

## Efficacité des serpentins et des diffuseurs en plaquettes dans la protection contre les vecteurs du paludisme au Cameroun

Lucien Manga, Vincent Robert, Pierre Carnevale

La lutte antivectorielle sélective et durable occupe une place importante dans la nouvelle stratégie globale de l'OMS de lutte contre le paludisme [1]. Elle est principalement axée sur la réduction du contact homme/vecteur. Ceci implique un usage généralisé des méthodes de protection individuelle et familiale, y compris les moustiquaires imprégnées. Si ces dernières ont fait la preuve de leur efficacité [2, 3], les autres procédés chimiques, bien que largement utilisés par la population, doivent encore faire l'objet d'études spécifiques. Des études précédentes effectuées avec les serpentins ont montré leur efficacité relative sur les vecteurs du paludisme [4, 5], ou leur inefficacité dans certaines conditions [6]. Pour ce qui est des diffuseurs en plaquettes (*mats*), très peu d'informations sont disponibles. Au Cameroun, les serpentins et les plaquettes sont très utilisés par les habitants de Yaoundé et de Douala [7, 8]. Une étude a été entreprise pour évaluer leur efficacité en zone rurale.

### Matériel et méthodes

L'étude a été réalisée pendant dix mois, de novembre 1993 à août 1994, dans le village de Nsimalen, situé à une vingtaine de kilomètres au sud de Yaoundé (3° 43' de latitude N., 11° 33' de longitude E.). C'est un village de forêts dégradées, traversé par la rivière Mefou. Il compte un millier d'habitants. Des études entomologiques antérieures avaient montré que la transmission du paludisme y était permanente [9]. Deux espèces anophéliennes en sont responsables: *Anopheles moucheti* (vecteur principal) et *Anopheles gambiae* s.s. (qui joue là un rôle relativement secondaire).

L'évaluation a porté sur les serpentins et les diffuseurs en plaquettes disponibles localement. Deux marques de serpentins contenant de l'esbiothrine à 0,15% p/p (Moon Tiger®, Timor®) ont été testées, ainsi que deux marques de diffuseurs (Moon Tiger®, ARS MAT®). Chaque plaquette ARS MAT® contenait, comme insecticide, du dl,d-T180 alléthrine (60 mg) et, comme produit synergique, du butoxide de piperonyle (30 mg). Une plaquette Moon Tiger® contenait deux insecticides : de la S biothrine (25 mg) et du diéthyltoluamide (25 mg); les produits synergiques étaient le stéarate de butyle (20 mg) et le butoxide de toluène (20 mg). L'étude a été faite par la méthode classique des captures sur sujets humains dans les maisons du village. Ces maisons, d'une centaine de mètres carrés, sont en terre battue et dépourvues de plafond.

Cinq nuits de capture consécutives ont été réalisées mensuellement dans cinq maisons, choisies de manière aléatoire mais qui ont été conservées tout au long de l'étude. Au cours de chaque nuit, deux des cinq maisons ont été protégées avec des serpentins, deux autres avec des diffuseurs et la cinquième était une maison témoin. La nuit suivante, une permutation circulaire a été opérée si bien qu'à la fin des cinq nuits, chaque maison de capture a servi à tester deux fois les serpentins, deux fois les diffuseurs et a été utilisée une fois comme témoin.

Le serpentin ou le diffuseur a été placé dans une pièce de la maison, à une distance de deux mètres d'un captureur. Deux équipes de cinq captureurs ont travaillé successivement, l'une de 21 heures à 1 heure, et l'autre de 1 heure à 6 heures. La nuit suivante, les captureurs ont permuté de tranche horaire et de maison. Les moustiques ont été récoltés toutes les heures, immédiatement identifiés et disséqués. L'indice sporozoïtique a été déterminé par l'observation des glandes salivaires au microscope et les taux de parturité ont été obtenus par la méthode de Detinova [10].

L'analyse des résultats a pris en compte les effectifs de moustiques récoltés, la composition et l'origine (maisons protégées ou maison témoin) des échantillons, les densités culicidiennes agressives, les taux de parturité et les taux d'infection des anophèles. Pour chaque type de méthode de protection, un taux de réduction des densités agressives a été déterminé.

