans leur valeur relative.

TABLEAU I

Pluviométrie mensuelle cumulée relevée durant les tests. Les chiffres romains indiquent les mois

Saison	Après 1 mois	Après 2 mois	Après 3 mois	Après 4 mois	Après 5 mois	
Humide	1ère série	39,8 (VI)	237,1 (VII)	438,8 (VIII)	613,8 (IX)	-
	2ème série	197,3 (VII)	399 (VIII)	574 (IX)	-	-
Sèche		39,7 (I)	45,9 (II)	111,3 (III)	261,5 (IV)	359,4 (V)

3. Résultats obtenus avec les nouveaux composés

Trois produits, le Butox, le Supocade et le Bayticol, ont été testés uniquement en saison sèche. Nous donnons dans le tableau II les résultats obtenus avec, à titre de référence, l'IMG calculé pour la deltaméthrine à la dose de 200 mg/m².

Aux doses utilisées, aucun produit n'a eu une efficacité notable au-delà d'un mois, ce qui ne per-

met pas leur utilisation pour la lutte par piégeage contre les glossines.

Le chlorfenvinphos, testé en saison des pluies, n'a eu aucun effet léthal sur *G. palpalis*, même immédiatement après les imprégnations et pour un contact de 60 secondes (mortalité = 29 % pour une dose de 4 g/m²).

Les analyses de résidus de cyfluthrine (tabl. III) ont révélé des doses deux fois supérieures aux doses visées ; néanmoins les résultats n'ont jamais été aussi bons qu'avec la deltaméthrine.

TABLEAU II

Résultats obtenus en saison sèche avec trois produits insecticides à base de pyréthrinoides. Dans ce tableau et les suivants : MA = matière active et IMG = indice de mortalité globale

Produit	Dose (mg/m ²)	To	T +	T +	T +	
			1 mois	2 mois	3 mois	
Butox EC	200	MA	247,5	49,5	23	7
		IMG	0,96	0,84	0,20	-
Supocade EC	2000	MA	1092	567	356,5	292,5
		IMG	0,94	0,86	0,42	0,04
Bayticol EC	200	IMG	0,39	0,06	0	-
		400	IMG	0,38	0,10	0
Deltaméthrine EC	200	IMG	1,0	0,98	0,96	0,83

TABLEAU III

Résultats obtenus avec la cyfluthrine

Saison	Adhésif	Dose mg/m ²	To	T +	T +	T +	
				1 mois	2 mois	3 mois	
Humide	Adhésol 8 cc (1ère série)	400	MA	?	440,1	195,5	?
			IMG	0,90	0,50	0,40	0,03
	Rien (2ème série)	200	MA	528	200	92,5	?
			IMG	0,98	0,94	0,52	0,06
Sèche	Rien	200	MA	?	?	30,5	12
			IMG	1	0,82	0,08	-
	Deltaméthrine	400	MA	?	?	120	53,5
			IMG	1	0,99	0,56	0,45
Sèche	Deltaméthrine	400	IMG	1	0,98	0,96	0,83

4. Les effets des additifs

Dans les tableaux IV, V et VI sont portés les résultats obtenus avec la deltaméthrine (200 mg/m²) associée aux divers additifs étudiés.

En saison des pluies (première série ; tabl. IV), l'Adhésol à 8 et 4 cc/m² n'apporte aucune amélioration quant à la persistance de la matière active sur le tissu. Bien plus, aux doses élevées, le produit semble

TABLEAU IV

Effet des adhésifs en saison des pluies (première série). D = deltaméthrine (200 mg/m²) ; A = alphaméthrine (200 mg/m²). * Résultats douteux ; ** IMG : 0,50 pour 60 secondes de contact

