

TECHNIQUES D'IMPREGNATION DE MASSE DES MOUSTIQUAIRES AVEC UN INSECTICIDE PYRETHRINOÏDE

* LE GOFF G., * FONDJO E., * ROBERT V., * TOTO J.C., * DESFONTAINE M.A. ET * CARNEVALE P.

L'extension des souches de *Plasmodium falciparum* chloroquinorésistantes s'observe depuis quelques années dans la sous-région d'Afrique Centrale (7).

Face à ce phénomène, les praticiens doivent élaborer des schémas thérapeutiques efficaces applicables dans les différentes situations épidémiologiques (1).

Les Instances Internationales préconisent d'adjoindre la lutte antivectorielle, notamment par l'emploi de moustiquaires imprégnées d'insecticide, aux opérations habituelles de lutte antipaludique.

La moustiquaire constitue un support privilégié pour l'insecticide puisque les vecteurs potentiels ont un contact quasiment obligatoire avec le tissu imprégné avant la prise de leur repas sanguin. Ainsi, l'insecticide tue le vecteur avant même la piqûre.

Les objectifs de telles campagnes de lutte antivectorielle sont de :

- 1) limiter les contacts homme/vecteur ;
- 2) diminuer ainsi la transmission du parasite agent du paludisme, en diminuant la longévité et l'infectivité des populations vectrices ;
- 3) réduire la morbidité imputable au paludisme, en diminuant la fréquence des fortes charges parasitaires ;
- 4) développer cette méthode de lutte contre le paludisme à l'échelon intermédiaire puis périphérique.

Pour cela, il faut que la méthode d'imprégnation soit pratique et réalisable sans appareillage sophistiqué. Pour pouvoir traiter rapidement un grand nombre de moustiquaires directement dans le village, nous avons pratiqué deux techniques d'imprégnation collective: l'une par trempage («dipping») et l'autre par pulvérisation («spraying») qui diffèrent sensiblement dans leur mise en œuvre. Ces dernières sont présentées séparément. Nous illustrons ces deux techniques en rapportant à titre d'exemple les essais réalisés dans le cadre de la lutte antipaludique dans les régions de Mbébé et Edéa.

I. - MATERIEL

1. 1. - L'insecticide

L'insecticide employé est la deltaméthrine commercialisée sous le nom de K-Othrine®. C'est un insecticide de la famille des pyréthrinoides, possédant un coefficient de sécurité très élevé en Santé Publique (5).

Ce produit est présenté sous forme de poudre mouillable ou de concentré émulsifiable.

Les formulations utilisées possèdent des toxicités modérées.

Formulations	Quantité de matière active	Conditionnement	Quantité d'insecticide en g
K-Othrine® PM 25 en sachet de 33g	poudre mouillable (PM) à 25g m.a./kg de formulation	Sachet de 33g de poudre	0,825g de m.a par sachet
K-Othrine® EC 25 en bouteille d'un litre	Concentré émulsifiable à 25g m.a./litre de solution	bouteille d'un litre de solution	25 g de m.a. par bouteille

Lit correspondant	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Hauteur (cm)	Surface (avec les coutures) en m ²
Berceau	150	90	150	8,7
1 place	190	90	150	10,5
2 places	190	140	150	13
Lits superposés	190	90	250	16

1. 2. 2. - Au village de Mbébé,

les moustiquaires sont faites en matière synthétique (nylon), avec 28 trous au cc formant des mailles de 3,5 mm²

Trois modèles de moustiquaires ont été imprégnées:

Taille moustiquaire	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Hauteur (cm)	Surface (avec les coutures) en m ²
petite	180	100	150	10,2
moyenne	180	150	150	12,6
grande	200	180	150	15

1. 3. - Matériel pour l'imprégnation

1. 3. 1. - Imprégnation par trempage

Un fût de 200 litres est coupé en long pour former ainsi deux demi-cylindres auxquels sont soudées des cales pour éviter qu'ils ne roulent et des poignées. Un demi-cylindre sert pour le trempage («dipping») des moustiquaires, l'autre pour l'égouttage.

