

ESSAIS D'EPANDAGE AU SOL DE TROIS PYRETHRINOIDES DE SYNTHÈSE (OM 2012 p.m. 10%, OMS 2013 p.m. 5%, OMS 3004 p.m. 5%) CONTRE *GLOSSINA PALPALIS PALPALIS* ET *GLOSSINA TACHINOIDES* EN ZONE PREFORESTIERE DE CÔTE D'IVOIRE*

A. SÉKÉTÉLI¹ et F. A. S. KUZOE²

¹Projet O.M.S. de Recherche et Formation en matière de Trypanosomiasés humaines, B.P. 1425, Daloa, Côte d'Ivoire et ²Organization Mondiale de la Santé, Avenue Appia, 1211 Genève 27, Suisse

(Received 23 December 1985; revised 19 June 1986)

Résumé—Trois pyrèthrinoides de synthèse: OMS 2012 (BAY FCR 1272, cyfluthrine) p.m. 10%, OMS 2013 (BAY NAK 1654, fenfluthrine) p.m. 5%, OMS 3004 (WL 85871, alphaméthrine) p.m. 5%, ont été testés en janvier 1984 en épandage au sol contre *G. palpalis palpalis* et *G. tachinoïdes* dans le foyer de trypanosomiase humaine de Bouaflé, Côte d'Ivoire.

Pour chaque formulation de produit, deux doses ont été essayées: 12 g.m.a./ha à une concentration de liquide épandu de 0,016% de matière active; 48 g.m.a./ha à une concentration de 0,064% de matière active. Six localités ont été choisies pour les essais, chacune d'elles ayant été traitée une seule fois avec une dose unique d'insecticide. Au total, 58 km linéaires de végétation furent pulvérisés soit une surface d'environ 29 ha. Les traitements ont été effectués à l'aide d'atomiseurs portatifs type SOLO PORT 423 de 5 m de portée. L'évaluation des résultats a été effectuée pendant 5 mois au moyen de pièges biconiques Challier-Laveissière.

L'OMS 2013 p.m. 5% à 12 g.m.a./ha, a eu un effet insuffisant sur *G. palpalis palpalis* et *G. tachinoïdes* à partir du premier mois après traitement. A la dose de 48 g.m.a./ha et seulement durant les 3 premiers mois qui ont suivi les épandages, son effet sur ces deux vecteurs a été modéré avec des taux de réduction de la densité apparente par piégeage (D.A.P.) des populations vectrices compris entre 70 et 90%.

L'OMS 2012 p.m. 10% a donné des résultats satisfaisants sur *G. palpalis palpalis* seulement à la dose de 48 g.m.a./ha et durant les 3 premiers mois qui ont suivi les épandages: 92% de réduction de la densité apparente de population 3 mois après traitement. Sur *G. tachinoïdes*, cette formulation à 12 g.m.a./ha a eu un effet satisfaisant seulement durant les 2 premiers mois: 94% de réduction de la D.A.P. de population 2 mois après épandage. A la dose de 48 g.m.a./ha, l'effet de l'OMS 2012 sur l'insecte est demeuré satisfaisant pendant toute la durée de l'évaluation avec un taux de réduction de la D.A.P. d'environ 90%, 5 mois après traitement.

L'OMS 3004 p.m. 5% à la dose de 12 g.m.a./ha a eu un effet satisfaisant sur *G. palpalis palpalis* seulement au cours des 3 premiers mois qui ont suivi le traitement: 97% de réduction de la D.A.P. 3 mois après épandage. A la dose de 48 g.m.a./ha, l'OMS 3004 a été la seule formulation à avoir donné des résultats satisfaisants sur ces glossines jusqu'à la fin de l'évaluation avec 91% de réduction de la D.A.P. 5 mois après traitement. Sur *G. tachinoïdes*, l'effet de l'OMS 3004 à la dose de 12 g.m.a./ha a été très satisfaisant durant les 3 premiers mois: 99% de réduction 3 mois après épandage. A la dose de 48 g.m.a./ha, cette formulation a permis d'obtenir 100% de réduction de la D.A.P. de *G. tachinoïdes* durant les 4 premiers mois et plus de 99% de réduction de cette D.A.P. 5 mois après épandage.

Mots Clefs: Lutte antiglossines, épandage au sol, insecticides, pyrèthrinoides, *Glossina palpalis palpalis*, *Glossina tachinoïdes*, Côte d'Ivoire

Abstract—Ground spraying trials involving three synthetic pyrethroids: OMS 2012 (BAY FCR 1272, cyfluthrin) w.p. 10%, OMS 2013 (BAY NAK 1654, fenfluthrin) w.p. 5%, OMS 3004 (WL 85871, alphamethrin) w.p. 5%, were carried out in January 1984 against *G. palpalis palpalis* and *G. tachinoïdes* in the Bouaflé human trypanosomiasis focus, Ivory Coast. Two dosages of each formulation were tested as residual spray: 12 g of active ingredient (a.i.) per hectare at a concentration of 0.016% and 48 g (a.i.)/ha at 0.064%. The insecticide was applied by means of the atomiser SOLO PORT 423 and the total area treated was estimated at 29 ha. The results were evaluated during 5 months with Challier-Laveissière biconical traps.