Insecticide adhésif	To	T +	T +	T +	T +
		1 mois	2 mois	3 mois	4 mois
D MA (IMG)	191 (1)	137 (1)	51,3 (0,85)	19 (0,13)	-
		%	100	71,7	26,9
Rien	%	100	71,7	26,9	9,9
		%	100	48,3	13,9
D MA (IMG)	244,5 (1)	118,2 (0,75)	34,0 (0,43)	?	-
		%	100	48,3	13,9
Adhésol 4 cc	%	100	48,3	13,9	?
		%	100	73,3	24,9
D MA (IMG)	211 (1)	154,7 (0,67)	52,6 (0,62)	29,5 (0,20)	?
		%	100	73,3	24,9
Adhésol 8 cc	%	100	73,3	24,9	14,0
		%	100	85,6	16,4*
D MA (IMG)	201 (1)	172 (0,91)	33* (0,81)	44 (0,64)	?
		%	100	85,6	16,4*
Huile SAE 40	%	100	85,6	16,4*	21,9
		%	100	85,6	16,4*
A MA (IMG)	133,5 (1)	48,1 (0,84)	27 (0,87)	19,7 (0,38)	?
		%	100	85,6	16,4*
A	%	100	85,6	16,4*	21,9
		%	100	85,6	16,4*

TABLEAU V

Effet des adhésifs en saison des pluies (deuxième série). Uniquement deltaméthrine CE 200 mg/m²

Adhésif	To	T +	T +	T +
		1 mois	2 mois	3 mois
Sans adhésol	%	100	81	44,9
		%	100	81
Adhésol 2 cc	%	100	81	44,9
		%	100	81
Adhésol 1 cc	%	100	81	44,9
		%	100	81

TABLEAU VI

Effet des adhésifs en saison sèche. Uniquement deltaméthrine CE, 200 mg/m²

Adhésif	To	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois
Alginate sodium	MA (1) 222	79,5 (0,93)	31,5 (0,13)	8,5 (0,04)	-
%	100	35,8	14,2	3,8	-
Adhésol 2 cc	MA (1) 275,5	112,5 (0,99)	41,5 (0,76)	17 (0)	-
%	100	40,8	15,1	6,2	-
Rien	MA (1) 267	128,5 (0,98)	56 (0,96)	20,5 (0,83)	4 (0,46)
%	100	48,1	30,0	7,7	1,5

masquer l'insecticide. La réduction de la quantité d'Adhésol par unité de surface (2 et 1 cc/m²) semble réduire ces inconvénients mais ne permet pas d'obtenir une quelconque amélioration de la mortalité (deuxième série; tabl. V). Ainsi, sur un coupon imprégné de 2 cc/m² observe-t-on un IMG légèrement supérieur à celui trouvé pour un tissu sans Adhésol, bien que la quantité de matière active de deltaméthrine soit sur ce dernier deux fois plus forte. L'Adhésol pourrait dans une certaine mesure limiter la pénétration de l'insecticide dans les fibres de polyester, sans pour cela améliorer son adhérence, avec un risque de masquage pour des doses trop élevées.

En saison sèche (tabl. VI), l'addition d'alginate de sodium, comme celle d'Adhésol, ne favorise pas une meilleure rémanence de la deltaméthrine.

Les résultats obtenus en associant l'alpaméthrine (400 mg/m²) à ces adhésifs, sont identiques.

L'huile de moteur SAE 40, à raison de 2 cc/m², a par contre permis d'obtenir une nette amélioration de la rémanence des deux pyrèthri-noïdes, la deltaméthrine et l'alpaméthrine (tabl. IV). Non seulement la quantité de matière active retrouvée, même après trois mois, est supérieure à celle retrouvée en l'absence d'huile, mais, en outre, la mortalité est bien supérieure : IMG = 0,13 sans huile contre IMG = 0,64 avec huile (deltaméthrine 200 mg/m²).

L'huile pourrait soit limiter l'absorption de la matière active dans la fibre polyester et réduire le lessivage, soit favoriser un « relargage » progressif de cette matière active. Compte tenu de certaines imprécisions dans l'analyse des résidus et des résultats acquis, cet essai mérite d'être repris car l'utilisa-

tion d'un adhésif serait particulièrement souhaitable, notamment dans les régions humides.

