

**ETUDE PRELIMINAIRE DE L'EFFICACITE DU
CITRON VERT (CITRUS AURANTIFOLIA,
RUTACEAE) DANS LA LUTTE CONTRE LA
NUISANCE SIMULIDIENNE A PETIT-GARANGO
ET ALLANGBA-KONANKRO, VILLAGES
RIVERAINS DE LA MARAHOUÉ, DANS LA
COMMUNE DE BOUAFLE, CÔTE D'IVOIRE**

Yapi Yapi Grégoire

Coulibaly Drissa

Traore Dipomin François

Tia Emmanuel

Boby Ouassa Anne-Marie

Boka Ohoukou Marcel

Université Alassane OUATTARA de Bouaké, Centre d'Entomologie
Médicale et Vétérinaire (CEMV), Côte d'Ivoire

Toure Mahama

Université Alassane Jean Lourougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire

Kadjo Kouamé Alphonse

Université Alassane OUATTARA de Bouaké, Centre d'Entomologie
Médicale et Vétérinaire (CEMV), Côte d'Ivoire

Abstract

Entomological, parasitological and anthropological studies (surveys CAP: “knowledge, Attitudes and practices”) have been undertaken to assess blackflies nuisance and test the effectiveness of lemon (*Citrus aurantifolia*, *Rutaceae*) on the reduction of the nuisance caused by Blackflies.

The anthropological investigation showed that:

- Petit-Garango and Allangba-Konankro populations are heavily bitten by Blackflies and young people are most vulnerable to the disease;
- Blackflies are abundant in rainy seasons;
- agricultural activities are highly disturbed by the blackflies aggressiveness;
- skin lesions are due to blackfly bites;

- to protect against the nuisance activity, most of the people use appropriate clothing (pants and long-sleeved shirts), industrial or natural products.

The work done by the use of lemon as natural repellent has shown that the fruit juice ensures 89.3% protection against blackfly bites. The results obtained with the lemon juice are encouraging. The final objective is to obtain 100% reduction. To reach this goal, we need to extract the active ingredient in lemon, make it into of ointment, and then test it.

Keywords: Blackfly, onchocerciasis, nuisance, lemon, Bouaflé, Côte d'Ivoire

Resume

Des études entomologiques, parasitologiques et socio-anthropologiques (enquêtes CAP: " Connaissance, Attitudes et Pratiques ") ont été entreprises pour évaluer la nuisance simulidienne et tester l'efficacité du citron vert (*Citrus aurantifolia*, *Rutaceae*) sur la réduction de la nuisance due aux simulies.

L'enquête socio-anthropologique a montré que:

- les populations de Petit-Garango et d'Allangba-Konankro sont fortement piquées par les simulies et les jeunes sont plus exposés à la maladie;
- les simulies sont abondantes en saisons des pluies;
- les activités agricoles sont fortement perturbées par l'agressivité simulidienne;
- les lésions cutanées sont dues aux piqûres de simulies;
- la majorité des personnes, pour se protéger de la nuisance simulidienne, portent des vêtements appropriés (pantalons et chemises manches longues) ou des produits industriels ou naturels.

Le travail réalisé par l'utilisation du citron comme répulsif naturel a montré que le jus de ce fruit assure une protection de 89,3% contre les piqûres de simulies.

Les résultats obtenus avec le jus du citron sont encourageants. L'objectif à terme est d'obtenir 100% de réduction. Pour y arriver, il faudra extraire la matière active du citron, la conditionner sous forme de pommade et la tester.

Mots-clés: Simulie, Onchocercose , nuisance , citron vert , Bouaflé , Côte d'Ivoire

Introduction

L'Onchocercose encore appelée “ cécité des rivières ” est une filariose dermique due au développement dans le tissu sous - cutané de l'Homme d'un nématode appelé *Onchocerca volvulus*. Ce parasite est un ver allongé, effilé et de couleur blanchâtre à l'état adulte. Il émet des millions d'embryons ou microfilaries responsables de la pathogénicité de la maladie. Cette filaire est transmise à l'Homme par la piqure de femelles de petites mouches “ bossues ” appelées *Simulium damnosum s.l.*

L'Onchocercose est une maladie invalidante et non mortelle ; son évolution est lente et les causes souvent inapparentes. Sa gravité est cependant proportionnelle au degré d'infestation et d'exposition des individus aux simulies vectrices. C'est pourquoi, on dit que la maladie est cumulative.

