

EVALUATION DE L'EFFICACITE DE L'HUILE DE COCO CONTRE LES PIQUES DE *SIMULIUM DAMNOSUM* S.L.

X. PITROIPA, D. SANKARA, L. KONAN, M. SYLLA, J.M.C. DOANNIO, S. TRAORE

Med Trop 2002; 62 : 511-516

RESUME • Avec l'arrêt des opérations de lutte antivectorielle menées par l'OMS-OCP, les moucheron sont revenus en abondance sur l'ensemble du territoire ivoirien. Dans les communautés rurales, où les taux de piqûres des simulies sont intolérables et incompatibles avec une activité agro-pastorale normale, de nombreuses substances naturelles locales sont utilisées comme répulsifs en application dermique pour éloigner les insectes piqueurs. Le présent article fait le point sur l'efficacité entomologique de l'huile de coco. Nos travaux d'évaluation de l'efficacité du répulsif contre les piqûres de *Simulium damnosum* s.l ont eu lieu en zone de savane. Le procédé classique de capture sur homme a été utilisé pour la collecte des simulies mais le captureur est seul à son point de capture. Lors de chaque séance de capture, le répulsif est mesuré (1 ml par jambe et 1/2 ml par avant-bras) et déposé dans le creux de la main du captureur qui l'étale entre ses deux paumes, puis le frotte sur la partie concernée. Nos résultats indiquent que quel que soit le captureur protégé par le répulsif, le pourcentage de réduction du nombre de piqûres par homme et par jour par rapport au témoin standard (moyenne des récoltes de tous les captureurs) est au moins égal à 99 %. En dépit de la variabilité de l'attractivité individuelle des captureurs, il n'y a pas de différence significative entre les pourcentages de protection enregistrés au niveau des captureurs. En conclusion, l'huile de coco en badigeonnage sur la peau, présente de réelles capacités répulsives contre les piqûres de *Simulium damnosum* s.l. Toutefois, il y a lieu d'effectuer des expérimentations complémentaires dont une étude comparative de l'efficacité répulsive de l'huile de coco à celle d'un produit de référence (DEET notamment), en vue de confirmer les potentialités dégagées lors de cette étude préliminaire.

MOTS-CLES • *Simulium damnosum* s.l. - Nuisance - Répulsif - huile de coco - Côte d'Ivoire

EVALUATION OF COCOA OIL FOR INDIVIDUAL PROTECTION AGAINST *SIMULIUM DAMNOSUM* S.L.

ABSTRACT • Thanks to larviciding and distribution of ivermectine, transmission of onchocerciasis was virtually halted in all countries covered by the WHO Onchocerciasis Control Program (OCP). However as a result of this success vector control has been stopped in most areas covered by the program and a recrudescence of flies is an increasing problem. In some rural communities fly biting hinders normal agricultural activity. Since local farmers cannot afford ground larviciding, many rely on topical repellents. For this reason, development of an inexpensive method of individual protection is a major priority. The purpose of this study carried out in the savannah area of the Côte d'Ivoire was to assess the repellent properties of cocoa oil, which is frequently used in some rural areas of the Côte d'Ivoire to prevent fly biting. Results showed that cocoa oil provides excellent protection against *Simulium damnosum* s.l.

KEY WORDS • *Simulium damnosum* s.l. - Insect repellent - Cocoa oil - Côte d'Ivoire

Grâce à l'action du Programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest (OCP de son sigle anglais), basée sur la lutte antivectorielle et la distribution de l'ivermectine (Mectizan® MK-933), l'onchocercose n'est plus un problème de santé publique dans les pays du Programme, dont la Côte d'Ivoire (1). La majeure partie de l'aire d'inter-

vention d'OCP est aujourd'hui libérée de l'onchocercose et dans certaines zones, les populations rurales se sont réinstallées soit spontanément, soit à l'initiative d'organismes de développement (2).