OMS 2013 w.p. 5% at 12 g (a.i.)/ha, had unsatisfactory effect on *G. palpalis palpalis* and *G. tachinoïdes* from the first month after spray. At 48 g (a.i.)/ha this formulation showed a moderate effect on both vectors during the first 3 months after treatment, rate of reduction in apparent density by trapping (A.D.T.) varying between 70 and 90%.

*Cette étude a été financée par le Programme Spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS de Recherches et Formation concernant les maladies tropicales.

OMS 2012 w.p. 10% at 48 g (a.i.)/ha gave satisfactory results, 92% reduction in A.D.T. of *G. p. palpalis* during the first 3 months after treatment. OMS 2012 w.p. 10% at 12 g (a.i.)/ha gave 94% reduction in A.D.T. of *G. tachinoides* during the first 2 months after treatment. At the dosage of 48 g (a.i.)/ha, 97% reduction in A.D.T. of *G. tachinoides* was recorded through the evaluation period.

OMS 3004 w.p. 5% at 12 g (a.i.)/ha, gave 97% reduction in A.D.T. of *G. palpalis palpalis* during the first 3 months after treatment. At 48 g (a.i.)/ha, 91–98% reduction in apparent density of *G. p. palpalis* was achieved during the period of evaluation. The effect of this formulation at 12 g (a.i.)/ha on *G. tachinoides*, was very pronounced during the first 3 months after treatment, being 99% reduction in A.D.T. At 48 g (a.i.)/ha, 100% reduction was obtained during the first 4 months and more than 99% reduction in 5 months after spray.

Key Words: Tsetse control, ground spraying, insecticides, pyrethroid, *Glossina palpalis palpalis*, *Glossina tachinoides*, Ivory Coast

INTRODUCTION

Des essais d'épandage au sol de différentes formulations de pyréthrinoides de synthèse contre *Glossina palpalis palpalis* ont été menés en 1981 et 1983 dans le foyer de trypanosomiase humaine de Bouaflé en Côte d'Ivoire (Sékétéli et Kuzoe, 1983; Sékétéli *et al.*, 1985; Sékétéli et Kuzoe, en préparation).

Ces essais, rappelons le, visaient à étudier dans des conditions opérationnelles mais à petite échelle, l'efficacité et l'effet résiduel de différentes doses de ces pyréthrinoides de synthèse sur la densité apparente des vecteurs de la maladie du sommeil après une seule application de produit.

La campagne de pulvérisation d'insecticides qui fait l'objet du présent article avait le même but que les essais déjà menés et a mis en jeu trois pyréthrinoides de synthèse en poudre mouillable: OMS 2012 p.m. 10%, OMS 2013 p.m. 5%, OMS 3004 p.m. 5%.

Les glossines soumises au traitement comprenaient non seulement *Glossina palpalis palpalis* comme dans les essais précédents, mais également *Glossina tachinoides* dont la densité, à la différence de celle observée lors des campagnes de 1981 et 1983, s'est avérée suffisamment élevée pour permettre une évaluation correcte de l'effet des insecticides soumis à expérimentation.

Il convient de rappeler également que *G. tachinoides* et *G. palpalis palpalis* sont les deux vecteurs connus de la maladie du sommeil dans la zone d'étude de Bouaflé.

MATERIEL ET METHODES

Localités traitées

Les essais se sont déroulés en Côte d'Ivoire, dans la région de Bouaflé dont la présentation générale a déjà été faite dans un précédent article (Sékétéli et Kuzoe, 1983).

Les épandages eurent lieu dans six localités: Pakodji (6°59'N, 5°38'W); Bouhita (7°N, 5°37'W); N'dénou (7°01'N, 5°39'W); Dialé (7°03'N, 5°37'W); Sémimbo (7°03'N, 5°36'W); Koubi (7°02'N, 5°38'W).

Ces villages sont entourés d'une végétation abondante constituée de plusieurs variétés végétales dont les plus fréquemment rencontrées sont: *Coffea indica* (caféier), *Acacia pennata* (Mimosacée), *Eupatorium odoratum* (Composée), *Lantana camara*, (Verbenacée) *Pennisetum purpureum* (Graminée). Ces plantes servent de lieux de repos aux glossines et abritent en bordure des villages, les gîtes préimaginaux des deux espèces de glossines présentes.

Une autre caractéristique de ces villages est le nombre important de porcs domestiques qu'ils hébergent, ce qui y favorise une forte concentration de glossines.

Les insecticides utilisés

Ce sont trois pyréthrinoides de synthèse:

(1) OMS 2012 (BAY FCR, 1272): nom commun, cyfluthrine; formulation, poudre mouillable à 10% de matière active (p.m. 10%).

(2) OMS 2013 (BAY NAK 1654): nom commun, fenfluthrine; formulation, poudre mouillable à 5% de matière active (p.m. 5%).

(3) OMS 3004 (WL 85871): nom commun, alphaméthrine; marque déposée du produit destiné à la Santé Publique, FENDONA[®]; marque déposée du produit destiné à l'agriculture, FASTAC[®]; formulation, poudre mouillable à 5% de matière active (p.m. 5%).