L. Manga: Laboratoire de recherche sur le paludisme, OCEAC, BP 288, Yaoundé, Cameroun.

V. Robert: Orstom, BP 1386, Dakar, Sénégal.

P. Carnevale: Division de la lutte contre les maladies tropicales, OMS, 1211 Genève 27, Suisse.

Tirés à part : L. Manga

09 OCT. 1995

Cahiers Santé 1995; 5: 85-8

85

ORSTOM Fonds Documentaire

N° 42572 e a 1

Cote : B

## Résultats

De novembre 1993 à janvier 1994, l'évaluation a porté sur les serpentins Timor® et les diffuseurs ARS MAT® et, de février à août 1994, c'est le matériel Moon Tiger® qui a été testé.

Au total, 50 nuits de captures ont été réalisées. Cent hommes/nuit ont permis de capturer 259 moustiques dans les maisons protégées par des serpentins, 90 hommes/nuit ont permis de prélever 180 moustiques dans les maisons protégées par des diffuseurs et 50 hommes/nuit ont permis de prendre 590 moustiques dans les maisons témoins, soit au total 1 029 moustiques.

## Composition de la faune culicidienne

Les espèces culicidiennes rencontrées sont *Anopheles moucheti*, *gambiae*, *funes-tus*, *nili*, *paludis* et *Mansonia* s.p.

La composition de la faune culicidienne a varié suivant que l'échantillon a été prélevé dans des maisons protégées ou les maisons témoins (tableau 1). Dans tous les cas, *A. moucheti* et *Mansonia* s.p. représentaient à eux deux plus de 90 % des moustiques capturés. Dans les maisons témoins, *A. moucheti* et *Mansonia* s.p. représentaient 62,2 et 29,5 % respectivement. Dans les maisons protégées par les serpentins, ces deux espèces constituaient respectivement 49,4 et 44,8 % et, dans les maisons protégées par des diffuseurs, 29,5 et 59,4 %.

## Les densités agressives

Le taux moyen de piqûres de moustiques a été de 11,8 piqûres par homme par nuit (p/h/n) dans les maisons témoins, de 2,6 p/h/n dans les maisons protégées par des serpentins et de 1,9 p/h/n dans les maisons protégées par des diffuseurs. En conséquence, une réduction d'agressivité culicidienne de 78 % a été observée avec les serpentins et de 83,3 % avec les diffuseurs (tableau 2). D'une manière plus spécifique, les serpentins ont réduit de 83 % les piqûres des vecteurs du paludisme (1,4 p/h/n dans les maisons protégées contre 8,4 p/h/n dans les maisons témoins) et les diffuseurs de 90,5 % (0,8 p/h/n dans les maisons traitées). Les densités agressives des *Mansonia* ont été réduites de 66 % dans les deux cas.

## Les taux de parturité et les indices sporozoïtiques

*A. moucheti* a présenté un taux de parturité de 72,8 % (n = 70) dans les maisons protégées par des serpentins et de 54 % (n = 50) dans celles protégées par des diffuseurs. Au total, dans les maisons traitées, le taux de parturité a été de 58,3 %. Il n'a pas présenté de différence significative avec celui noté dans les maisons témoins (65 %, n = 269). La différence qui apparaît entre les taux de parturité des *A. moucheti* récoltés dans les maisons protégées ( $\chi^2 = 4,46$ , p = 0,0327) ne peut pas être interprétée vu la faiblesse des effectifs.

Les méthodes utilisées n'ont donc pas mis en évidence de modification de la composition des populations d'*A. moucheti*, le vecteur principal, dans les maisons protégées. Le taux d'inocula-

tion entomologique est donc réduit dans les mêmes proportions que les densités agressives.

## Différences observées entre les divers produits

Dans l'ensemble, les diffuseurs ont présenté une meilleure efficacité (TR = 83,3 %) par rapport aux serpentins (TR = 78 %). Au sein de chaque méthode (tableau 3) et pour *A. moucheti*, les marques ont eu des efficacités comparables (test H de Kruskal Wallis non significatif). Pour les serpentins, il a été observé un taux de réduction de 74,4 % pour Moon Tiger® contre 81,1 % pour Timor®. Pour les diffuseurs, les valeurs étaient de 79,6 et 86,8 % respectivement pour Moon Tiger® et ARS MAT®. Par ailleurs, le temps moyen que mettait un serpentин Moon Tiger® à se consumer était de 8 heures et demie, supérieur d'une heure à celui des serpentins Timor®.