Un panier à linge sert à transporter les moustiquaires humides pour les faire sécher horizontalement.

Une éprouvette graduée d'un litre, sert à mesurer la quantité de solution de K-Othrine EC-25® nécessaire pour imprégner le nombre voulu de moustiquaires.

Le port des gants de protection, de préférence en caoutchouc épais, est obligatoire pour le trempage des moustiquaires.

* Antenne ORSTOM de l'OCEAC — B. P. 288 — Yaoundé - Cameroun.
 ** Ministère de la Santé Publique du Cameroun - détaché auprès du SEM/OCEAC
 Bull.liais.doc. - OCEAC n° 95 Mai 1991

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 35.327 ex 1

Cote : B PG IX

29 AVR. 1992

Un baton est utilisé pour homogénéiser la solution.

1. 3. 2. - Imprégnation par pulvérisation

Un appareil à pulvérisation mécanique contient 10 à 15 litres et possède une buse permettant un jet plat.

Une éprouvette graduée d'un litre, sert à mesurer la quantité de solution de K-Othrine EC-25®.

Le port d'un masque et de gants de protection est conseillé.

Du fil et des pinces à linge pour suspendre les moustiquaires à imprégner.

2. - METHODES

2. 1. - Technique d'imprégnation par trempage

2. 1. 1. - Essais de rétention d'eau

A chaque modèle de moustiquaire correspond une certaine quantité d'eau retenue par les fibres de tulle. Cette quantité d'eau doit être connue avant toute opération d'imprégnation par trempage pour obtenir la concentration d'insecticide voulue sur le tissu moustiquaire.

Pour connaître cette quantité d'eau (V), il faut immerger entièrement la moustiquaire dans une bassine contenant un volume d'eau connu (V1), pendant 5 minutes; puis la retirer, l'essorer et la laisser s'égoutter au dessus de la bassine pendant encore 5 minutes (particulièrement lorsque le tulle est en matière synthétique). Le volume d'eau restant dans la bassine est alors mesuré (V2)

L'opération est à renouveler pour chaque modèle et taille de moustiquaire.

$$(V) \text{ quantité d'eau retenue} = (V1) \text{ (volume initial)} - (V2) \text{ (volume restant)}$$

Les moustiquaires coton utilisées à Bilalang retiennent les quantités suivantes :

Lit correspondant .	Quantité d'eau retenue par moustiquaire (ml)
Berceau	430
Lit 1 place	550
Lit 2 places	990
Lits superposés	1100

Les moustiquaires nylon utilisées à Mbébé retiennent les quantités suivantes:

Taille	Quantité d'eau retenue par moustiquaire (ml)
Petite	250
Moyenne	265
Grande	275

On peut remarquer que la rétention d'eau pour une moustiquaire n'est pas en relation linéaire avec sa surface, même avec un tissu identique.

2. 1. 2. - Opérations d'imprégnation

2. 1. 2. 1. - Préparation de la solution pour l'imprégnation

Avant toute opération d'imprégnation, il faut connaître le nombre de moustiquaires de chaque modèle et leurs surfaces pour avoir le nombre total de mètres carrés de tissu à imprégner.

Le volume d'eau qu'il faut mettre dans le bac à imprégnation est obtenu en multipliant la quantité de liquide retenu par une moustiquaire, par le nombre de moustiquaires.

La concentration d'insecticide à appliquer sur le tissu et les caractéristiques techniques de la formulation permettent de calculer la quantité de produit technique nécessaire.

La préparation de la solution se fait dans le premier bac en mettant dans l'eau, la quantité utile de produit technique d'insecticide. On homogénéise la préparation avec un baton.

Exemple:

100 moustiquaires d'un même modèle (10m²) sont à imprégner à une concentration de 25mg d'insecticide/c de tissu.