Dans la plupart des pays, les exploitations agro-industrielles sont généralement installées à proximité de cours d'eau qui abritent les gîtes propices à l'installation des stades pré-imaginaux de *Simulium damnosum* s.l. (3). Toute interruption des traitements larvicides expose, et exposera les populations riveraines, à des piqûres de plus en plus nombreuses des simulies. Or, les opérations de lutte antivectorielle sont interrompues sur l'ensemble du territoire ivoirien depuis le 31 décembre 1998, et les moucheron sont partout revenus en abondance (4). Aussi, dans certaines zones, si l'onchocercose

• Travail de l'Institut Pierre Richet (X.P., D.S., Docteurs en médecine, Entomologistes médicaux; L.K., Entomologiste médical; M.S., Pharmacien, Entomologiste médical; J.M.C.D., Chargé de recherches, Entomologiste médical; S.T., Maître de recherches, Entomologiste médical), Bouaké, Côte d'Ivoire
• Correspondance : S. TRAORE, Institut Pierre Richet, 01 BP 1500 Bouaké 01, Côte d'Ivoire • Fax : +225 63 27 38 • E-mail : pefungoo@yahoo.fr •
• Article reçu le 29/11/2001, définitivement accepté le 8/11/2002.

n'est plus une menace, la nuisance que causent les piqûres de simulies constitue désormais une gêne très importante. Par ailleurs, la nuisance simulidienne peut être incompatible, dans certains cas, avec l'exploitation des terres (5, 6).

Certes, le problème de la nuisance simulidienne pourrait être résolu au niveau des sites d'intérêt socio-économique par le traitement au sol des gîtes à l'aide de larvicides, financés par les dits sites (7). En revanche, il est impératif de proposer aux riverains, une méthode de protection individuelle efficace contre les piqûres de simulies, acceptable et supportable financièrement par ces populations des zones rurales.

La plupart des produits répulsifs qui sont sur le marché ont été sélectionnés pour leur efficacité dans la protection contre les piqûres de moustiques (8-11). Certains ont fait l'objet d'essais, en laboratoire et sur le terrain, pour une évaluation comparative de leur efficacité sur les simulies par rapport au DEET (N,N-diéthyl-métatoluamide) en solution, qui est considéré comme le répulsif standard (12). Ainsi, le DEPA (N,N-diéthyl phénylacétamide) s'est révélé aussi efficace que le DEET sur les moustiques et les simulies ; le Cytronyl (3 acétyl, 2 (2-6 diméthyl-5-heptényl oxazolidine), le NBP (N-benzol pipéridine) et le NTP (N-tolyl pipéridine) ont un temps de protection de 8 heures, par rapport à celui du DEET qui est de 6 heures (5).

En Afrique, des résultats intéressants ont été obtenus avec certaines formulations répulsives, toujours en comparaison avec le DEET. L'efficacité des répulsifs dans la lutte contre la nuisance des simulies, aussi bien en application sur les parties exposées du corps qu'en imprégnation sur des habits spéciaux, a été confirmée par beaucoup d'auteurs : les travaux effectués au Soudan (13), en Ethiopie (14), au Cameroun (15), au Ghana (16,17) et en Côte d'Ivoire (18), ont démontré l'efficacité des répulsifs (notamment DEET, KIK ou O. Chloro-N,N-diéthyl benzamide, essence de citronnelle ou 3,7-diméthyl-6-octénal) contre *Simulium damnosum* s.l. Néanmoins, l'utilisation de répulsifs contre les piqûres de simulies n'est pas courante ; en outre, elle est difficilement envisageable quotidiennement par les populations. Le coût élevé de ces répulsifs industriels semble être l'un des principaux handicaps à leur promotion en Afrique (19).

Dans certaines communautés africaines, où les taux de piqûres des simulies sont intolérables et incompatibles avec une activité agropastorale normale, de nombreuses substances naturelles locales sont utilisées comme répulsifs en application dermatique pour éloigner les insectes piqueurs (5). Le présent article fait le point sur l'efficacité entomologique de l'huile de coco, utilisée comme répulsif par certaines populations rurales de Côte d'Ivoire.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude

Les simulies du complexe *Simulium damnosum*, vecteurs de l'onchocercose en Afrique de l'Ouest, se retrouvent sur l'ensemble du territoire Ivoirien (20). Toutefois, notre étude s'est déroulée en zone de savane qui est l'habitat ori-