5. Essais de nouvelles formulations des pyrèthri-noïdes

5.1. DELTAMÉTHRINE SC (tabl. VII)

Cette formulation a été testée en saison humide (première et deuxième séries) et en saison sèche, sur coton, coton/polyester et tulle polyester, avec ou sans adhésif.

Lors des analyses de résidus ou lors des tests biologiques cette formulation n'a jamais donné de résultats équivalents à ceux obtenus avec le concentré émulsifiable. Sous le climat relativement humide du centre de la Côte d'Ivoire, ce produit n'a pas une rémanence suffisante, son efficacité pouvant être comparée à celle de la poudre mouillable ou de la formulation « flowable » (Laveissière *et al.*, 1985 a).

TABLEAU VII

Résultats obtenus avec la deltaméthrine SC (200 mg/m²). (1) ou (2) : première ou deuxième série de saison humide

Saison	Tissu	Formulation adhésif	To	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois	
Humide	Coton	SC + MA	193,5	63,5	9,8	?	-	
		100% adhésol (1) IMG	1	0,44	0,26	0,04	-	
	C/P	SC + MA	189	145,4	56,9	24,5	?	
		adhésol (1) IMG	1	0,31	0,59	0,30	0,06	
	Sèche	C/P	SC (2) MA	261,5	135,4	61,2	27,5	-
			IMG	1	0,99	0,99	0,54	-
Tulle		EC (2) MA	283	196,4	113,4	41,5	-	
		IMG	1	0,99	1	0,57	-	
C/P		SC MA	213	82,5	22	7,5	2	
		IMG	1	0,96	0,88	0,22	0,02	
Tulle	EC MA	267	119,5	56	20,5	4		
	IMG	1	0,98	0,96	0,93	-		
Coton	SC MA	96	3,5	0,75	0,2	-		
	(100 mg/m ²) IMG	1	0,98	0,18	0	-		
Tulle	EC MA	102	9	6	2	1		
	(100 mg/m ²) IMG	1	1	0,93	0,89	0,29		

5.2. FORMULATIONS ULV (tabl. VIII)

En saison humide, à la dose de 200 mg/m², l'alphaméthrine ULV est aussi rapidement dégradée que le concentré émulsifiable (cf. tabl. XI) et les mortalités observées avec ces deux formulations sont presque identiques. Inversement en saison sèche, la formulation ULV donne de meilleurs résultats que le concentré : après trois mois il reste 19 % de la matière active initiale (contre 2 % pour le concentré) et l'IMG atteint la valeur de 0,81 contre 0,02 pour l'autre formulation. Il semblerait donc que la formulation ULV d'alphaméthrine soit moins sujette à la photodégradation que le concentré.

Le phénomène inverse est constaté avec la deltaméthrine : la formulation ULV paraît, en saison sèche, moins rémanente que le concentré émulsifiable : après trois mois il reste 3,1 % de matière active pour la première contre 7,8 % pour le second et les mortalités sont aussi très différentes.

L'utilisation de la deltaméthrine ULV n'apporte aucune amélioration dans l'efficacité des pièges ou écrans imprégnés ; par contre l'alphaméthrine ULV,

à la dose de 200 mg/m², permet d'obtenir des résultats intéressants au bout du troisième mois. Cependant dans un cas comme dans l'autre, l'obligation de diluer le produit dans un solvant autre que l'eau, peut d'une part augmenter le coût des traitements, d'autre part gêner la bonne marche de l'imprégnation si celle-ci est confiée aux communautés rurales (Laveissière *et al.*, 1985 c).

6. Essai du mélange pyrèthri-noïde/endosulfan (tabl. IX)

Harris et Williams (1981) ont déjà mis en évidence une synergie entre la deltaméthrine et l'endosulfan, lors d'applications topiques dorsales sur des individus ténéreaux de *Glossina austeni*.