Quantité d'eau nécessaire : chaque moustiquaire retient 1/2 litre d'eau, soit $100 \times 1/2 = 50l$.

Quantité d'insecticide nécessaire : $100 \text{ moust.} \times 10\text{m}^2 \times 25\text{mg} = 25 \text{ g d'insecticide}$ soit 1 litre d'EC 25.

Pour l'imprégnation collective, il faut mettre dans le bac 49 litres d'eau et 1 litre de K-Othrine EC 25 ou 31 sachets de K-Othrine PM 25 dans 50 litres d'eau.

2. 1. 2. 2. - Mode opératoire

Préparer des lots de 10 moustiquaires, entièrement dépliées une à une.

Mettre les moustiquaires dans le bac à imprégnation, en veillant à ce que tous les pans de la moustiquaire baignent dans la solution et que le tissu soit bien imbibé du produit durant 5 minutes.

Si toutes les moustiquaires ne sont pas immergées en permanence, on retournera plusieurs fois l'ensemble.

Les moustiquaires sont ôtées une à une et essorées puis, elles sont déposées dans le panier à linge qui est placé sur l'autre bac («bac de décantation»), où elles peuvent s'égoutter. Le surplus de liquide ainsi récupéré, sera réutilisé et reversé dans le bac de trempage.

Une fois essorées et égouttées, les moustiquaires sont étalées à plat, sur l'herbe, afin de permettre un séchage rapide et complet du tissu.

Séchées, les moustiquaires sont stockées dans du papier kraft (pas dans un sac plastique qui pourrait absorber de l'insecticide) en attendant leur distribution aux familles.

2. 2. - Technique d'imprégnation par pulvérisation

2. 2. 1. - Détermination du débit

Dans le pulvérisateur, on introduit un volume de 10 litres d'eau. Cet appareil est mis sous pression de fonctionnement, sans écoulement. Une fois la pression maximale atteinte, on la libère et on recueille au niveau de la buse le liquide pendant 1 minute dans une éprouvette graduée.

Il est à noter que le débit d'un même pulvérisateur varie d'un manipulateur à l'autre, probablement à cause de la pression de fonctionnement qui est établie manuellement.

2. 2. 2. - Détermination de la durée de pulvérisation

Elle dépend de cinq paramètres :

- le débit de l'appareil une fois déterminé ;
- les caractéristiques techniques de la formulation d'insecticide utilisée ;
- la concentration d'insecticide à appliquer sur le tissu ;
- la surface totale de la moustiquaire à traiter ;
- la quantité d'insecticide à introduire dans l'appareil, qui est à l'appréciation de l'utilisateur.

Exemple :

On dispose d'un appareil dont le débit observé est de 1 l/mn. L'insecticide utilisé est la K-Othrine EC 25. La concentration souhaitée est de 25 mg de matière active par m² de tissu. On traite un lot de moustiquaires de 15 m² chacune.

Si on introduit dans l'appareil 250 ml de K-Othrine EC 25 et 9,75 litres d'eau, ce mélange sert à imprégner 250 m² de tissus. Le nombre de moustiquaires traités est égal à 250/

15 : soit 16 moustiquaires. Avec un débit de 1l/mn et pour un mélange de 10 litres, les 16 moustiquaires sont imprégnées pendant 600 secondes à raison de 38 secondes par moustiquaire.

Si on introduit dans l'appareil 1 litre de K-Othrine EC 25 et 9 litres d'eau, on imprègne 1000 m² de tissus : soit 66 moustiquaires. La durée d'aspersion est de 9 secondes par moustiquaire.