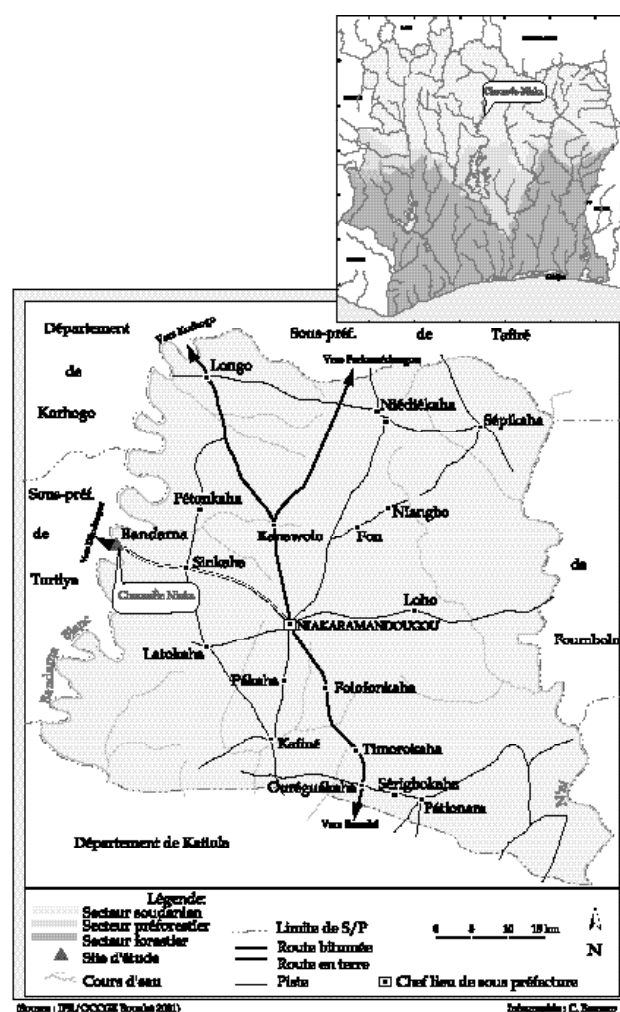


Figure 1 - Zone d'étude (Chaussée Niaka.) dans la sous-préfecture de Niakaramandougou (Côte d'Ivoire).

ginel de *Simulium damnosum* s.s. et *S. sirbanum*, espèces responsables de l'onchocercose cécitante (21).

Nos travaux d'évaluation du répulsif contre *Simulium damnosum* s.l ont eu lieu, dans la sous-préfecture de Niakaramandougou (Fig. 1), située à 8°40' Nord et 5°17' Ouest, qui constitue l'une des cinq circonscriptions administratives qui composent le département de Katiola. Le régime climatique de cette région est de type tropical, avec une température moyenne qui se situe autour de 27°C ; mais elle peut descendre en dessous de 20°C et s'élever au-dessus de 35°C (22, 23). La végétation est dominée par la savane arborée mais elle est plutôt arbustive et herbeuse dans sa partie nord (24).

L'expérimentation s'est déroulée au niveau de Chaussée-Niaka. C'est un gîte du Bandama Blanc, situé à une vingtaine de kilomètres de Niakaramandougou (habituellement dénommée Niakara) sur l'axe Niakaramandougou-Tortiya. Ce cours d'eau constitue, avec le N'zi, les deux principaux fleuves qui arrosent la sous-préfecture (25). En période de crues, la seule masse d'eau en déplacement suffit pour créer un courant favorable à l'établissement des stades pré-imaginaux ; ceux-

ci utilisent la végétation immergée comme support de fixation. Par contre, en période de basses eaux, c'est sur les supports rocheux que se fixent les larves et les nymphes.

Bref rappel sur les simulies et l'onchocercose

L'onchocercose est une filariose due au développement dans le tissu sous-cutané de l'homme, d'un nématode dénommé *Onchocerca volvulus*. Cette filaire vivipare, dont la longévité a été estimée entre 10 et 15 ans, émet des millions d'embryons ou microfilaires localisés essentiellement dans les tissus dermiques. Ce sont ces microfilaires qui sont responsables de la pathogénicité du parasite ; il est transmis à l'homme par la piqûre de femelles de Diptères du genre *Simulium*.

Plus de 1300 espèces de Simuliidae ont été décrites dans le monde. Elles sont vectrices de parasites, mais elles peuvent être gênantes par leurs piqûres. En effet, selon le degré de zoophilie ou d'anthropophilie des femelles, une pullulation excessive peut être cause d'une nuisance considérable pour les populations humaines et/ou les animaux domestiques.