Appareillage d'application des insecticides

Les traitements ont été effectués à l'aide d'atomiseurs portatifs à moteur de type SOLO PORT 423 de 5 m de portée le débit des appareils munis de la buse no. 3 était de 1 l/48 sec. Le diamètre de la goutte de volume médian (DVM) qui caractérise la taille des gouttelettes d'insecticide produites par les appareils et qui a été défini lors des essais précédents (Sékétéli et Kuzoe, 1983), variait entre 65 et 81 µ.

Doses appliquées

Pour chaque insecticide, 2 doses ont été appliquées: OMS 2012: 12 g.m.a./ha à Bouhita et 48 g.m.a./ha à Sémimbo; OMS 2013: 12 g.m.a./ha à Pakodji et 48 g.m.a./ha à Koubi; OMS 3004: 12 g.m.a./ha à N'dénou et 48 g.m.a./ha à Dialé.

La dose de 12 g.m.a./ha est considérée comme minimale, des doses plus faibles étant susceptibles de favoriser un lessivage de l'insecticide par les premières pluies. En ce qui concerne la dose de 48 g.m.a./ha (4 fois la dose minimale), elle a été choisie après discussion avec une des firmes concernées.

A Pakodji, Bouhita et N'dénou, les produits ont été utilisés à une concentration en matière active du liquide épandu de 0.016%.

A Koubi, Sémimbo et à Dialé, la concentration en matière du liquide épandu était de 0,064%.

L'eau a été utilisée comme diluant.

Technique d'épandage

Les traitements ont été effectués par une équipe de

2 à 4 personnes progressant à une vitesse d'environ 2 km/hr.

Toute la végétation bordant les villages ou située à l'intérieur des villages a été pulvérisée jusqu'au point de ruissellement sur une hauteur de 3 m à partir du sol et une profondeur de 5 m, compte-tenu de la portée des atomiseurs. De la même façon fut traitée, sur une longueur comprise entre 100 et 800 m selon les cas, la végétation bordant les sentiers desservant les villages et conduisant aux forêts, aux plantations et aux points d'eau.

Le traitement de ces zones situées en dehors des villages avait pour but d'empêcher toute infiltration de mouches venant de l'extérieur, le principe de l'expérimentation étant de protéger spécifiquement les villages choisis.

Les épandages ont été effectués le matin à partir de 8 hr et chaque localité n'a été soumise qu'à une application unique d'un produit aux doses ci-dessus indiquées.

Le Tableau 1 indique le détail des opérations par localité.

Evaluation des résultats

L'évaluation pendant 5 mois après les traitements, a été faite au moyen de pièges biconiques Challier-Laveissière (Challier et Laveissière, 1973) installés, en chacun des points retenus, de 8 hr à 17 hr. A la fin de la journée, les glossines étaient séparées par espèce, par sexe, comptées et relâchées afin d'éviter une diminution artificielle de la population par excès de captures. Les résultats des captures sont exprimés en nombre de glossines par piège et par jour (densité apparente par piégeage: D.A.P.).

Avant les épandages, des séries de 4 jours de capture ont été effectuées dans toutes les localités choisies.

Pour apprécier l'effet immédiat des traitements, des captures ont été faites 24 et 48 hr après chaque épandage.

Par la suite, les glossines ont été capturées durant 3 ou 4 jours consécutifs chaque mois (février à fin juin), afin d'évaluer les effets à plus long terme des deux doses de chaque produit sur la D.A.P. des vecteurs.

Afin de suivre les possibilités de lessivage des particules d'insecticide par la pluie, des relevés pluviométriques ont été régulièrement effectués, dans une localité de la zone d'étude: Dégbézéré (6°59'N, 5°39'W).

Les traitements ont été exécutés les 18, 19 et 20 janvier 1984 à Pakodji, Bouhita et N'déno et les 25, 26 et 27 janvier 1984 à Dialé, Séminbo et Koubi.

Pour l'analyse des résultats, chaque localité a été divisée en deux zones d'évaluation:

Zone 1. Villages proprement dits (intérieur et périphérie).

Zone 2. Espace situé en dehors des mêmes villages (lisière des forêts et des plantations, voies d'accès, abords des points d'eau).

L'effet des insecticides sur les vecteurs est apprécié essentiellement sur la base des résultats obtenus dans les zones 1 d'évaluation, puisque les traitements effectués en dehors des villages (zone 2) ne constituent qu'une barrière insecticide de protection destinée à limiter la réinvasion par des mouches provenant des zones non traitées. Les résultats de la zone 2 sont néanmoins donnés à titre indicatif.

Pour chaque localité et au niveau de chacune des deux zones d'évaluation, l'effet d'une dose donnée de produit sur le vecteur a été apprécié sur la base des taux de réduction des D.A.P. enregistrés après traitement, ces taux de réduction ayant été calculés par rapport aux D.A.P. obtenus avant épandage.

RESULTATS

Pluviométrie

La zone d'étude a connu, depuis la fin des épandages en janvier jusqu'au 29 juin 1984, des journées de pluies enregistrées avec les données pluviométriques à Dégbézéré: janvier 1984: pas de pluie; février 1984: 37,5 mm de pluie en 2 jours; mars 1984: 91,10 mm de pluie en 5 jours; avril 1984: 85,60 mm de pluie en 7 jours; mai 1984: 137,80 mm de pluie en 8 jours; juin 1984: 130,90 mm de pluie en 6 jours.