Nous avons aussi voulu tester ce mélange pour éventuellement améliorer l'efficacité des tissus imprégnés, efficacité qui, jusqu'à maintenant, ne dépasse pas trois mois.

Les mélanges utilisés étaient constitués d'une partie de deltaméthrine CE pour 25 d'endosulfan CE

TABLEAU VIII

Résultats obtenus avec les formulations ULV des pyrèthri-noïdes

Saison	Insecticide	Doses (mg/m ²)	To	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois
Humide (2ème série)	Alphaméthrine	200	MA 219,1	157,5	78,1	33,2	-
		200	IMG 0,94	0,93	?	0,21	-
	Deltaméthrine	200	MA 270,5	79,5	31,5	8,5	?
		200	IMG 0,97	0,96	0,94	0,70	0,13
Sèche	Alphaméthrine	200	MA 255	131	81	49	24
		200	IMG 1	0,94	0,87	0,81	0,22

TABLEAU IX

Efficacité comparée des mélanges pyrèthri-noïdes et endosulfan (saison sèche)

Mélange	To	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois
Deltaméthrine + endosulfan (matière active)	259/?	108,5/1415	47/?	21/86,5	-
	EC	IMG 1	0,93	0,66	0,03
Alphaméthrine + endosulfan (matière active)	488/?	250/1633	174/439,5	94/105	35,5/20,5
	EC	IMG 1	0,98	0,91	0,31

(200/5 000 mg/m²) et une partie d'alphaméthrine CE pour 12,5 d'endosulfan CE (400/5 000 mg/m²).

Les mortalités observées n'ont jamais été suffisamment élevées pour justifier l'emploi de l'un ou l'autre des mélanges : bien plus, il semblerait que l'endosulfan, qui, lors des tests précédents n'a jamais eu une efficacité remarquable (Laveissière *et al.*, 1985 a), ait eu un effet antagoniste sur les pyrèthri-noïdes dont les doses résiduelles, assez élevées, auraient dû provoquer une mortalité bien plus forte.

7. Effet de la dose d'imprégnation des pyrèthri-noïdes

Lorsqu'on utilise le piégeage pour la lutte contre les glossines, on peut se poser la question suivante : la quantité de matière active résiduelle, après lessivage ou photodégradation, est-elle proportionnelle à la dose d'imprégnation ? En d'autres termes, doit-on augmenter les doses à l'imprégnation pour prolonger l'efficacité des pièges ou écrans imprégnés ?

Deux essais ont été réalisés en saison sèche et en saison humide, sur du tissu coton/polyester imprégné de deltaméthrine et d'alphaméthrine CE, aux doses de 100, 200 et 400 mg/m². Sur la figure 1 sont portées les quantités de matières actives résiduelles mensuelles, exprimées en pourcentage de la quantité

déposée. Les tableaux X et XI regroupent les résultats obtenus.

Que l'on considère la deltaméthrine ou l'alphaméthrine, on constate que :

— en saison sèche comme en saison humide, la quantité de matière active résiduelle est d'autant plus élevée que la dose d'imprégnation est plus importante ;

— le rapport des doses résiduelles, pour un mois donné, ne correspond pas au rapport des doses initiales, il lui est toujours très supérieur : ainsi dans le cas de la deltaméthrine en saison sèche, pour les doses visées de 100 et 400 mg/m², le rapport des doses initiales est de 4,5 ; le rapport des doses après trois mois est de 64 ; pour l'alphaméthrine, à la même saison, les deux rapports sont respectivement de 4,2 et 119 ;

— la mortalité observée s'accroît de même dans des proportions très intéressantes puisque, après quatre mois, pour une dose visée de 400 mg/m², l'IMG calculé pour la deltaméthrine atteint 0,83 en saison sèche ;

— il est regrettable de n'avoir pu prolonger les tests de saison humide car après trois mois et pour des doses visées de 400 mg/m², l'IMG calculé pour la deltaméthrine est de 0,93 et celui de l'alphaméthrine de 0,94 ;