Les femelles de *Simulium damnosum* s.l. ne sont pas exclusivement anthropophiles ; elles sont aussi zoophiles. Si dans certains cas ces femelles peuvent faire preuve d'une totale anthropophilie ou d'une complète zoophilie, en général il s'agit d'une anthropophilie-zoophilie facultative. Chaque femelle pouvant piquer soit l'homme soit l'animal à n'importe quels repas sanguins.

Après l'accouplement ou la ponte, les femelles nullipares ou pares ont besoin de sang pour faire mûrir leurs oeufs ; lors de ce repas de sang sur un onchocercarien, la femelle de simulie peut absorber des centaines de microfilaires d'*O. volvulus*. Ces dernières sont généralement digérées en même temps que le repas de sang. Toutefois, quelques unes échappent à la digestion, traversent la membrane péri-trophique et gagnent les muscles indirects du vol où elles se transforment successivement en saucisse, stade II et stade III. Mobile, la larve de stade III, à sa sortie des muscles, gagne de préférence la tête et les pièces buccales. Elle s'y transforme en larve infectante qui sera éventuellement transmise à l'homme lors d'un repas de sang ultérieur.

Matériel de la capture sur homme

Le matériel de capture et son utilisation ont été déjà décrits par plusieurs auteurs (3,26,27) et comporte :

- un chronomètre ou une montre qui permet de procéder à la capture par tranche horaire ;
- des tubes à hémolyse pour la capture des simulies ;
- du coton hydrophile pour boucher les tubes ;
- des étiquettes en papier, pour identifier les lots de simulies capturées par tranche horaire et à différents points de capture ;
- des bracelets élastiques, pour maintenir ensemble les tubes d'une même tranche horaire de capture ;
- une paire de ciseaux pour découper les étiquettes (environ 5 x 2 cm) ;
- des serviettes imbibées d'eau pour envelopper les lots de tubes contenant les simulies capturées.

Répu ls if utilisé

L'huile de noix de coco (*Cocos nucifera*) est obtenue à partir du lait de coco. La pulpe d'une moitié de noix de coco de taille moyenne est râpée et mélangée avec 250 ml d'eau de robinet. Le mélange est filtré pour obtenir le lait de coco. Ce dernier est porté à ébullition dans une marmite. Au fur et à mesure que la température augmente, l'huile s'extrait et remonte à la surface où elle est recueillie.

Protocole d'application des répulsifs (Fi g. 2)

Au début de la journée d'étude et 30 minutes environ avant l'application du répulsif, tous les captureurs se lavent les jambes et les avant-bras au savon non parfumé communément appelé «savon de Marseille». Lors de chaque séance de capture, le répulsif est appliqué à raison de 1 ml par jambe et de 0,5 ml par avant-bras, soit au total 3 ml par captureur. Le produit est mesuré et déposé dans le creux de la main du captureur qui l'étale entre ses deux paumes, puis le frotte sur la partie concernée (jambe ou avant-bras). L'application du répulsif a été biquotidienne (7 heures et 15 heures). Quatre points de capture ayant été retenus, nous avons institué un système de rotation des captureurs dans le but de minimiser le biais de l'attractivité individuelle. Par ailleurs, chaque jour, un captureur non traité (non enduit de répulsif) a servi de témoin.

Capture des simulies

Quatre jeunes volontaires, dont l'âge moyen était de 25 ans ont été choisis pour participer à cette étude. Chaque captureur devait savoir lire et écrire pour pouvoir procéder à l'enregistrement des résultats de capture sur les fiches élaborées à cet effet.

Le procédé classique de capture sur homme (27) a été utilisé pour la collecte des simulies. Toutefois, au lieu d'une équipe de deux personnes qui assurent la capture des simulies à tour de rôle pendant une heure, le captureur est seul. Ce dernier est assis sur une chaise, jambes dénudées ; toute femelle qui vient se poser sur lui est immédiatement recouverte par un tube à hémolyse. Les simulies doivent être capturées avant qu'elles ne commencent à prendre leur repas sanguin. Toutes les heures, les simulies capturées sont



Figure 2 - Application des répulsifs (source : M. Sylla, 2001).



Figure 3 - Technique de capture des simulies femelles sur l'homme.

comptabilisées et les tubes regroupés en un lot étiqueté (lieu de capture, date, heure, nom du capteur) (Fig. 3).