## Summary

### Efficacy of coils and mats for protection against malaria vectors in Cameroon

L. Manga, V. Robert, P. Carnevale

*The evaluation of the effectiveness of coils and mats on mosquitoes, especially malaria vectors was carried out in the Southern Cameroon. The study was performed in the Nsimalen village from November 1993 to August 1994. Two brands of coils: Timor® and Moon Tiger® containing 0,15 % W/W of esbiothrin and two brands of mats: ARS MATS® (containing d-allethrin) and Moon Tiger® (with S biothrin and diethyl-toluamide) were tested. The evaluation was based on night catches on human bait inside houses. A catcher was sitten at two meters of a coil or a mat. Mosquitoes were caught during five consecutive nights per month in five houses. Two of the five houses were protected with the coils, two others with the mats and the fifth was used as control. Each night, coils and mats were rotated in such a way that at the end of the five nights, each house has been protected twice with coils, twice with mats and had served once as control. The composition of the mosquito samples collected was analysed and the reduction rate of bites was calculated for each method.*

*A thousand and twenty nine mosquitoes were caught in all. Two hundred and fifty nine mosquitoes in houses with coils, 180 in those with mats and 590 in the houses which served as control. Anopheles moucheti and Mansonia s.p. accounted more than 90% of the samples; Anopheles gambiae s.s. represented 4 to 9%. Coils reduced malaria vectors bites by 82.8% and mats by 90.5%. Mansonia bites were reduced by 66% only.*

*The parous index and the sporozoïtic index for Anopheles moucheti in particular were similar in control and treated houses. So the reduction of the malarial inoculation rate is similar to the reduction of the anopheline biting rate.*

*Cahiers Santé 1995; 5: 85-8.*

## Tableau 1

Composition de la faune culicidienne dans les maisons traitées (serpentins et diffuseurs) et dans les maisons témoins à Nsimalen de novembre 1993 à août 1994

Espèces	MTS		MTP		mt	
	n	%	n	%	n	%
<i>A. moucheti</i>	128	49,4	53	29,5	367	62,2
<i>A. gambiae</i>	11	4,2	17	9,5	44	7,5
Autres anophèles	4	1,6	3	1,6	5	0,8
<i>Mansonia</i> s.p.	116	44,8	107	59,4	174	29,5
Total	259	100	180	100	590	100

MTS: maisons protégées avec des serpentins  
MTP: maisons protégées avec des diffuseurs  
mt: maisons témoins  
n: nombre de moustiques capturés

Composition of the mosquitoes samples in houses treated with coils and mats and in the control houses at Nsimalen from November 1993 to August 1994

## Tableau 2

Densités culicidiennes agressives dans les maisons protégées avec des serpentins et des diffuseurs et dans les maisons témoins à Nsimalen de novembre 1993 à août 1994

Espèces	MTS		MTP		mt
	ma	TR en %	ma	TR en %	ma
<i>A. moucheti</i>	1,28	82,5	0,58	92,1	7,34
<i>A. gambiae</i>	0,11	87,5	0,18	79,5	0,88
Autres anophèles	0,04	60,0	0,03	70,0	0,10
<i>Mansonia</i> s.p.	1,16	66,6	1,18	66,1	3,48
Total	2,59	78,0	1,97	83,3	11,80

MTS: maisons protégées avec des serpentins  
MTP: maisons protégées avec des diffuseurs  
mt: maisons témoins  
ma: nombre de piqûres de l'espèce considérée par homme et par nuit  
TR: taux de réduction des piqûres

Daily biting rates in houses protected by coils and mats and in the control houses at Nsimalen from November 1993 to August 1994

## Tableau 3

Taux de réduction des piqûres d'anophèles procuré par chaque marque de produit testé à Nsimalen de novembre 1993 à août 1994