TABLEAU X

Influence de la dose initiale de deltaméthrine CE

Saison	Doses (mg/m ²)	To	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois	T + 5 mois	
Sèche	100	MA	121	38,5	6,5	3	1,5	-
		IMG	1	0,98	0,70	0,40	0,03	-
	200	MA	267	128,5	56	20,5	4	-
		IMG	1	0,98	0,96	0,83	0,46	-
	400	MA	546,5	398	209	158,5	96,5	?
		IMG	1	1	1	0,96	0,83	0,11
Humide 2ème série	100	MA	121,2	60,9	23,6	5,5	-	-
		IMG	1	0,98	0,89	0,17	-	-
	200	MA	283	196,4	113,4	41,5	-	-
		IMG	1	1	1	0,88	-	-
	400	MA	556	447	335,8	185	-	-
		IMG	1	1	1	0,93	-	-

TABLEAU XI

Influence de la dose initiale d'alphaméthrine CE

Saison	Doses (mg/m ²)	To	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois	
Sèche	100	MA	123	11	3	0,8	-
		IMG	1	0,54	0	0	-
	200	MA	229	64,5	13	4,5	-
		IMG	1	0,99	0,49	0,02	-
	400	MA	521	221	137	95	7
		IMG	1	1	0,97	0,90	0,07
Humide 2ème série	100	MA	81,2	33,0	6,6	-	-
		IMG	1	0,98	0,18	-	-
	200	MA	176	122,2	60,6	19,6	-
		IMG	1	1	0,99	0,22	-
	400	MA	321,3	217,8	129,8	70,5	-
		IMG	1	1	0,99	0,94	-