Analyse des récoltes des simulies

Au terme de chaque séance de capture (12 heures et 18 heures), les simulies récoltées sont acheminées au laboratoire où elles sont tuées au chloroforme, identifiées à la loupe binoculaire, comptabilisées et les résultats enregistrés sur une fiche adéquate. Toutes les simulies ont été conservées en alcool à 80 % pour des analyses ultérieures (notamment confirmation de l'identité des simulies et détermination du taux d'infectivité par la biologie moléculaire).

L'identité spécifique des adultes a été établie d'après les caractères micromorphologiques habituellement utilisés par le programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest (OCP) pour séparer les différentes espèces du complexe *Simulium damnosum*. Ces caractères concernent la teinte des

Tableau I - Critères d'identification morphologique des femelles du complexe *Simulium damnosum*.

	Espèces du groupe de savane	Espèces du groupe de forêt	Espèces du groupe de forêt
Éléments d'identification	<i>Simulium damnosum</i> s.s. <i>Simulium sirbanum</i>	<i>Simulium sanctipauli</i> <i>Simulium soubrense</i>	<i>Simulium yahense</i> <i>Simulium squamosum</i>
Procoxa	Plus claire que le thorax	Aussi foncée que le thorax	Aussi foncée que le thorax
Antenne	Pâle ou claire	Sombre mais articules 1 à 9 pâles	Sombre mais articule 1 pâle
Touffes alaires	Pâles	Sombres mais parfois pâles ou mixtes	Sombres
Arculus	Pâle	Brun	Sombre
Soies du scutellum	Pâles	Mixtes ou pâles	Foncées
Soies du 9 ^e tergite abdominal	Pâles ou claires	Mixtes ou pâles	Foncées

Tableau II - Résultats de l'évaluation de l'huile de coco à Niakara, en zone de savane de Côte d'Ivoire.

Répulsif	Jours (n)	Femelles capturées (n)	piqûres/homme/jour (n)
Huile de coco	18	6	0,3
Témoin	14	1716	123

touffes de soie situées à la base des ailes (28), la teinte relative de la procoxa, du prosternum et du mesonotum (29-32).

Ces critères procurant une identification fiable et précise des femelles de simulies, selon trois groupes (Tableau I): femelles de savane (*Simulium sirbanum* et *Simulium damnosum* s.s.); femelles de *Simulium yahense*; femelles du groupe dit sou/sq qui inclut l'ensemble du sous complexe *Simulium sanctipauli* et *Simulium squamosum*.

Traitement des données

Pour le répulsif nous avons déterminé le pourcentage de protection totale (ensemble des captures) pour la durée de l'expérimentation (33). C'est le rapport de la différence des quantités de piqûres reçues par le témoin standard et le sujet protégé par le répulsif, sur le nombre de piqûres reçues par le témoin standard.

Tous les capteurs ayant été utilisés à un moment donné comme témoin, la densité moyenne des simulies capturées peut être attribuée à un capteur type. Ce dernier, prenant en compte l'attractivité individuelle et la variabilité selon le point de capture, a été dénommé «témoin standard».

Les différents pourcentages ont été comparés à l'aide du test χ^2 . Toutefois, certaines valeurs attendues étant inférieures à 3, le test exact de Fisher a été utilisé pour établir la significativité des différences.

RESULTATS

Données de l'expérimentation

Les résultats de l'expérimentation figurent aux tableaux II, III et IV; ils peuvent être présentés comme suit:

Le tableau II indique qu'en 32 jours de capture, 1722 femelles de *Simulium damnosum* s.l. ont été récoltées à Chaussée-Niaka. Une répartition sélective fait ressortir que 14 jours de capture effectués par les capteurs-témoins, ont permis d'obtenir 1716 simulies. Par contre, en 18 jours, seulement 6 femelles ont été prises par les capteurs protégés par le répulsif.

Tableau IIIa - Récapitulation des captures obtenues par le témoin et le captureur protégé par l'huile de coco (répulsif).

		Captureur 1	Captureur 2	Captureur 3	Captureur 4
Témoin	Nombre de jours	3	4	4	3
	Nombre de femelles capturées	477	488	440	311
	Nombre de piqûres /Homme/jour	159	122	110	104
Huile de coco	Nombre de jours	5	5	3	5
	Nombre de femelles capturées	6	0	0	0
	Nombre de piqûres/Homme/jour	1,2	0	0	0

Le tableau IIIa donne les résultats bruts du nombre de similies récoltées par le témoin et le captureur protégé par le répulsif. Quant au tableau IIIb, il compare les résultats et permet d'apprécier l'effet du cap t u reur sur l'efficacité de l'huile de noix de coco. Les tests statistiques indiquent une différence non significative ($p < 0,05$) entre les cap t u reurs.