2. 2. 3. - Séquence des opérations :

- les moustiquaires sont étalées et suspendues par leurs côtés latéraux en série, le long d'un fil horizontal ;

- le mélange eau-insecticide se fait directement dans l'appareil

- on homogénéise le mélange et l'appareil est mis sous pression ;

- l'opérateur traite les deux faces de la moustiquaire de haut en bas en fonction du temps nécessaire, en respectant une distance de 0,7 m entre la buse et la surface à imprégner ;

- le séchage a lieu soit en place sur le fil soit si on craint une perte d'insecticide par écoulement ou bien si on veut récupérer tout de suite le fil à linge, la moustiquaire est décrochée par les opérateurs munis de gants et séchée horizontalement sur l'herbe.

3. - REALISATIONS PRATIQUES SUR LE TERRAIN

Deux opérations d'imprégnation de masse par «dipping» ont été réalisées dans des cadres totalement différents, en utilisant deux formulations d'insecticide et deux types de moustiquaires.

Modèle de moustiquaire	Nombre de moustiquaires	Concentration d'insecticide recherchée (mg/m ²)	Nombre de m ² total de tissu	Quantité d'eau utilisée pour chaque modèle (litre).	Nombre théorique de sachets d'insecticide nécessaires	Nombre de sachets utilisés	Concentration appliquée (mg/m ²)
Berceau	86	15	748,2	37	13,6	13	14,33
Lit 1 place	180	25	1890	99	57,3	60	26,19
Lit 2 places	530	25	6890	525	208,7	216	25,86
Lits superposés	10	25	160	11	4,8	5	25,78
Totaux	806		9688,2	672	284,4	294	

3. 1. 2. - Résultats

Pour imprégner les 806 moustiquaires, nous avons utilisé 672 litres d'eau auxquels nous avons ajouté 294 sachets de 33g de K-Othrine PM 25®, soit 9,7kg de formulation de poudre mouillable.

Une équipe composée de sept personnes a travaillé durant trois jours (8 heures/jours) pour la réalisation de cette opération.

Une masse totale de 242,55g de matière active de deltaméthrine a été répartie sur les 9688c de tissu (environ 1 hectare) que représente la surface totale des 806 moustiquaires (soit 25,04 mg/m² en moyenne).

On remarquera que l'erreur commise sur la concentration n'a pas excédé 5% au cours de l'imprégnation : l'erreur maximum est de 4,8% pour les moustiquaires destinées aux lits «une place».

Sur l'ensemble de la surface de tissu imprégné, l'erreur calculée globale sur la concentration a été de 3,38% par excès.

Une masse moyenne de 1,21g de matière active d'insecticide se trouve dans chaque maison de la cité.

Les travaux expérimentaux antérieurs (2) (9) (11) ont montré que la concentration de deltaméthrine la plus efficace est 25 mg de matière active d'insecticide par mètre carré de tissu.

3. 1. - Opération réalisée du 25 au 28 octobre 1989 à la cité ouvrière Bilalang de l'ALUCAM à Edéa

3. 1. 1. - Méthodologie

La cité Bilalang est occupée par des agents de maîtrise et des ouvriers spécialisés d'ALUCAM. C'est un quartier homogène, de forme ovale de deux cents maisons donc deux cents familles cosmopolites formant une population d'environ 1700 habitants. L'ensemble est bien aménagé : construction en dur, rues bitumées, électricité et eau courante, réseau de caniveaux. Un service extérieur est chargé de l'entretien et de l'évacuation des ordures ménagères. En outre, la cité est dotée d'un marché couvert, d'une école maternelle, d'une école primaire à proximité et d'un centre social géré par l'ALUCAM (13). Les agents et leur famille ont un accès aisé et gratuit aux soins et aux médicaments.

L'imprégnation a été faite avec de la deltaméthrine présentée sous forme de K-Othrine PM25® conditionnée en sachets de 33g. Les 806 moustiquaires imprégnées sont en coton et de 4 tailles différentes.

86 étaient destinées à être installées sur des berceaux occupés par de jeunes enfants. Pour celles-ci et malgré le peu de nocivité du produit technique employé, nous avons préféré les imprégner à une concentration plus faible: 15 mg/m².