Produit	Taux de réduction (en %)		
	<i>A. gambiae</i>	<i>A. moucheti</i>	<i>Mansonia</i> s.p.
Serpentins Moon Tiger®	79,1	85,0	66,4
Serpentins Timor®	77,2	96,2	67,0
Plaquettes Moon Tiger®	86,5	71,9	70,2
Plaquettes ARS MAT®	98,6	85,6	63,3

Reduction index of anopheline bites given by each brand of coils or mats at Nsimalen from November 1993 to August 1994

## Discussion, conclusion

Les stratégies de lutte contre le paludisme, dans leur composante lutte antivectorielle, doivent prendre en compte les méthodes localement disponibles habituellement utilisées par la population. Il faut, cependant, établir au préalable leur efficacité sur les vecteurs locaux.

Les résultats rapportés par certains auteurs dans des régions différentes montrent une efficacité variable des serpentins vis-à-vis des vecteurs du paludisme: 19% de réduction de piqûres d'*A. gambiae* au Zaïre avec des serpentins contenant du DDT [6], 52% pour le même vecteur en Tanzanie avec des serpentins contenant de l'esbiothrine [5] et, au Kenya, des serpentins contenant également de l'esbiothrine ont procuré une protection de 84% contre les piqûres d'une population culicidienne constituée par 71% d'*A. gambiae* [4].

Les résultats présentés ici montrent que les serpentins assurent une protection de 77 à 96% (suivant la marque) contre *A. moucheti* et *A. gambiae*, vecteurs du paludisme au sud du Cameroun. Une meilleure efficacité a été observée avec les diffuseurs: jusqu'à 98% de réduction des piqûres d'anophèles. Cependant, cette dernière méthode, plus onéreuse et utilisant le courant électrique, présente un intérêt limité dans une campagne de masse, en particulier là où l'électricité n'est pas installée.

Les densités agressives d'anophèles sont passées de 8,3 p/h/n dans les maisons témoins à 1,4 p/h/n dans les maisons protégées par des serpentins et à 0,8 p/h/n dans celles protégées par des diffuseurs. Ces taux, bien que faibles, peuvent assurer, dans le cas d'une protection continue, un minimum de transmission qui, par ailleurs, est indispensable au maintien de l'immunité dans les zones où la transmission du paludisme est régulière. Il serait intéressant d'observer l'impact que pourrait avoir cette protection sur l'incidence palustre [8].

### Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce au soutien financier du ministère français de la Coopération et à la collaboration technique de J. C. Toto.

## Références

1. OMS. *Plan d'action de l'OMS pour la lutte contre le paludisme 1993-1999*. Genève: OMS, 1993; CTD/MAL/MIP/WP.93.2
2. Carnevale P, Mouchet J. Lutte antivectorielle et lutte antipaludique. *Med Trop* 1992; 50: 391-8.
3. Curtis CF. Workshop on bednets at the International Congress of Tropical Medicine. *Japanese J Sanit Zool* 1993; 44: 65-8.
4. Birley MH, Mutero CM, Turner IF, Chadwick PR. The effectiveness of mosquito coils containing esbiothrin under laboratory and field conditions. *Ann Trop Med Parasit* 1987; 81: 163-71.
5. Moshia FW, Njau RJ, Alfred J. Efficacy of esbiothrin mosquito coils at community level in northern Tanzania. *Med Vet Ent* 1992; 6: 44-6.
6. Coene J, Nguimbi NP, Mulumba MP, Wéry M. Ineffectiveness of mosquito coils in Kinshasa, Zaire. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1989; 83: 568-9.
7. Desfontaine M, Gelas H, Goghomu A, Kouka-Bemba D, Carnevale P. Évaluations des pratiques et des coûts de lutte antivectorielle à l'échelon familial en Afrique central. I-Ville de Yaoundé. *Bull Soc Path Ex* 1988; 82: 558-65.
8. Desfontaine M, Gelas H, Cabon H, Goghomu A, Kouka-Bemba D, Carnevale P. Évaluations des pratiques et des coûts de lutte antivectorielle à l'échelon familial en Afrique centrale. II-Ville de Douala. *Ann Soc Belg Med Trop* 1990; 70: 137-44.
9. Manga L, Toto JC, Carnevale P. Les vecteurs et la transmission du paludisme autour du nouvel aéroport international de Yaoundé-Nsimalen. *Bull Liais Doc OCEAC* 1992; 102: 48-55.
10. Detinova TS. *Méthodes à appliquer pour classer par groupes d'âges les diptères présentant une importance médicale*. Genève: OMS, 1963, Sér Monogr 47; 220 p.