Tableau IIIb - Effet du captureur sur l'efficacité de l'huile de coco.

Répulsif	C ₁ x C ₂	C ₁ x C ₃	C ₁ x C ₄
Huile de coco	p = 0,5685 NS	p = 0,5910 NS	p = 0,6045 NS

C₁ x C₂ = Cap t u reur 1 comparé au Cap t u reur 2
NS = Non Significatif

Le tableau IVa donne, pour chaque point de cap t u re, le nombre de similies récoltées par le témoin et le captureur protégé par l'huile de coco. Les diff é rents points de cap t u re sont comparés dans le tableau IVb. Les tests montrent qu'il n'y a pas d'effet du lieu de cap t u re sur l'efficacité du répulsif.

DISCUSSION

L'emploi de l'homme comme appât est d'usage courant pour la capture de nombreux insectes, dont les similies (3). Ce procédé demeure le plus répandu et le plus efficace (26, 20). Cependant, la technique de cap t u re sur homme présente un certain nombre d'imperfections, dont des variations importantes dans le nombre de femelles capturées en fonction du cap t u reur choisi (27). Malgré cette variabilité de l'attractivité individuelle des captureurs, nos résultats indiquent que les taux de protection obtenus avec l'huile de coco sont équivalents chez tous les cap t u reurs. Au t rement dit, l'efficacité de l'huile de coco ne semble pas liée à la personne qui

applique le répulsif. Ceci représente un avantage non négligeable pour une éventuelle vulgarisation du produit.

Des résultats encourageants ont été obtenus avec différents essais de répulsifs sur les similies dans le monde. En Afrique, et à propos des répulsifs d'origine naturelle, des travaux (17) ont montré que le «SIMNO» peut offrir 100% de protection contre les piqûres de *Simulium damnosum* s.l. pendant au moins dix heures. Par ailleurs, l'essence de citronnelle (*Cymbopogon nardus*), en 2 jours d'essais, s'est avérée particulièrement efficace (96 % de protection pendant six heures) sur les similies savaniques (18). En comparaison, le temps de protection généré par l'application de l'huile de coco a été de 9 à 11 heures, soit pratiquement toute la période d'activité des similies.

Malgré la faible quantité utilisée (3 ml par captureur), l'huile de coco s'avère dotée d'un pouvoir répulsif capable de protéger une personne contre la nuisance due à *Simulium damnosum* s.l. Cette protection semble être assurée partout où il y a des similies. En effet, lors de nos travaux, aucun effet du point de cap t u re n'a été observé sur l'efficacité de l'huile de coco. Ce résultat appelle une étude comparative de l'efficacité répulsive de l'huile de coco à celle d'un produit de référence, notamment le DEET, qui est actuellement le produit de synthèse le plus populaire et le plus utilisé (34). Il est à rappeler que le recours à un répulsif naturel (en l'occurrence l'huile de coco), permettrait d'éliminer certains inconvénients du DEET tels que le coût (19) et la toxicité (35,36).

En conclusion, l'huile de coco en badigeonnage sur la peau, présente de réelles capacités répulsives contre les piqûres de *Simulium damnosum* s.l. en zone de savane de Côte d'Ivoire. Toutefois, il y a lieu d'effectuer des expérimentations à grande échelle et dans plusieurs zones géographiques, en vue de confirmer les potentialités dégagées lors de cette étude préliminaire. Ces travaux devraient permettre de tester plusieurs formulations (huile, crème, pommade) et doses du répulsif, de procéder à l'identification des principes actifs afin d'améliorer les formulations, d'évaluer la toxicité et l'effet irritant

Tableau IVa - Récapitulation des similies récoltées aux différents points de captures.

		Point de cap t u re 1	Point de cap t u re 2	Point de cap t u re 3	Point de cap t u re 4
Témoin	Nombre de jours	4	3	4	3
	Nombre de femelles capturées	498	412	360	446
	Nombre de piqûres/Homme/jour	125	137	90	149
Huile de coco	Nombre de jours	5	3	5	5
	Nombre de femelles capturées	0	0	6	0
	Nombre de piqûres/Homme/jour	0	0	1,2	0

Tableau IVb : Effet du point de capture sur l'efficacité de l'huile de coco.