Toutes les autres ont été imprégnées à 25mg/m².

Tableau récapitulatif des opérations :

Modèle de moustiquaire	Nombre de moustiquaires	Concentration d'insecticide recherchée (mg/m ²)	Nombre de m ² total de tissu	Quantité d'eau utilisée pour chaque modèle (litre).	Nombre théorique de sachets d'insecticide nécessaires	Nombre de sachets utilisés	Concentration appliquée (mg/m ²)
Berceau	86	15	748,2	37	13,6	13	14,33
Lit 1 place	180	25	1890	99	57,3	60	26,19
Lit 2 places	530	25	6890	525	208,7	216	25,86
Lits superposés	10	25	160	11	4,8	5	25,78
Totaux	806		9688,2	672	284,4	294	

3. 2. - Opération d'imprégnation réalisée du 12 au 17 mars 1990 au village de Mbébé (Nyong et Kellé)

3. 2. 1. - Méthodologie

C'est une région forestière où l'habitat rural en poto-poto (pisé) est dispersé le long des pistes, à l'exception des quelques hameaux et villages où il est plus compact.

La culture du cacao est la principale activité commerciale du canton.

Dans le village de Mbébé se trouve un dispensaire dirigé par un infirmier mais les médicaments sont rares.

Depuis plus d'un an une étude du paludisme humain est menée par le Service d'Entomologie Médicale de l'OCEAC comportant trois volets : entomologique, parasitologique et immunologique.

Cette étude montre que:

- la faune culicidienne agressive pour l'homme est composée surtout d'*An. gambiae* et d'*An. nili*. Ces espèces sont présentes toute l'année et leurs indices sporozoïtiques sont relativement élevés ;

- la transmission du paludisme est permanente et intense

- le taux annuel d'inoculation peut être évalué à 200 piqûres infectées/homme/an ;
- le paludisme y est stable ;
- les indices plasmodiques sont toujours très élevés et les variations saisonnières sont peu marquées ;
- le taux d'anticorps anti-sporozoïtes est très élevé et atteint un maximum dès l'âge de 11 ans (10).

Devant l'importance de l'infestation plasmodiale dans la région, le Service d'Entomologie Médicale de l'OCEAC et le Ministère de la Santé Publique du Cameroun ont décidé d'engager une campagne pilote de lutte antivectorielle contre le paludisme basée sur l'emploi de moustiquaires imprégnées d'insecticide.

Les moustiquaires employées sont en nylon et pour ce type de tulle il a été utilisé une formulation de deltaméthrine en concentré émulsifiable car les fibres synthétiques sont plus imperméables et s'imbibent plus difficilement qu'une autre matière.

Au cours de cette campagne 500 moustiquaires de 3 tailles différentes ont été imprégnées:

Tableau récapitulatif

Modèle de moustiquaire	Nombre de moustiquaires	Concentration d'insecticide	Nombre de m ² total de tissu	Quantité d'eau utilisée pour chaque modèle (litre)
Petite	200	25	2040	50
Moyenne	100	25	1260	27
Grande	200	25	3000	55
Totaux	500	--	6300	132

3. 2. 2. - Résultats

L'équipe chargée de l'imprégnation des 500 moustiquaires était composée de six personnes et a travaillé deux jours et une matinée.

Pour imprégner les 6300 m² de tissu, il a été utilisé 132 litres d'eau auxquels ont été mélangés 6,45 litres de concentré émulsifiable K-Othrine EC 25®.

Une masse totale de 161,25g de matière active de deltaméthrine a été répartie sur 6300 c de tissu au cours de cette campagne.

Sur l'ensemble de l'imprégnation l'erreur calculée globale a été de 2,4% par excès sur la concentration, soit 25,6mg/c au lieu de 25mg/c souhaité.