Soit pour la période de traitements et d'évaluation (5 mois), à Dégbézéré, 482,90 mm de pluie en 28 journées.

Tableau 1. Essai d'épandage au sol de trois pyréthrinoïdes de synthèse (OMS 2012, OMS 2013, OMS 3004) contre *G. palpalis palpalis* et *G. tachinoïdes* dans la région de Bouafé: détail des opérations par localité

Localités traitées	Pakodji	Bouhita	N'Déno	Diale	Séminbo	Koubi
Produit utilisé et formulation	OMS 2013 p.m. 5%	OMS 2012 p.m. 10%	OMS 3004 p.m. 5%	OMS 3004 p.m. 5%	OMS 2012 p.m. 10%	OMS 2013 p.m. 5%
Concentration du liquide épandu (% matière active)	0,016	0,016	0,016	0,064	0,064	0,064
Quantité de produit utilisé (kg)	2,28	0,54	0,96	3,84	1,68	3,36
Longueur de végétation traitée	19	9	8	8	7	7
Surface traitée (ha)	9,5	4,5	4	4	3,5	3,5
Dose d'application (gramme matière active par hectare)	12	12	12	48	48	48
Date d'épandage	18/1/84	19/1/84	20/1/84	25/1/84	26/1/84	27/1/84
Nombre d'heures de main d'oeuvre (pour traitement uniquement)	20	10	8	8	8	8

p.m. = poudre mouillable.

Tableau 2. Taux de réduction de la densité apparente de *G. palpalis palpalis* après épandage au sol de trois pyréthrinoides de synthèse (OMS 2012 p.m. 10%, OMS 2013 p.m. 5%, OMS 3004 p.m. 5%) dans la région de Bouaflé

	12 g.m.a./ha			48 g.m.a./ha		
	OMS 2013 (Pakodji)	OMS 2012 (Bouhita)	OMS 3004 (N'dénou)	OMS 2013 (Koubi)	OMS 2012 (Sémimbo)	OMS 3004 (Dialé)
A. Zone 1 (intérieur et lisière des villages)						
Avant	58,40	73,38	57,72	32,50	40,50	25,06
épandage	5P × 4J n = 1168	4P × 4J n = 1174	8P × 4J n = 1847	4P × 4J n = 520	4P × 4J n = 648	8P × 4J n = 802
1 j	15,20 (73,97)	15 (79,56)	7,13 (87,65)	5,25 (83,85)	4,50 (88,89)	1,25 (95,01)
2 j	8,60 (85,27)	8,25 (88,76)	6,38 (88,95)	5,50 (83,08)	4,25 (89,51)	1,0 (96,01)
1 mois	24,85 (57,45)	10,0 (86,37)	0,53 (99,08)	4,88 (84,98)	0,56 (98,62)	0,09 (99,64)
2 mois	18,75 (67,89)	13,75 (81,26)	1,82 (96,85)	3,63 (88,83)	1,88 (95,36)	0,06 (99,76)
3 mois	17,93 (69,21)	21,83 (70,25)	1,46 (97,47)	4,58 (85,90)	3,17 (92,17)	0,29 (98,84)
4 mois	54,60 (6,50)	36,50 (50,25)	23,54 (59,21)	16,42 (49,48)	5,83 (85,60)	0,29 (98,84)
5 mois	57,27 (1,93)	23,0 (68,65)	60,17 (4,24*)	35,58 (9,47*)	34,17 (15,63)	2,20 (91,18)
B. Zone 2 (en dehors des mêmes villages)						
Avant	47,89	73,25	45,06	26,65	31,06	23,94
épandage	7P × 4J n = 1341	4P × 4J n = 1172	4P × 4J n = 721	5P × 4J n = 533	4P × 4J n = 497	4P × 4J n = 383
1 j	10,29 (78,51)	11,50 (84,30)	11,75 (73,92)	4,60 (82,74)	8,50 (72,73)	2,25 (90,60)
2 j	8,0 (83,30)	4,50 (93,86)	12,75 (71,70)	10,40 (60,98)	8,0 (74,24)	2,0 (91,65)
1 mois	10,89 (77,26)	7,50 (89,76)	6,88 (84,73)	7,05 (73,55)	4,50 (85,51)	0,38 (98,41)
2 mois	5,14 (89,27)	6,50 (91,13)	3,63 (91,94)	7,60 (71,48)	3,63 (88,31)	0,69 (97,12)
3 mois	3,33 (93,05)	10,58 (85,56)	7,67 (82,98)	12,0 (54,97)	4,25 (86,32)	0,83 (96,53)
4 mois	13,24 (72,35)	34,50 (52,90)	8,0 (82,25)	16,53 (37,97)	2,58 (91,69)	1,67 (93,02)
5 mois	9,33 (80,52)	28,0 (61,77)	16,17 (64,11)	15,67 (41,20)	5,08 (83,64)	6,75 (71,80)

21,17 = D.A.P. (densité apparente par piégeage) = nombre de mouches par piège et par jour.