Répulsif	P ₁ x P ₃	P ₂ x P ₃	P ₄ x P ₃
Huile de coco	p = 0,4186 NS	p = 0,3964 NS	p = 0,3765 NS

P₁ x P₃ = Point de capture 1 comparé au Point de capture 3
NS = Non Significatif

du répulsif en application prolongée sur la peau et enfin d'apprécier l'efficacité du répulsif en fonction de la transpiration et du type d'activité des sujets. Ces études complémentaires devraient aboutir à la mise au point d'une formulation acceptable par les populations, d'utilisation facile, d'un coût abordable et surtout dotée d'une bonne innocuité pour l'homme ■

REFERENCES

- 1 - ANONYME - 20 Années de lutte contre l'onchocercose. OCP/GVA/1998; 178 pp.
- 2 - NIKIEMA E. Développement socio-économique dans les zones libérées de l'Onchocercose et perspectives au Burkina Faso. Document interne de travail, janvier 1994; 7 p.
- 3 - LE BERRE R. Contribution à l'étude biologique et écologique de *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (Diptera : Simuliidae). Mémoire ORSTOM, 1966; 17 : 204 pp..
- 4 - BOUNKOUNGOU M - Ivermectine (Mectizan R, MK 933) et lutte contre l'onchocercose en zone de savane de Côte d'Ivoire: Exemple de la région de Fétékro sur le bassin du Nzi. Diplôme D'Etudes Approfondies- Université de Bouaké, 1999; 55 pp..
- 5 - ANONYME - Protection contre les piqûres de simulies. OCP/EAC 1997; 6 : 9 pp.
- 6 - BALLE AF - Les implications socio-économiques et socio-culturelles de l'Onchocercose en Côte d'Ivoire : le cas de Fétékro dans le district sanitaire de Bouaké. Mémoire de Maîtrise, option Santé Publique, Université de Bouaké, 1997; 96 pp.
- 7 - ANONYME. Traitement au sol des gîtes larvaires de simulies. Exemples de sites d'intérêts socio-économiques à traiter éventuellement au sol. OMS-OCP, 1992; n°392/VCU/TEC.
- 8 - GRANETT P, HAYNES HL. Insect repellent properties of ethylhexanediol. *J Econ Entomol* 1945; 38 : 671-675.
- 9 - DETHIER VG - Repellents. *Ann Rev Entomol* 1956; 1 : 181-202.
- 10 - RUTLEDGE LC, SOFIELD RK, MOUSSA AM - A bibliography of diethyltoluamide. *ESABull* 1978; 24 : 431-433.
- 11 - LE GOFF G, TOTO JC, CARNEVALE P - Evaluation entomologique de l'effet insectifuge du DMP sur trois vecteurs du paludisme au Sud-Cameroun. *Bull Liats Doc OCEAC* 1994; 27 : 126-129.
- 12 - RUTLEDGE LC, GUPTA RK, MEHR ZA *et Coll* - Evaluation of controlled-release mosquito repellent formulation. *J Am Mosq Control Assoc* 1996; 12 : 39-44.
- 13 - LEWIS DJ - *Simulium damnosum* and its relation to Onchocerciasis in the Anglo-egyptian Sudan. *Bull Ent Res* 1953; 43 : 597-644.
- 14 - SCHMIDT ML - Relative effectiveness of repellents against *Simulium damnosum* (Diptera : Simuliidae) and *Glossina morsitans* (Diptera : Glossinidae) in Ethiopia. *J Med Entomol* 1977; 14 : 276-278.
- 15 - RENZA, ENYONG P - Trials of garments impregnated with «DEET» repellent as an individual protection against *Simulium damnosum* s.l. The vector of Onchocerciasis in the savanna and forest regions of Cameroon. *Z angrew Ent* 1983; 95 : 92-102.
- 16 - NOAMESI GK. Preliminary report on a new repellent «SIMNO» against blackflies and other biting insects. *Ghana Med J* 1970; 9 : 39-43.
- 17 - OPUKU AK, RAYBOULD JN, KESSIE DK. Preliminary field evaluation of the repellent «Simno» against the black fly *Simulium damnosum* s.l., a biting midge and mosquitoes. *Insect Science and its application* 1985; 7 : 31-36.