Un dosage chromatographique (HPLC) a été effectué sur deux échantillons pris au hasard. Les deux moustiquaires ont été utilisées pendant trente jours par les habitants des villages. Une fois retirées, elles ont été enveloppées séparément dans du papier kraft, puis envoyées au laboratoire pour analyse. Le laboratoire a mis entre 2 à 4 semaines pour faire les

3. 3. 2. - Résultats : Tableau récapitulatif

Hameaux	Nombre de moustiquaires réimprégnées	P.M.	M.M.	G.M.	Nombre de m ² de tulle réimprégné	Quantité d'insecticide (ml)	Concentration appliquée (mg/m ²)
Sik-wai	16	6	3	7	204	315	38,6
Mbébé*	158	73	38	47	1928,4	1740	22,6
Tombi*	91	30	10	51	1197	3620	29,1
Nk-Mango*	48	12	12	24	633,6		
Ossébé	36	14	3	19	465,6		
Somakaï	63	22	10	31	815,4	5360	26,6 ± 3,1
Total	396	148	73	172	5040		
Total général	412	154	76	179	5244	5675	

* villages suivis sur le plan entomo-parasitologique et riverains du fleuve Sanaga.

P.M.(petite moustiquaire), M.M.(moustiquaire moyenne), G.M.(grande moustiquaire)

analyses. Le résultats de dosage ont donné des concentrations de 18 mg/m² pour un échantillon et de 23 mg/m² pour l'autre. Compte tenu que ces résultats ont été obtenus après un mois d'utilisation entraînant nécessairement une certaine perte d'insecticide, on peut considérer que l'imprégnation a été réalisée dans d'excellentes conditions.

Au terme de cette imprégnation 427 moustiquaires ont été distribuées et installées dans les 101 familles des hameaux de : Si-Kwaï, Mbébé, Tombi, Somakaï, Nkong-Mango et Ossébé. Près de huit cent personnes sont désormais protégées pendant leur sommeil de l'agression de la faune culicidienne vectrice du paludisme.

L'étude paludologique dans ces hameaux et chez ces familles s'est poursuivie pendant un an, afin d'évaluer en termes entomologiques, parasitologiques et immunologiques, l'impact de ce moyen de lutte antivectorielle sur la transmission du parasite par les populations anophéliennes locales, ainsi que sur le taux de prévalence des fortes charges parasitaires.

La pose des moustiquaires imprégnées dans la région de Mbébé a permis de réduire considérablement l'agressivité anophélienne et l'infectivité d'*An. nili*. Par ailleurs, l'étude de la rémanance de la deltaméthrine réalisée mensuellement sur les moustiquaires des habitants de Mbébé par des bio-essais, a montré une perte d'efficacité de l'insecticide à partir du huitième mois.

Compte tenu des résultats précédents et de la demande formulée par les populations de la région, il est apparu nécessaire de procéder à une réimprégnation.

3. 3. - Opération de réimprégnation par pulvérisation réalisée du 7 au 12 Janvier 1991 au village de Mbébé

3. 3. 1. - Méthodologie

Nous avons utilisé un appareil de marque Solo sans manomètre d'une contenance de 14 litres ; au cours d'un essai préliminaire, le débit de l'appareil a été déterminé à 1,6 l/mn. Pour déterminer la durée de l'aspersion, nous avons introduit dans l'appareil 250 ml de formulation d'insecticide et complété avec de l'eau jusqu'à 10 litres. Le temps a été calculé pour chaque modèle de moustiquaire puis majoré approximativement de 10%, afin de compenser les pertes en insecticide.

Modèles de moustiquaire	Petite	Moyenne	Grande
Durée théorique d'imprégnation	16 secondes	19 secondes	24 secondes
Durée pratique d'imprégnation	18 secondes	24 secondes	28 secondes

Il est à noter qu'au quartier Sik-Waï, le débit du pulvérisateur a été envisagé à tort à 1 l/mn. 204 m² de tissu ont été traités avec 315 ml de deltaméthrine : soit une concentration de 38,6 mg/c.