---

## Résumé

Une évaluation de l'efficacité des serpentins fumigènes et des diffuseurs en plaquettes sur les moustiques et, en particulier, sur les vecteurs du paludisme a été réalisée dans un village sud camerounais. Deux marques de serpentins (Timor® et Moon Tiger®) et de diffuseurs en plaquettes (ARS MAT® et Moon Tiger®) ont été testées. L'étude a été effectuée au village de Nsimalen, de novembre 1993 à août 1994.

Les évaluations ont été faites sur la base des captures nocturnes de moustiques sur sujets humains à l'intérieur des habitations. Cinq nuits de captures consécutives ont été réalisées chaque mois dans cinq maisons. Deux des cinq maisons ont reçu des serpentins, deux autres des plaquettes et la cinquième a servi de témoin. La composition de la faune culicidienne récoltée a été analysée et un taux de réduction des piqûres a été calculé pour chaque méthode.

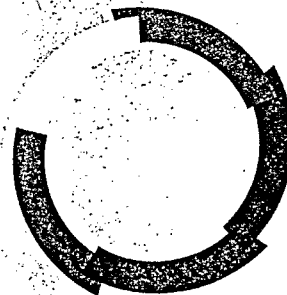
Au total, 1 029 moustiques ont été capturés pendant cinquante nuits. *Anopheles moucheti*, *Anopheles gambiae* et *Mansonia* s.p. ont constitué respectivement 53,2, 7 et 38,6 % de l'échantillon.

Les serpentins ont réduit de 82,8 % et les plaquettes de 90,5 % les piqûres d'anophèles. Les densités agressives des *Mansonia* ont été réduites de 66 %.

Il n'a pas été mis en évidence de différence significative entre les maisons protégées et la maison témoin pour le taux de parturité et l'indice sporozoïtique des anophèles. Il en résulte que le taux de transmission du paludisme a été réduit dans les mêmes proportions que la quantité de piqûres d'anophèles.

---

SOMMAIRE



### Éditorial

de Bernard Debré, ministre de la Coopération

### Études originales

Carence en vitamine A et consommation alimentaire chez les enfants de 6 à 84 mois en milieu rural malien

Mohamed Ag Bendeck, Michel Chauillac, Christian Carles, Modibo Diarra

Efficacité des serpentins et des diffuseurs en plaquettes dans la protection contre les vecteurs du paludisme au Cameroun

Lucien Manga, Vincent Robert, Pierre Carnevale

Le recyclage des eaux usées et les moustiques

Saïd Karch, Jean Mouchet

Profil lipidique au cours d'une thérapeutique curative spécifique du paludisme maladie chez l'enfant gabonais

Émile Ngou-Milama, Tan Hai Duong, F. Minko, et al.

### Notes méthodologiques

Évaluation d'un programme de formation d'infirmiers spécialisés en anesthésie et réanimation au Cambodge

Claire Marchand, Rémi Gagnayre, Jean-François d'Ivernois, et al.

Bibliographie.

La référence : ses règles d'écriture

Evelyne Bloch-Mouillet

### Options

Silence on meurt...

Bruno Meslet, Jérôme Clouzeau, Alfari Daouda, Dr Zakou

Enfants de la rue et Sida en Haïti

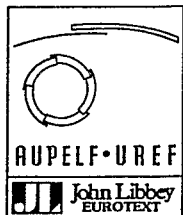
Martine Bernier, Paul Ascensio

### Tribune

Le difficile dialogue entre chercheurs et acteurs du développement.

Qu'en est-il dans le domaine de la santé ?

Pierre Gazin



LM 203

LNT

NODAC = D<sub>1</sub> FRA

ORSTOM-LNT  
reçu le : 29/5/95

Prix au numéro :  
120 FF pays du Nord  
60 FF pays du Sud

Volume 5 Numéro 2 Pages 71 à 134 Mars-Avril 1995