La maladie affecte généralement les petites communautés humaines rurales du fait du comportement du vecteur et en raison de la dilution du parasite au sein des populations humaines abondantes. Les piqures des simulies sont le plus souvent gênantes pour l'Homme mais parfois nuisibles à sa santé à cause de leur toxicité. Ceci a pour conséquence, généralement l'abandon par les populations des zones infestées, alors qu'elles sont souvent les plus fertiles car situées en bordure des cours d'eau.

Bien que l'Onchocercose ne soit pas toujours l'unique cause de dépeuplement des vallées des rivières en Afrique, elle est néanmoins le principal obstacle à leur développement et à l'installation des communautés dans ces zones (Marchal, 1978).

La répartition géographique de l'Onchocercose dans le monde est fonction de celle du vecteur (la simulie) c'est-à-dire le long des cours d'eau. L'Onchocercose humaine reste encore endémique dans 34 pays dont 6 en Amérique, 2 en Méditerranée et 26 en Afrique (Figure 1) L'Afrique est cependant le continent le plus touché par la maladie car plus de 95 % des onchocerciariens se trouvaient en Afrique de l'Ouest avant le début du programme de lutte contre l'Onchocercose en Afrique. La population de l'Afrique occidentale est particulièrement plus affectée. Au Burkina Faso par exemple, sur 5 millions d'habitants, 400.000 étaient onchocerciariens, parmi lesquels 40.000 soit le dixième présentaient des troubles oculaires graves allant jusqu'à la cécité. Depuis 1974, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a lancé un important programme de lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest dénommé OCP (Onchocerciasis Control Program) notamment dans 11 pays y compris la Côte d'Ivoire.

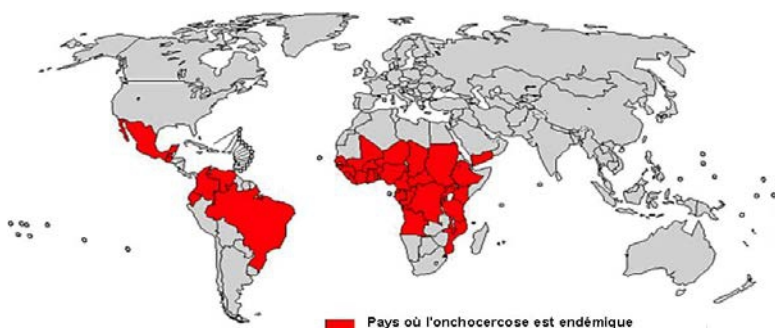


Figure 1: Répartition de l’Onchocercose dans le monde (OMS, 2011)

Ce programme a permis d’éliminer le risque de transmission de la maladie avec une baisse considérable de la densité simulidienne rendant possible la réinstallation des populations sur environ 25 millions d’hectares de terre du bassin fluvial jadis abandonnés par peur de la cécité et de la nuisance simulidienne (Agoua et *al*, 1991 ; Boussinesq, 1997). La majeure partie de l’aire d’intervention d’OCP est libérée de l’Onchocercose et dans certaines zones, les populations rurales se sont installées soit spontanément, soit à l’initiative d’organismes de développement (Nikiema, 1994). De nombreux villages ont créé des jardins irrigués et de nombreux grands projets de développement agricoles sont apparus là où ils avaient échoué auparavant du fait de l’Onchocercose (OMS, 1994). Malheureusement, après l’arrêt du programme en 2002, les simulies sont revenues de plus en plus nombreuses surtout dans les communautés rurales où les activités sont essentiellement agricoles ou halieutiques. Celles - ci voient leur espoir se dissiper car confrontées à nouveau à la nuisance simulidienne.

En Côte d’Ivoire, on note ainsi après l’arrêt du programme, une invasion de simulies le long des cours d’eau dans la zone cotonnière sur la Léraba (Ouangolodougou) dans la région Nord, sur le Bou et le Foubou (Dikodougou). Cette nuisance s’est faite ressentir dans de nombreuses régions du sud forestier telles que Tiassalé, Ahérémodou 1 et 2 où on a enregistré en Décembre 1999 au moins 400 piqûres de simulies par homme et par jour selon la méthode de capture de l’OMS (Traoré, com. pers). Ce fut également le cas dans d’autres régions telles que Dimbokro, Toumodi, etc. (Fraternité matin, 2005).