Pour les autres quartiers le débit de pulvérisation a été corrigé sur la base exacte de 1,6 l/mn.

Un total de 5040 c de tissus ont été traités avec 5360 ml de deltaméthrine; soit à une concentration de 26,6 ± 3,1 mg/c.

Sur l'ensemble de l'imprégnation par pulvérisation l'erreur calculée globale a été de 6,4 % par excès. Pour chaque moustiquaire, l'erreur calculée n'excède pas 20 % par excès ou par défaut (cf annexe 1).

96% des moustiquaires placées en mars 90 ont été réimprégnées en janvier 91. On remarque que dans le village le plus éloigné de la Sanaga, Somakaï, où la nuisance culicidienne est la plus faible, le taux de réimprégnation est moins élevé à cause de l'absence de plusieurs familles lors du passage de l'équipe d'imprégnation.

Le taux de réimprégnation élevé associé au bon état de la plupart des moustiquaires démontre l'acceptabilité de cette méthode de lutte antivectorielle.

4.- DISCUSSION ET CONCLUSION

Les opérations effectuées au Sud-Cameroun montrent que l'imprégnation par «dipping» ou par «spraying» et le séchage de 0,5 à 1 hectare de tissu est possible en deux à trois jours avec une équipe composée de six à huit personnes bien organisées.

Apparemment l'erreur commise sur la concentration d'insecticide à appliquer au cours de l'imprégnation par trempage est tout à fait négligeable (moins de 5%) sauf si des pertes surviennent lors du séchage.

Les techniques d'imprégnation par trempage («dipping») ou par pulvérisation («spraying») sont des moyens efficaces, rapides, techniquement simples et peu onéreux d'imprégnation de masse de tissu moustiquaire.

La technique d'imprégnation par pulvérisation est moins fastidieuse, cependant la concentration appliquée sur le tissu moustiquaire est probablement moins précise.

La vulgarisation de ces techniques à l'échelon familial et communautaire est tout à fait envisageable. On peut privilégier l'imprégnation par pulvérisations lors des campagnes de masses à l'échelon intermédiaire. La technique par trempage doit être conseillée à l'échelon familial.

L'acceptabilité de ce moyen de lutte antivectorielle dans la lutte antipaludique est certaine parmi les populations qui souffrent de la nuisance des piqûres de moustiques (6). Cette méthode de lutte reste à être développée dans les zones urbaines et rurales par l'information et l'éducation des populations.

REMERCIEMENTS

- Ces travaux ont bénéficié d'une aide financière, des Services Administratifs et Médicaux de l'ALUCAM pour la campagne qui s'est déroulée à la cité Bilalang d'Edéa et de l'AUPELF (Association Universitaire Partiellement ou Entièrement de Langue Française) pour la campagne réalisée dans le village de Mbébé.