Les chiffres entre parenthèses indiquent les pourcentages de réduction des D.A.P.; ils sont calculés par rapport aux D.A.P. d'avant épandage.

*Indique une augmentation des D.A.P.

1 j, 1 mois = 1 jour, 1 mois après épandage.

n = nombre de glossines capturées avant épandage.

5P × 4J = 5 pièges et 4 jours de piégeage.

*Effets immédiats (24 et 48 hr après épandage), des différentes formulations sur la densité apparente des vecteurs (cf. Tableau 2A pour *G. palpalis palpalis* et Tableau 3 A pour *G. tachinoides*)*

Sur *G. palpalis palpalis*.

(1) 12 g.m.a./ha: Comme l'indique le Tableau 2A, l'effet 'knockdown' des 3 formulations sur *G. palpalis palpalis* ne semble pas prononcé à cette dose; le taux de réduction de la D.A.P. est compris dans l'ensemble entre 85 et 89%, 48 hr après épandage.

(2) 48 g.m.a./ha: OMS 2012, 83–84% de réduction de la D.A.P. 1–2 jours après traitement. OMS 2012, plus de 89% de réduction de la D.A.P., 48 hr après épandage. OMS 3004, 95–96% de réduction 1–2 jours après traitement.

Sur *G. tachinoides*.

(1) 12 g.m.a./ha: 24 hr après traitement, l'effet des trois formulations de pyréthrinoides sur *G. tachinoides* est très satisfaisant (100% de réduction de la D.A.P.). 48 hr après traitement, on enregistrait toujours 100% de réduction de la D.A.P. avec OMS

2012 et OMS 3004 alors qu'avec OMS 2013, ce taux de réduction n'était que de 87%.

(2) 48 g.m.a./ha: A 48 g.m.a./ha, l'effet 'knockdown' des trois pyréthrinoides de synthèse sur *G. tachinoides* est satisfaisant; cet effet semble cependant plus prononcé avec OMS 2012 et OMS 3004 (100% de réduction de la D.A.P. 48 hr après traitement) qu'avec OMS 2013 qui a permis d'obtenir 94% de réduction de la D.A.P., 2 jours après épandage.

Effet à court terme (1 mois et 2 mois après épandage)

Sur *G. palpalis palpalis*.

(1) 12 g.m.a./ha: Comme l'indiquent les résultats de la zone 1 d'évaluation (Tableau 2A), seule la formulation OMS 3004 a permis d'obtenir, à la dose de 12 g.m.a./ha, des taux de réduction satisfaisants de la D.A.P. (97 et 99% de réduction) 1 et 2 mois après traitement. Quant aux deux autres formulations, les taux de réduction enregistrés 2 mois après épandage sont de 68% pour OMS 2013 et 81% pour OMS 2012.

(2) 48 g.m.a./ha: OMS 2013, 85 et 89% de réduction de la D.A.P. 1 et 2 mois après traitement. OMS 2012, plus de 98% de réduction de la D.A.P. 1 mois après et 95% de réduction de la D.A.P. 2 mois après épandage. OMS 3004, plus de 99% de réduction de la D.A.P. 1 et 2 mois après traitement.

Sur *G. tachinoïdes*.

(1) 12 g.m.a./ha: OMS 2013, 49 et 16% respectivement 1 et 2 mois après épandage. OMS 2012, 97 et 94% de réduction de la D.A.P. respectivement 1 et 2 mois après épandage (Tableau 3A). OMS 3004, 99% de réduction de la D.A.P. 1 et 2 mois après traitement.

(2) 48 g.m.a./ha: A la dose de 48 g.m.a./ha, les taux de réduction de la D.A.P. de *G. tachinoïdes* avoisinaient 100% 1 et 2 mois après traitement avec OMS 2012 et OMS 3004 mais n'étaient que de 89% environ avec OMS 2013 au cours des mêmes périodes.

Effets à moyen terme (3, 4 et 5 mois après épandage)

Sur *G. palpalis*. A la dose de 12 g.m.a./ha, seule la

formulation OMS 3004 a permis d'obtenir un taux de réduction de 97% 3 mois après épandage; les deux autres formulations (OMS 2012 et OMS 2013) n'ont permis d'obtenir qu'environ 70% de réduction de la D.A.P., 3 mois après traitement.

A partir du 4^{ème} mois après épandage, l'effet des 3 pyréthrianoïdes sur la population du vecteur à la dose de 12 g.m.a./ha, a été nettement insuffisant voire nul dans certains cas où, compte tenu des variations saisonnières naturelles de populations, la D.A.P. de *G. palpalis palpalis* a dépassé celle enregistrée avant traitement.