Heureusement, les acquis de l’ex programme OCP sont demeurés intacts et il est recommandé à tous les pays membres de lutter pour le maintien et le renforcement de ces acquis. La responsabilité dans la lutte contre l’Onchocercose est confiée à chaque pays à travers un programme de lutte. En Côte d’Ivoire, nous avons le Programme National de Santé Oculaire et de Lutte contre l’Onchocercose (PNSO-LO) qui travaille en collaboration avec des partenaires de lutte sur la surveillance épidémiologique qui vise en

la détection précoce d'une éventuelle recrudescence et en la distribution de l'ivermectine pour le traitement des malades. La possibilité et la nécessité pour chaque pays de mener des activités entomologiques allant dans le sens de la lutte est une des raisons qui a suscité notre étude dans la commune de Bouaflé, exposée à la recrudescence des simulies du fait de la proximité du fleuve Marahoué.

Il ressort des enquêtes menées sur la nuisance simulidienne à Petit-Garango et à Allangba-Konankro, villages riverains du fleuve Marahoué de la commune de Bouaflé, que les populations villageoises utilisent des méthodes pour se protéger contre les piqûres des simulies. Parmi ces méthodes, on peut citer le port de vêtements longs (pantalons, chemises manches longues) qui offrent une protection relative contre la nuisance, l'utilisation de produits naturels (beurre de karité, huile de palmiste, de jus de citron vert) qui offrent également une protection plus ou moins importante. A l'exception du jus de citron vert, le beurre de karité, le Gobbi et l'huile de palmiste ont été déjà testés comme répulsif par Pitroipa et *al* (2002) et les résultats obtenus sont satisfaisants. L'expérimentation de l'huile de palmiste a été reprise par Coulibaly en 2007 à travers une crème. Les résultats de toutes ces recherches sont satisfaisants. L'intérêt d'avoir une gamme variée de répulsifs réside dans le fait qu'il faciliterait le choix des utilisateurs.

L'**objectif général** de notre étude vise à élargir ce domaine préventif en évaluant l'efficacité du jus de citron vert (*Citrus aurantifolia*, *Rutaceae*) comme répulsif contre la nuisance simulidienne à Petit-Garango et à Allangba-Konankro.

Les objectifs spécifiques de cette étude consistent à:

- ✓ recueillir les connaissances, attitudes et pratiques de la population (CAP) sur la nuisance simulidienne ;
- ✓ identifier la faune simulidienne ;
- ✓ déterminer la densité simulidienne ;
- ✓ connaître la dynamique de la transmission ;
- ✓ mettre en évidence l'action du jus de citron vert dans la lutte contre la nuisance simulidienne.

I. ZONE D'ETUDE

I.1. Critères de choix de la zone d'étude

Les critères de choix de notre zone d'étude sont multiples:

- ✓ la commune de Bouaflé est située en zone forestière et bénéficie d'un important réseau fluvial, la Marahoué ;
- ✓ Bouaflé fait partie des localités de la Côte d'Ivoire où l'on rencontre la majorité des maladies vectorielles telles que l'Onchocercose ;
- ✓ l'arrêt du traitement à l'ivermectine depuis 2002 ;

- ✓ l'existence d'une forte nuisance simuliidienne avec une possibilité de réémergence de la maladie dans les villages riverains du fleuve.

I.2. Considérations générales de la zone d'étude

I.2.1. Situation géographique

Bouaflé est une ville située au Centre - Ouest de la Côte d'Ivoire dans la région de la Marahoué entre 6°55' – 7°01'' LN et 5°44' – 5°49' LW. Elle est située à 324 km d'Abidjan, capitale économique et à 58 km de Yamoussoukro, capitale politique de la Côte d'Ivoire. Elle fait frontière au Nord avec le département de Zuénoula, au Sud avec le département de Sinfra, à l'Est avec le district de Yamoussoukro et à l'Ouest avec le département de Daloa. Avec une population estimée à 236.312 habitants selon le recensement de 1998, le département de Bouaflé s'étend sur une superficie de 4214,5 km² (Figure 2).

Deux villages de la commune de Bouaflé ont été choisis pour notre étude. Le premier, Petit-Garango est situé à environ 4 km du Centre-ville, sur l'axe Bouaflé - Daloa et le second, du nom d'Allangba-Konankro est à environ 5 km de la ville et situé sur l'axe Bouaflé - Sinfra.