- 18 - ADOSSI MD - Contribution à la lutte contre l'Onchocercose dans le contexte de l'après OCP. art. 2 : Evaluation des répulsifs contre *Simulium damnosum* s.l. Theobald 1903 (Diptera, Simuliidae). Mémoire DEA, CEMV Bouaké, CI, 1994; N° 43 : 48pp..
- 19 - HOUGARD JM, AGOUA H, YAMEGOL *et Coll* - La lutte contre la nuisance simulidienne : quels choix après l'onchocercose ? *Forum Mondial de la Sante* 1998; 19 : 285-288.
- 20 - QUILLEVERED - Contribution à l'étude des caractéristiques taxonomiques, bioécologiques et vectorielles des membres du complexe *Simulium damnosum* présents en Côte d'Ivoire. *Travaux et documents de l'ORSTOM* 1979; 109 : 304 p.
- 21 - ANONYME. 10 Années de lutte contre l'Onchocercose. OCP/GVA/1985; 137 pp.
- 22 - ELDIN M - Le milieu naturel de Côte d'Ivoire. Le climat. *Mem ORSTOM* 1971; 50 : 77-108.
- 23 - COMBES JC - Eléments généraux du climat en Côte d'Ivoire Collection Jeune Afrique ed, 1983.
- 24 - GUILLAUMET JL, ADJANOHOUN E - Le milieu naturel en Côte d'Ivoire. La végétation de la Côte d'Ivoire. *Mem ORSTOM* 1971; 50 : 161-263.
- 25 - GIRARD G, SIRCOULON J, TOUCHEBEUF P - Le milieu naturel de Côte d'Ivoire : aperçu sur les régimes hydrologiques. *Mem ORSTOM* 1971; 50 : 156-263.
- 26 - DUKE BOL - Studies of factors influencing the transmission of Onchocerciasis. IV. The biting cycles, infective biting density and transmission potential of forest *Simulium damnosum*. *Ann Trop Med Parasitol* 1968; 62 : 95-106.
- 27 - PHILIPPON B - L'onchocercose humaine en Afrique de l'Ouest. Initiation ORSTOM ed, Paris, 1978, 193 p.
- 28 - KURTAK DC, RAYBOULD JH, VAJIME C - Wing tuft colors in the progeny of single individuals of *Simulium damnosum* (Enderlein). *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1981; 75 : 126-133.
- 29 - GARMS R, ZILLMANN U - Morphological identification of *Simulium sanctipauli* and *Simulium yahense* in Liberia and comparison of results with those of enzyme electrophoresis. *Tropenmed Parasit* 1984; 35 : 217-220.
- 30 - BAKER RHA, GUILLET P, SEKETELI A *et Coll* - Progress in controlling the reinvasion of windborne vectors into the western area of the Onchocerciasis Control Programme in West Africa. *Philosophical. Trans R Soc Trop Med Hyg* 1990; B 328 : 731-750.
- 31 - WILSON MD, BAKER RHA - The vectorial role of *Simulium sanctipauli* in the savanna areas of south-west Mali and eastern Guinea. *Zeitschrift für Angewandte Zoologie* 1991; 78 : 167-178.
- 32 - WILSON MD, POST RJ, GOMULSKI LM - Multivariate morphotaxonomy in the identification of adult females of the *Simulium damnosum* Theobald complex (Diptera : Simuliidae) in the Onchocerciasis Control Programme area of West Africa. *Ann Trop Med Parasitol* 1993; 87 : 65-82.
- 33 - SCHRECK CE, POSEY K, SMITH D - Repellency of selected compounds against blackflies (Diptera : Simuliidae). *J Med Entomol* 1979; 15 : 526-528.
- 34 - CARNEVALE P, MOUCHET J - La protection individuelle contre les insectes vecteurs. *Med Trop* 1997; 57 Suppl : S505-S510.
- 35 - ZADICOFF CM. Toxic encephalopathy associated with use of insect repellent. *J Pediatr* 1979; 95 : 140-142.
- 36 - HEICK HM, SHIPMAN RT, NORMAN MG, JAMES W - Rye like syndrome associated with use of insect repellent in a presumed heterozygote for ornithine carbonyl transferase deficiency. *J Pediatr* 1980; 97 : 471-473.