(1) 48 g.m.a./ha: OMS 2013, environ 50% de réduction de la D.A.P. 4 mois après épandage; au 5^{ème} mois après traitement, la D.A.P. a augmenté de 9% par rapport à celle notée avant épandage révélant ainsi que le produit a cessé d'agir sur le vecteur. OMS 2012, 92% de réduction de la D.A.P. 3 mois après traitement; 86% environ au 4^{ème} mois; 5 mois après traitement, l'effet de l'OMS 2012 sur la population de *G. palpalis palpalis* a été insuffisant avec seulement 16% environ de réduction de la D.A.P. OMS 3004,

Tableau 3. Taux de réduction de la densité apparente de *G. tachinoïdes* après épandage au sol de trois pyréthrianoïdes de synthèse (OMS 2012 p.m. 10%, OMS 2013 p.m. 10%, OMS 2013 p.m. 5%, OMS 3004 p.m. 5%) dans la région de Bouaflé

	12 g.m.a./ha			48 g.m.a./ha		
	OMS 2013 (Pakodji)	OMS 2012 (Bouhita)	OMS 3004 (N'dénou)	OMS 2013 (Koubi)	OMS 2012 (Sémimbo)	OMS 3004 (Dialé)
A. Zone 1 (intérieur et lisière des villages)						
Avant	3,15	2,0	11,94	16,88	21,56	12,22
épandage	5P × 4J n = 63	4P × 4J n = 32	8P × 4J n = 382	4P × 4J n = 270	4P × 4J n = 345	8P × 4J n = 391
1 j	0,0 (100)	0,0 (100)	0,0 (100)	0,0 (100)	1,0 (95,36)	0,0 (100)
2 j	0,4 (87,30)	0,0 (100)	0,0 (100)	1,0 (94,08)	0,0 (100)	0,0 (100)
1 mois	1,60 (49,21)	0,06 (97,0)	0,03 (99,75)	1,75 (89,63)	0,44 (97,96)	0,0 (100)
2 mois	2,65 (15,87)	0,13 (93,50)	0,03 (99,75)	1,88 (88,86)	0,0 (100)	0,0 (100)
3 mois	1,93 (38,73)	0,83 (58,50)	0,08 (99,32)	4,0 (76,30)	0,08 (99,62)	0,0 (100)
4 mois	4,13 (31,11*)	1,58 (21,0)	1,25 (89,53)	5,58 (66,94)	0,0 (100)	0,0 (100)
5 mois	5,6 (77,77*)	0,58 (71,0)	1,38 (88,44)	4,08 (75,82)	0,67 (96,89)	0,04 (99,67)
B. Zone 2 (en dehors des mêmes villages)						
Avant	0,54	1,25	4,50	5,44	5,38	7,94
épandage	7P × 4J n = 15	4P × 4J n = 20	4P × 4J n = 72	5P × 4J n = 109	4P × 4J n = 86	4P × 4J n = 127
1 j	0,0 (100)	0,0 (100)	0,50 (88,89)	0,20 (96,32)	0,25 (95,35)	0,0 (100)
2 j	0,14 (74,07)	0,0 (100)	0,0 (100)	1,60 (70,59)	0,0 (100)	0,0 (100)
1 mois	0,54 (0,0)	0,06 (95,20)	0,38 (91,56)	3,20 (41,18)	0,75 (86,06)	0,06 (99,24)
2 mois	0,04 (92,59)	0,13 (89,60)	0,13 (97,11)	1,85 (65,99)	0,06 (98,88)	0,0 (100)
3 mois	0,33 (38,89)	0,17 (86,40)	0,08 (98,22)	4,67 (14,15)	0,17 (96,84)	0,33 (95,84)
4 mois	0,76 (40,74*)	0,08 (83,60)	0,08 (98,22)	2,87 (47,24)	0,0 (100)	0,0 (100)
5 mois	1,29 (138,89*)	0,75 (40,0)	0,08 (98,22)	1,33 (75,55)	0,0 (100)	0,0 (100)

21,17 = D.A.P. (densité apparente par piégeage) = nombre de mouches par piège et par jour.

Les chiffres entre parenthèses indiquent les pourcentages de réduction des D.A.P.; ils sont calculés par rapport aux D.A.P. d'avant épandage.

*Indique une augmentation des D.A.P.

1 j, 1 mois = 1 jour, 1 mois après épandage.

n = nombre de glossines capturées avant épandage.

5P × 4J = 5 pièges et 4 jours de piégeage.

Tableau 4. Appréciation synoptique et simplifié de l'effet de trois pyréthrinoïdes de synthèse (OMS 2013, OMS 2012, OMS 3004) sur la densité apparente de *G. palpalis palpalis* et *G. tachinoïdes*

		OMS 2013 p.m. 5%		OMS 2012 p.m. 10%		OMS 3004 p.m. 5%	
		G.p.	G.t.	G.p.	G.t.	G.p.	G.t.
12 g.m.a./ha	Im.	++	++	++	++++	++	++++
	C.T.	+	+	++	+++	+++	++++
	M.T.	+	+	+	+	+	++
48 g.m.a./ha	Im.	++	+++	++	++++	+++	++++
	C.T.	++	++	+++	++++	++++	++++
	M.T.	+	++	++	++++	+++	++++

G.p. = *G. palpalis palpalis*. G.t. = *G. tachinoïdes*. Im. = effet immédiat, 1-2 jours après épandage. C.T. = effet à court terme, 1-2 mois après épandage. M.T. = effet à moyen terme, 3-5 mois après épandage. + = effet insuffisant, 1-70% de réduction de la D.A.P. ++ = effet modéré, 71-90% de réduction de la D.A.P. +++ = effet satisfaisant, 91-98% de réduction de la D.A.P. ++++ = effet très satisfaisant, 99-100% de réduction de la D.A.P.

environ 99% de réduction de la D.A.P. 3 et 4 mois après épandage et 91% de réduction de cette D.A.P. au 5ème mois (voir Tableau 2A).