I.2.2. Climat

Le département de Bouaflé zone appartient au secteur pré - forestier caractérisé par deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses. La saison sèche principale s'étant de Novembre à Février et la petite saison sèche, de Juillet à Août. La grande saison des pluies va de Mars à Juin. De Septembre à Octobre, on a la petite saison des pluies.

Les pluviométries annuelles enregistrées en 2002 et 2011 par la station ANADER de Bouaflé, sont respectivement 1.226 mm et 1.421 mm de pluie. Durant ces dernières années, on observe une grande irrégularité dans la pluviométrie ayant une conséquence non seulement sur les productions vivrières mais également sur le comportement des simules le long de la Marahoué.

I.2.3. Relief

Le relief de la région de Bouaflé est constitué de plateaux et de plaines ; il est très peu accidenté, avec une altitude moyenne de 250 m. On y trouve cependant, quelques élévations dont le mont Lotanzia situé à 652 m de la chaîne Baoulé qui s'étend à l'Est de Bouaflé.

I.2.4. Végétation

La végétation se présente comme une mosaïque de forêt semi-décidue et de savane. La savane dans cette région ressemble à une zone

intermédiaire entre la savane herbeuse et les savanes arborée et arbustive. On distingue par ailleurs, des galeries forestières le long des cours d'eau.

I.2.5. Hydrographie

Le réseau hydrographique se compose essentiellement du fleuve Bandama et de ses affluents ainsi qu'un nombre important de petits ruisseaux. Le régime des cours d'eau est variable d'une année à une autre.

I.2.6. Habitat et peuplement

Peuplé de plus de 500 âmes, la population de Petit-Garango se compose en grande partie de Baoulés mais également d'allochtones Malinkés et d'allogènes Burkinabés et Maliens. Dans cet habitat hétérogène, l'équipement en électricité et les structures socio-sanitaires sont absents. Le village bénéficie toutefois, d'un groupe scolaire public de douze classes, de puits et de deux forages équipés de pompes mécaniques.

Le second village, Allangba-Konankro à la différence du premier, est habité par plus de 300 personnes. On trouve exclusivement des autochtones Baoulés et Gouros. Les étrangers y sont rares. Equipé d'un seul forage hydraulique, le village est dépourvu d'école primaire, d'électricité et de structures sanitaires.

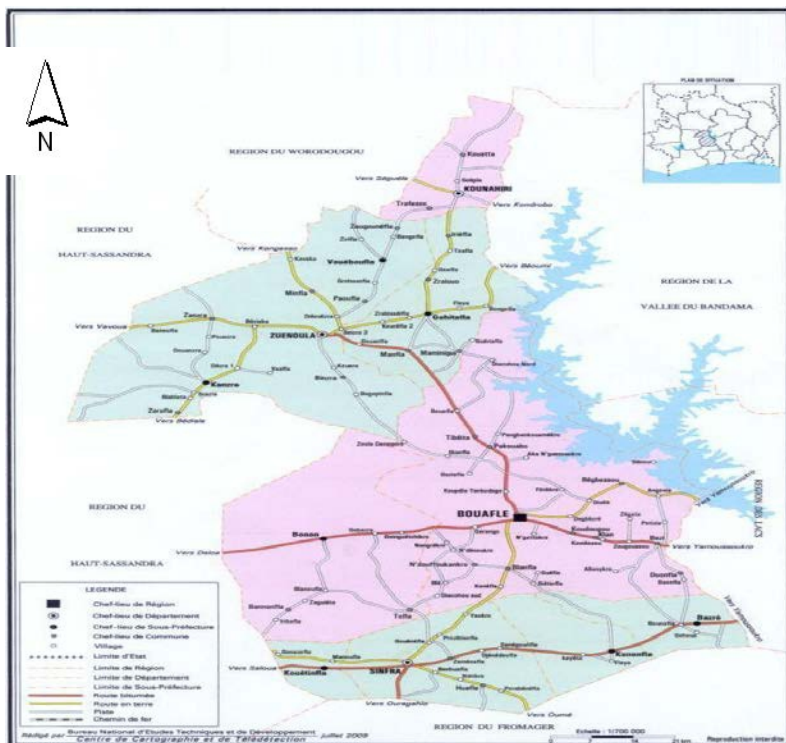


Figure 2: Localisation de la zone d'étude dans le département de Bouaflé, Côte d'Ivoire.