- Nous remercions les établissements ROUSSEL-UCLAF de nous avoir fourni l'insecticide lors de la campagne d'imprégnation à Mbébé.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 01 - BAUDON (D.), CARNEVALE (P.), AMBROISE-THOMAS (P.) et ROUX (J.), 1987. - La lutte antipaludique en Afrique : de l'éradication du paludisme au contrôle des paludismes. *Rev. Epidem. et Santé Publ.*, 35; 401-415
- 02.- CARNEVALE (P.), ROBERT (V.), BOUDIN (C.), HALNA (J.M.), PAZART (L.), GAZIN (P.), RICHARD (A.) et MOUCHET (J.), 1988 - La lutte contre la paludisme par des moustiquaires imprégnées de pyréthrynoïdes au Burkina Faso. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 81 : 832-846
- 03.- CARNEVALE (P.) et DESFONTAINE (M.), 1987. - Les moustiquaires imprégnées d'insecticide : un moyen moderne de protection contre les nuisances par insectes piqueurs. *EPI-NOTES/OCEAC/ISSN, 1010-9544*
- 04.- DARRIET (F.), ROBERT (V.), THO VIEN (N.) et CARNEVALE (P.), 1984. - Evaluation de l'efficacité sur les vecteurs du paludisme de la perméthrine en imprégnation sur des moustiquaires intactes et trouées. *WHO VBC /84 - 899 et WHO/MAL / 84 - 1008.*
- 05.- DARTIGUES (V.), 1987. - Utilisation de la deltaméthrine dans la lutte contre le paludisme. Document ROUSSEL-UCLAF - Division Agrovét
- 06.- DESFONTAINE (M.), GELAS (H.), GOGHOMU (A.), KOUKA BEMBA (D.) et CARNEVALE (P.), 1988. - Evaluation des pratiques et des coûts de lutte antivectorielles à l'échelon individuel ou familial en Afrique Centrale. I. Ville de Yaoundé (mars 1988). *Bull. Soc. Path. Ex.*, 82 : 558-565.
- 07.- DESFONTAINE (M.), 1990. - Chimio-résistance de *Plasmodium falciparum* aux amino-4-quinoléines en Afrique Centrale. Nouvelles perspectives de lutte. *Bull. Liais. Doc. OCEAC*, numéro spécial, Janvier 1990.
- 08.- GAZIN (A.), 1985. - L'usage des moustiquaires au village n°4 du périmètre rizicole du Kou. *Doc. Tech. OCCGE - Bobo Dioulasso.*
- 09.- HERVY (J.P.) et SALES (S.), 1980. - Evaluation de la rémanence de deux pyréthrynoïdes de synthèse, OMS 1821 et OMS 1998, après imprégnation de différents tissus entrant dans la confection de moustiquaires. *Doc. Tech. OCCGE - Rapport Ronéo. 7353/80, 16.*
- 10.- LE GOFF (G.), VERHAVE (J.P.), ROBERT (V.) et CARNEVALE (P.), 1990.- Influence de la proximité d'un fleuve permanent sur la transmission du paludisme humain dans le Sud-Cameroun. ICOPA VII.-PARIS 1990
- 11.- LIZUZI, XU JINJIANG, LI GANGUAN, ZHU FAIHUA et MINGXIN, 1987.- Mosquito nets impregnated with deltamethrin against malaria vectors in China. *WHO VBC /87 - 939.*
- 12.- MOUCHET (J), 1980. - Lutte contre les vecteurs et nuisances en Santé Publique. *Encyclo. Méd. Chir., Maladies infectieuses-Paris, 8120 - B 10, 3, 1. - 16*
- 13.- POKAM (V.) et MOBIGNOL (M.) 1990. - Rapport préliminaire (volet géographique) - « L'eau et la Santé dans les contextes de développement dans le bassin de la Sanaga. Doc. Tech. N° 748 ORSTOM/CPC/OCEAC/CGN.
- 14.- ROBERT (V.), DIOMANDE (L.) et CARNEVALE (P.), 1989.- Pyrethroïd impregnated bed nets in the malaria control strategy at community level. *Acta tropica*, 46 : 267-268.

Annexe 1 :

Etapas succesives des opérations de réimprégnation par pulvérisation au village de Mbécé

Volume d'insecticide introduit dans l'appareil QsP 10 litres d'eau	nombre de m ² de tissu imprégné	Concentration appliquée (mg/m ²)
230	250,6	22,9
250	262,2	23,8
260	217,2	29,9
250	292,8	21,3
250	252	24,8
250	212,4	29,4
250	216,6	28,9
250	223	28
250	243,6	25,7
250	213,6	29,3
250	274,2	22,8
250	279,6	22,4
250	246,6	25,3
250	235,8	26,5
250	195,6	32
250	224,4	27,9
250	226,2	27,6
250	219,6	28,5
250	205,4	30,4
250	231,8	27
250	223,8	27,9
120	93*	> 32,3*
5360	5040	26,6 ± 3,1

* Fin de l'opération d'imprégnation. La solution n'a pas été employée entièrement.