Sur *G. tachinoïdes*.

(1) 12 g.m.a./ha: A partir du 3ème mois après traitement, OMS 2012 et OMS 2013 n'ont plus eu d'effet sur la population de *G. tachinoïdes*: on note même dans certains cas une D.A.P. nettement supérieure à celle enregistrée avant les opérations d'épandage (voir Tableau 3A).

Avec l'OMS 3004, 99% de réduction de la D.A.P. après 3 mois et environ 89% de réduction de cette D.A.P. après 4 et 5 mois.

(2) 48 g.m.a./ha: OMS 2013, environ 67% seulement de réduction de la D.A.P. 4 mois après traitement. OMS 2012, 100 et 97% de réduction de la D.A.P. de *G. tachinoïdes* respectivement 4 et 5 mois après épandage. OMS 3004, 100% de réduction de la D.A.P. 3 et 4 mois après épandage; plus de 99% de réduction de cette D.A.P. 5 mois après les pulvérisations.

DISCUSSION

Février, mars et avril sont, en Côte d'Ivoire, des mois de saison sèche et chaude durant lesquels les densités de populations de *G. palpalis palpalis* et *G. tachinoïdes* sont faibles. La taille de la population de glossines, enregistrée dans la zone d'étude au moyen des pièges biconiques durant cette période, s'étale entre 20 et 40% de celle des populations de saison sèche 'froide' (novembre, décembre, janvier), soit en moyenne un taux de réduction de la D.A.P. des vecteurs de 70% lorsqu'on passe de la saison sèche froide à la saison sèche chaude (Sékétéli *et al.*, en préparation).

Nous avons donc estimé qu'il fallait tenir compte de cette diminution naturelle (les épandages se faisant en saison sèche froide) dans l'interprétation des résultats obtenus et tenter de répondre à la question suivante: à partir de quel taux de réduction de la densité apparente des glossines, doit-on considérer l'effet d'un insecticide comme satisfaisant?

Pour faciliter donc l'appréciation de l'effet d'un traitement appliqué en saison sèche contre les vecteurs de la maladie du sommeil dans la zone d'étude, nous proposons de définir des classes de taux de réduction en ordre croissant d'efficacité en leur

affectant un symbole d'appréciation comme suit:

Taux de réduction (%)	Appréciation
0	Sans effet sur le vecteur (-)
1-70	Effet insuffisant (+)
71-90	Effet modéré (++)
91-98	Effet satisfaisant (++++)
99-100	Effet très satisfaisant (++++)

Cette échelle d'efficacité pourrait être retenue comme 'standard'; son application aux résultats des présents essais conduit au Tableau 4.

Comme on peut le constater, ce Tableau 4, malgré le caractère quelque peu arbitraire et approximatif de la démarche, reflète la réalité des données recueillies et permet au lecteur de se faire rapidement une idée assez exacte de l'efficacité relative des produits testés.

C'est ainsi qu'il apparaît, toujours au vu de ce Tableau 4, que dans l'ensemble, la formulation OMS 2013 p.m. 5% aux doses testées, n'a eu que peu d'effet sur *G. palpalis palpalis* et n'a agi que modérément sur *G. tachinoïdes* à la dose de 48 g.m.a./hr. Par contre, OMS 2012 p.m. 10% s'est avéré, aux deux doses d'application, plus efficace que OMS 2013 p.m. 5% et a présenté un effet rémanent nettement supérieur à celui obtenu avec cet insecticide surtout à 48 g.m.a./ha.

Cette observation sur la rémanence de l'OMS 2012 p.m. 10% et de l'OMS 2013 p.m. 5% confirme d'ailleurs celle rapportée par d'autres chercheurs (Carnevale *et al.*, 1984) qui, à la suite d'une évaluation de l'efficacité de ces deux formulations sur les adultes d'*Anopheles* après aspersion intradomiciliaire, ont établi que l'effet rémanent de l'OMS 2013 sur paille et banco était nettement inférieur à celui de l'OMS 2012. Quant à OMS 3004 p.m. 5% s'agissant surtout de *G. palpalis palpalis*, il ressort du Tableau 4 que cette formulation, aux deux doses testées, serait plus efficace que l'OMS 2012 et présenterait un effet rémanent supérieur à celui enregistré avec cette formulation.

CONCLUSIONS

Les essais d'épandage au sol dans la région de Bouaflé, de 3 pyréthrinoïdes de synthèse (OMS

2012 p.m. 10%, OMS 2013 p.m. 5%, OMS 3004 p.m. 5%) aux doses de 12 et 48 g.m.a./ha permettent, après 5 mois d'évaluation, de tirer les conclusions suivantes:

OMS 2013 p.m. 5%

Sur *G. palpalis palpalis*. Ce pyréthrinoïde de synthèse n'a présenté que peu d'effet aux doses d'application de 12 et 48 g.m.a./ha.

Sur *G. tachinoides*. L'effet de l'OMS 2013 s'est manifesté à partir de 48 g.m.a./ha; cependant, à cette dose d'application, cette formulation ne saurait convenir à une application à effet rémanent puisque le taux de réduction de la densité apparente du vecteur obtenu 1 mois et 2 mois après épandage n'était que de 89%.