I.2.7. Activités économiques

Les habitants des deux villages, à l'exception des Instituteurs, pratiquent essentiellement l'agriculture et/ou la pêche. L'igname, le manioc, la banane plantain, le riz pluvial, l'arachide et les légumes (gombo, piment, aubergine...) constituent les principales cultures vivrières auxquelles il faut ajouter le cacao et le café qui sont des cultures de rente. La pratique du commerce et de la mécanique font partie des activités recensées dans les sites d'étude.

II. MATERIEL ET METHODES

Divers matériels technique et biologique (simulie, *Onchocerca volvulus*, citron vert) ont été utilisés.

Sur le terrain (étude de l'agressivité simulidienne), la capture de simulies a été faite selon la technique classique sur appât humain, de 7h à 18h sans interruption, par 2 captureurs par site d'étude.

Pour l'étude du répulsif, le captureur applique du jus de citron sur toutes les parties dénudées de son corps. Il se badigeonne le corps 3 fois par jour en raison d'une application toutes les 4 heures : 7h, 11h et 15 h. La capture de simulies est identique à la technique classique sus-citée.

L'identification des espèces, la dissection (tête, antenne, thorax, abdomen) et la détermination de l'âge physiologique ont été réalisées au laboratoire.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

➤ Faune simulidienne

Deux groupes d'espèces de simulies pullulent le long du fleuve Marahoué : il s'agit des espèces du groupe de savane et de forêt. Le groupe savanicole comprend *Simulium damnosum* ss ; *S. sirbanum* et celui de forêt, *Simulium squamosum*, *S. sanctipauli*, *S. soubrense* et *S. yahense*. Sur un total de 392 simulies capturées et disséquées, on note un taux de 99,24 %. Trois (3) simulies disséquées sont des espèces de forêt, soit 0,76 % de la faune simulidienne de la zone d'étude.

La coexistence de simulies de savane et de forêt s'explique par le fait que Bouaflé est une zone de transition entre la savane et la forêt. La forte présence des simulies de savane est due à la déforestation. La forêt ayant presque totalement disparue, les simulies d'espèces savaniques venant du Nord du pays envahissent la région par le phénomène de migration.

➤ Variations journalières et mensuelles des densités relatives des simulies

Le taux d'agressivité ou taux mensuel de piqûres global de la zone d'étude est de 118 piqûres/homme/jour. Les simulies sont abondantes toute la journée sur les rives de la Marahoué. Elles sont plus agressives à partir de

l'après-midi. Le taux mensuel de piqûres (TMP) est de 3 540 piqûres/homme/mois.

Les variations horaires journalières de la nuisance simulidienne (Figure 3) présentent deux pics dont l'un matinal et l'autre crépusculaire ou tardif. Le pic matinal s'obtient entre 10 - 11 heures avec 51 piqûres/homme/heure. A partir de 14 heures, on assiste à une croissance exponentielle de cette agressivité qui culmine entre 17 – 18 heures (175 piqûres/homme/heure).

Le nombre de piqûres reçues par homme/jour est suffisant pour déclencher les plaintes de la population. Certes, l'abondance relative des simules s'observe toute la journée, mais elle est plus intense les après-midi entre 14 heures et 18 heures. En effet, la densité apparente des simules est fortement influencée par la température, les vents et la pluie. La densité relative des simules dans nos zones d'étude chute entre 11-13 heures, à cause de la forte chaleur observée à cette période. Le matin et l'après-midi correspondent aux heures de la journée où l'agressivité simulidienne est intense. Certains auteurs, comme Wanson et al, (1949) signalent que les émergences ont lieu tôt le matin à l'aube ; d'autres comme Le Berre (1966) et Raybould (1967) observent une courbe bimodale des émergences dont le pic principal se situe soit le soir (Le Berre ,1966), soit le matin (Raybould, 1967).

Les piqûres de simules perturbent énormément les activités agricoles et halieutiques ayant pour conséquence une baisse de la productivité annuelle. Cette perturbation du travail est favorisée par l'absence de moyens adéquats de protection contre les piqûres de simules. Dans la zone cotonnière du Nord de la Côte d'Ivoire, pendant l'hivernage la nuisance est telle que les travaux champêtres ne débutent le matin qu'à partir de 10 heures, pour prendre fin à 15 heures 30 (Coulibaly, 2007).