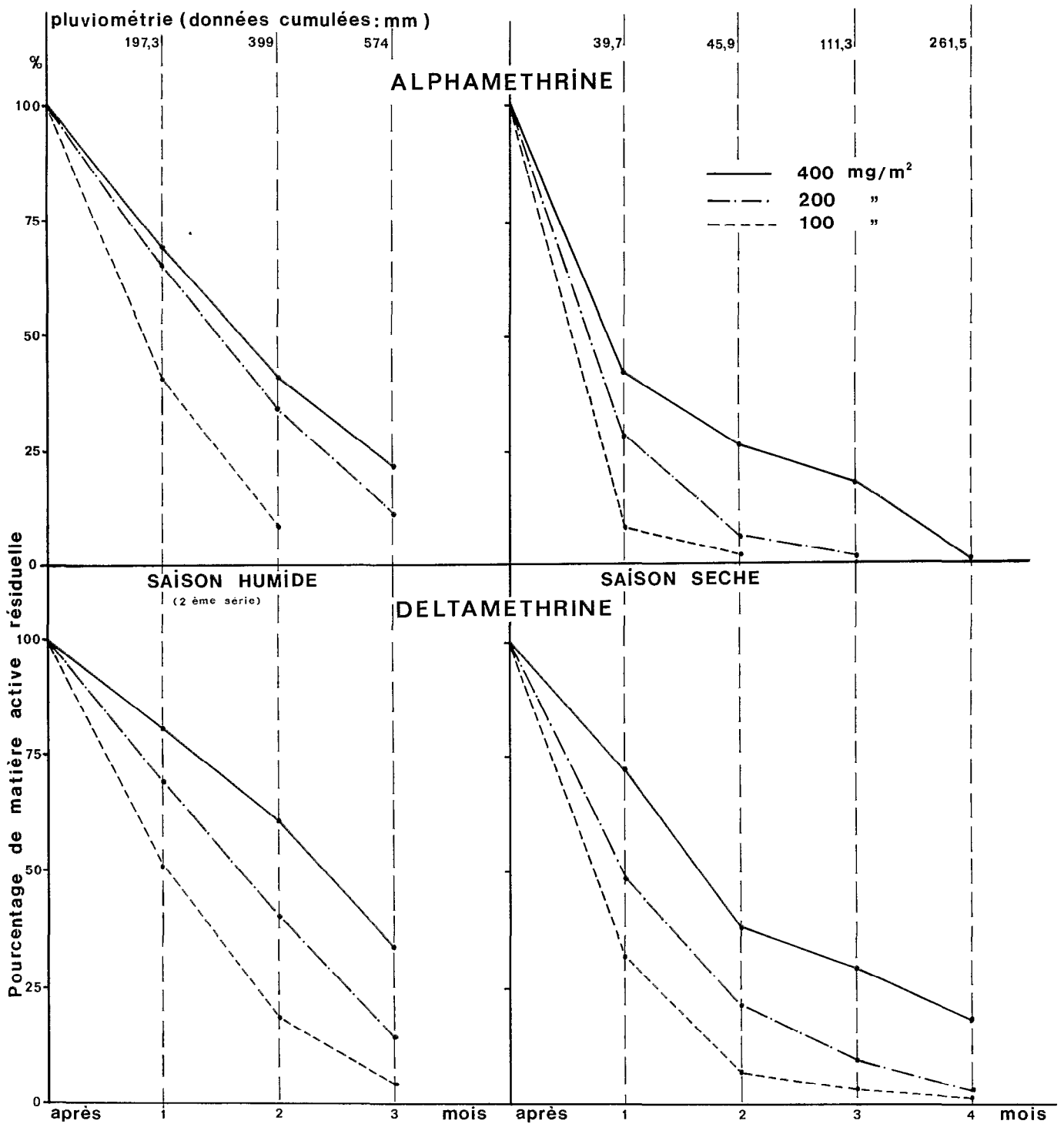


FIG. 1. — Pertes de matière active de deltaméthrine et d'alphaméthrine, en saison sèche et en saison humide, en fonction de la dose d'imprégnation

— globalement les résultats obtenus en saison humide par l'analyse des résidus ou par les tests biologiques sont meilleurs qu'en saison sèche, pour les deux produits, ce qui dénote l'importance de la photodégradation.

En résumé, cet essai démontre qu'il est possible d'augmenter l'efficacité d'un écran imprégné bien au delà de la limite des trois mois, en augmentant les doses ; il reste cependant à déterminer le seuil compatible avec l'aspect financier de la campagne de lutte.

8. Deltaméthrine et tulle moustiquaire

Lors de la série d'essais précédente (Laveissière *et al.*, 1985 a) nous avons testé la deltaméthrine sous forme de concentré émulsifiable en imprégnation de tulle moustiquaire en polyester. Les travaux de Torr (1984, 1985), nous ont incités à utiliser de nouveau ce tulle imprégné de deux autres formulations : solution concentrée (SC) et poudre mouillable (PM), durant la saison sèche (tabl. XII).

Nous avons déjà montré au paragraphe 5.1. que la formulation SC ne donnait pas de résultats remarquables, tant sur coton/polyester que sur tulle polyester. La poudre mouillable par contre donne des résultats aussi bons que le concentré émulsifiable : la mortalité est équivalente durant trois mois ; les résidus de matière sont plus importants.

Bien que Torr, au Zimbabwe, ait obtenu de bons rendements avec la formulation SC, les conditions particulières du climat humide de Côte d'Ivoire ne permettent pas d'en préconiser l'emploi ici. La poudre mouillable, malgré une efficacité indéniable sur le tulle moustiquaire, n'avait pas, lors de la pre-

mière série, donné des résultats satisfaisants sur les tissus (coton/polyester entre autres) avec lesquels sont fabriqués les pièges et les écrans. Son emploi, pour le moment ne peut être recommandé. En outre sa manipulation par les villageois est moins commode que celle des concentrés.

9. Conclusions

Cette nouvelle série de tests n'a pu permettre de sélectionner de nouveaux insecticides utilisables pour la lutte contre les glossines par piégeage. Elle a par contre renforcé la crédibilité des deux pyrèthrinoides couramment utilisés, la deltaméthrine et l'alphaméthrine, sans pour cela les départager nettement sur le plan de l'efficacité.