OMS 2012 p.m. 10%

Sur *G. palpalis palpalis*. A 12 g.m.a./ha, l'effet de l'OMS 2012 a été modéré durant les deux premiers mois qui ont suivi le traitement, et insuffisant à partir du 3ème mois après épandage. Par contre, à 48 g.m.a./ha, cet insecticide s'est avéré efficace; il peut, à cette dose d'application et sous cette formulation, être retenu comme insecticide à effet rémanent puisqu'il a permis d'obtenir des taux de réduction supérieurs à 95% 1 et 2 mois après traitement. Il est à noter cependant que l'effet à moyen terme de l'OMS 2012 à la dose de 48 g.m.a./ha a été satisfaisant (92% de réduction) 3 mois après épandage; modéré (86% de réduction) et nettement insuffisant (16% de réduction) respectivement 4 et 5 mois après les pulvérisations.

Sur *G. tachinoides*. OMS 2012 a été efficace aux deux doses d'application. A 48 g.m.a./ha, l'effet de cette formulation sur ce vecteur est demeuré satisfaisant pendant toute la durée de l'évaluation avec un taux de réduction de la D.A.P. d'environ 97%, 5 mois après traitement; cependant, à 12 g.m.a./ha, l'effet de l'OMS 2012 s'est avéré insuffisant à partir du 3ème mois après épandage.

OMS 3004 p.m. 5%

Sur *G. palpalis palpalis*. OMS 3004 p.m. 5% a été efficace aussi bien à 12 g.m.a./ha qu'à 48 g.m.a./ha. A cette dernière dose il a été le seul produit à avoir eu un effet satisfaisant sur le vecteur jusqu'à la fin de l'évaluation, avec 91% de réduction de la D.A.P. 5 mois après traitement. A plus faible dose (12 g.m.a./ha), il a eu un effet insuffisant sur *G. palpalis palpalis* à partir du 4ème mois après épandage.

Sur *G. tachinoides*. A 12 g.m.a./ha, l'insecticide a présenté un effet très satisfaisant (taux de réduction de la D.A.P. supérieur à 99%) durant les 3 mois qui ont suivi les pulvérisations, mais n'a eu, du 4ème au 5ème mois après traitement, qu'un effet modéré sur ce vecteur. Par contre, la dose de 48 g.m.a./ha, malgré les fortes pluies enregistrées, a permis 100% de réduction de la D.A.P. même 4 mois après traitement, et plus de 99% de réduction de cette D.A.P. 5 mois après épandage.

Enfin, il est noté qu'aucune des formulations testées n'a provoqué d'effets secondaires sur l'homme, ni pendant, ni après les pulvérisations.

Remerciements—Les résultats exposés dans le présent article représentent le fruit du dévouement et du savoir-faire de Messieurs Coulibaly Siaka, Sanon Borema, Dabiré Louis-Jacques, Nankodaba Gnihan, Kouakou oi Kouakou, Konan Kouadio, Kouadiani Yao Jules et Fofana Korofa; qu'ils trouvent tous ici l'expression de notre profonde gratitude.

Nos remerciements vont également au Dr G. Quélenec pour avoir choisi de nous confier les deux formulations Bayer pour ces essais en phase II; aux firmes Bayer et Shell Chimie pour avoir gratuitement mis à notre disposition les quantités requises d'insecticide; au Dr P. de Raadt qui n'a cessé d'encourager ces genres d'essais; au Dr R. Le Berre et aux membres du Corps éditorial '*Insect Science and its Application*' pour leur lecture critique du manuscrit.

REFERENCES

- Carnevale P., Darriet F., Sales S. et Robert V. (1984) Evaluation en phase II, dans la station expérimentale de Soumouso (Haute-Volta) de l'efficacité de deux insecticides, l'OMS-2012 (BAY FCR 1272) et l'OMS-2013 (BAY NAK 1654), sur les adultes d'Anophèles à une concentration de 0,25 g/m² et en traitement total. Document non publié WHO/VBC/84. 887.
- Challier A. et Laveissière C. (1973) Un nouveau piège pour la capture des glossines (Glossina: Diptera, Muscidae): description et essais sur le terrain. *Cah. ORSTOM Sér. ent. méd. Parasit.* 11, 252–262.
- Sékétéli A. et Kuzoe F. A. S. (1983) Essais d'épandage au sol de pyréthrinoïdes de synthèse (cyperméthrine, dècaméthrine, perméthrine) contre *Glossina palpalis* s.l. dans une zone préforestière de Côte d'Ivoire: Caractéristiques physiques des gouttelettes et effet sur la densité des populations vectrices. *ISCTRC 17th Meeting Arusha, Tanzania (1981)*. O.A.U./S.T.R.C. Publication No. 112, pp. 589–608.
- Sékétéli A., Johannes L., Van de Laar M. et Kuzoe F. A. S. (1985) Essais d'épandage au sol de la deltaméthrine poudre mouillable à différentes doses contre *Glossina palpalis* s.l. dans une zone préforestière de Côte d'Ivoire. *Insect Sci. Applic.* 6, 187–192.