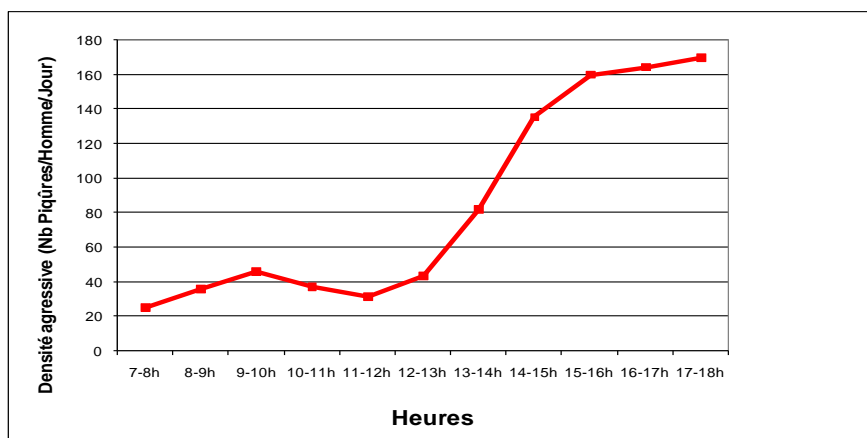


Figure 3: Variation agressive des simules au cours de la journée dans les villages riverains du fleuve Marahoué Bouaflé, Côte d'Ivoire.

➤ **Dynamique de la transmission de l’Onchocercose**

Le taux de parturité moyen est de 64,44 % (353/392). La population simulidienne est vieille dans la zone d’étude. Cette grande longévité se traduit par la forte présence d’espèces savanicoles.

En effet, l’âge physiologique moyen des simulies de savane est plus élevé que celui des simulies forestières. Il se situe autour de 60 % pour les espèces de savane et entre 20 à 50 % pour les espèces de forêt (Traoré, 1997). Les conditions écologiques n’étant pas meilleures dans la savane, les simulies se déplacent moins, consomment peu d’énergie et font des réserves nutritives. Ce comportement augmente leur longévité.

Le taux mensuel de transmission est nul pendant les trois de d’étude. Le potentiel mensuel de transmission (PMT) zéro pourrait s’expliquer par la lutte contre les stades larvaires opérée par l’OCP et par l’absence de simulies infectées rencontrées dans nos sites.

➤ **Effet du jus de citron sur la nuisance simulidienne**

La densité agressive moyenne générale des simulies à Bouaflé est de 118 piqûres / homme / jour. L’utilisation du jus de citron vert comme répulsif fait chuter cette agressivité à 13 piqûres / homme /jour. Le taux de réduction de la nuisance simulidienne dû au jus de citron vert est de 89,3 %.

• **Site de Petit-Garango**

La densité agressive simulidienne varie de 17 à 175 piqûres / homme / jour, soit une moyenne de 102 piqûres / homme / jour (Tableau I). L’usage du citron fait chuter la densité agressive qui oscille entre 1 et 14 piqûres / homme / jour, soit une moyenne de 10 piqûres / homme / jour. Le taux de réduction obtenu à Petit-Garango est de 90,6 %.

• **Site d’Allangba-Konankro**

La densité agressive des simulies oscille de 122 à 271 piqûres / homme / jour soit une moyenne de 134 piqûres / homme / jour (Tableau I). L’application du jus de citron comme répulsif permet d’obtenir 88,3 % de réduction de la nuisance simulidienne.

Tableau I: Evaluation de l’efficacité du jus de citron vert sur la nuisance simulidienne à Petit-Garango et Allangba-Konankro, dans la commune de Bouaflé, Centre-Ouest de la Côte d’Ivoire.

	<u>Octobre 2010</u>			<u>Novembre 2010</u>			<u>Janvier 2011</u>			<u>Total moyen</u>		
	T	R	TR(%)	T	R	TR (%)	T	R	TR (%)	T	R	TR (%)
PETIT-GARANGO	115	14	87,8	17	1	94,1	175	14	92	102	10	90,6
ALLANGBA-KONANKRO	122	10	91,8	9	2	77,8	271	35	87,1	134	16	88,3
TOTAL MOYEN	118	12	89,7	13	2	88,5	223	24	89	118	13	89,3

T: Témoin

R: Répulsif

TR: Taux de réduction de la nuisance simulidienne en %.