Les nouvelles formulations testées n'apportent aucune amélioration notable dans l'efficacité des tissus imprégnés, notamment la formulation ULV qui exige d'utiliser un solvant autre que l'eau. La formulation SC qui a donné des résultats valables au Zimbabwe, a été fort décevante en Côte d'Ivoire.

L'adjonction d'adhésifs aux insecticides n'a pas donné les résultats escomptés sauf l'huile de moteur SAE 40, dont les essais devront être repris, en modifiant les doses et la nature du support.

Un point très important a cependant été mis en évidence : l'augmentation de la dose d'imprégnation accroît dans de fortes proportions la persistance du pyrèthrinoides sur le tissu et son efficacité. Les fortes proportions de matière active retrouvées après trois ou quatre mois, pour des doses nominales initiales de 400 mg/m², sembleraient indiquer que plus la dose d'imprégnation est forte plus la quantité de matière active absorbée par les fibres synthétiques est importante.

Ce phénomène pourrait dans une certaine mesure limiter les effets du lessivage en saison humide et de la photodégradation en saison sèche. Cependant l'augmentation des doses pour des produits onéreux pose un problème : la réduction du nombre annuel de réimprégnations, des écrans notamment, facilite certes le travail des responsables et limite la lassitude des populations chargées de l'opération, mais en même temps on multiplie par quatre ou plus les frais en insecticide qui sont toujours les plus élevés lors de l'entretien d'une campagne de lutte.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 21 avril 1986.

TABEAU XII

Résultats obtenus avec trois formulations de deltaméthrine déposées sur tulle moustiquaire en polyester (saison sèche)

Formulation	To	T + 1	T + 2	T + 3	T + 4
Dose (mg/m ²)	mois	mois	mois	mois	mois
EC	MA 102	9	6	2	1
	IMG 1,0	1,0	0,93	0,89	0,29
SC	MA 96	3,5	0,75	0,2	-
	IMG 1,0	0,98	0,18	0,0	-
PM	MA 138	34,5	14,5	5,5	1
	IMG 1,0	1,0	0,99	0,92	0,05

BIBLIOGRAPHIE

- HARRIS (E. G.) et WILLIAMS (N. G.), 1981. — Mixtures of insecticides for tsetse fly control : potentiation between endosulfan and deltamethrin applied to *Glossina austeni* Newst. Center for Overseas Pest Research, Miscell. Report n° 55, 4 p.
- LAVEISSIÈRE (C.), COURET (D.), MANNO (A.) et KÜPPER (W.), 1985 a. — Tests d'efficacité et de rémanence d'insecticides utilisés en imprégnation sur tissus pour la lutte par piégeage contre les glossines. 2. Première série de tests en saison humide et en saison sèche. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 23, 3 : 217-230.
- LAVEISSIÈRE (C.), COURET (D.) et TRAORÉ (T.), 1985 b. — Tests d'efficacité et de rémanence d'insecticides utilisés en imprégnation sur tissus pour la lutte par piégeage contre les glossines. 1. Protocole expérimental. L'effet « knock-down » des pyrèthrinoïdes. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 23, 1 : 61-67.
- LAVEISSIÈRE (C.), HERVOUËT (J.-P.), COURET (D.), ÉOUZAN (J.-P.) et MÉROUZE (F.), 1985 c. — La campagne pilote de lutte contre la trypanosomiase humaine dans le foyer de Vavoua (Côte d'Ivoire). 2. La mobilisation des communautés rurales et l'application du piégeage. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 23, 3 : 167-185.
- TORR (S. J.), 1984. — Studies of residual insecticides for use with odour baited targets. ODA Report, September 1983-March 1984, 7 p.
- TORR (S. J.), 1985. — The susceptibility of *Glossina pallidipes* Austen (Diptera : Glossinidae) to insecticide deposits on targets. *Bull. ent. Res.*, 75 : 451-458.