Depuis l'arrêt du programme OCP, sur recommandation de l'OMS, plusieurs auteurs s'intéressent à la recherche de répulsifs naturels comme moyen de lutte contre la nuisance simuliidienne. A cet effet, plusieurs produits naturels ont été testés et ont donné des résultats satisfaisants (Sylla, 2002). L'essence de citronnelle utilisée par Adossi (1994) en Côte d' Ivoire a rapporté une efficacité de 96 %. Pitroipa et al (2002) ont également montré l'efficacité de l'huile brute de coco contre les piqûres de simulies avec un taux de protection de 99 % en zone de savane. L'efficacité du beurre de karité et l'huile de palmiste a été également démontrée. C'est dans ce même élan que nous avons apporté notre contribution en évaluant l'efficacité du citron vert contre les piqûres de simulies à Petit-Garango et à Allangba-Konankro.

En effet, le citron était déjà utilisé comme répulsif par les populations desdites localités mais, des données scientifiques étaient nécessaires pour confirmer son efficacité.

Nous avons testé cette efficacité et obtenu un fort taux de réduction de plus de 89 % contre l'agressivité simuliidienne. Ce résultat a été obtenu après trois mois de travaux effectués sur le terrain. Le pourcentage de réduction obtenu avec le jus de citron est inférieur à ceux obtenus avec l'huile de palmiste, l'essence de citronnelle et l'huile brute de coco. On enregistre une différence de réduction allant de 7 % à 11 % contre la nuisance simuliidienne entre le citron vert et les produits testés antérieurement tels que l'huile de palmiste, l'huile de coco et l'essence de citronnelle. Cette différence de réduction constatée ne remet pas en cause l'efficacité du citron vert.

On constate aussi que l'efficacité du citron n'est pas liée à la personne qui applique le répulsif car, quelle que soit la personne, le résultat est le même. La technique de capture sur homme présente cependant un certain nombre d'imperfections dont des variations importantes dans le nombre de femelles capturées en fonction du captureur choisi (Philippon, 1978). Malgré cette variabilité de l'attractivité individuelle des captureurs, les résultats obtenus sont presque identiques d'un captureur à un autre. Nous tenons à souligner qu'aucune réaction dermique n'a été constatée chez les sujets ayant appliqué le jus de citron.

Conclusion et Perspectives

La recrudescence des simulies dans les zones jadis traitées par l'OMS/OCP est une réalité. Pour avoir le niveau réel de l'endémie onchocercarienne, il faudrait évaluer à la fois la parasitémie chez l'homme et celle de la simulie.

L'abondance simulidienne est exclusivement dominée par des espèces savaniques qui sont des espèces cécitantes. Cependant, le taux mensuel de transmission (TMT) est nul.

La nuisance simulidienne est plus marquée l'après-midi avec 118 piqûres/homme/jour. Pour permettre aux populations de vaquer librement aux travaux champêtres et halieutiques, il serait judicieux de reprendre les activités de lutte antivectorielle.

Il est indispensable de faire une étude de biologie moléculaire sur les espèces simulidiennes vivant dans cette zone de transition « forêt-savane » pour comprendre l'existence ou non des hybrides entre les espèces de simuliens rencontrés.

Le jus du citron appliqué sur le corps a de réelles capacités répulsives contre les piqûres de simuliens. Les résultats obtenus avec le jus du citron sont encourageants. L'objectif à terme est d'obtenir 100% de réduction. Pour y arriver, il faudra extraire la matière active du citron, la conditionner sous forme de pommade et la tester.

Remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre des activités de recherches sur les maladies à transmission vectorielle du Centre d'Entomologie Médicale et Vétérinaire (CEMV). A ce titre, il a bénéficié d'un appui financier et technique dudit Centre qui relève de l'Université Alassane Ouattara de Bouaké, Côte d'Ivoire.

References Bibliographiques:

- Adossi M., 1994, Contribution à la lutte contre l'onchocercose dans le contexte de l'après OCP. Art 2: Evaluation des répulsifs contre *Simulium damnosum s.l.* Théobald 1903 (*Diptera Simuliidae*).
- ANADER, 2002. Rapport d'activités préliminaires des enquêtes techniques menées sur le terrain dans le Département de Toumodi. *Service Technique ANADER Toumodi*: 4p.
- ANADER, 2011. Rapport d'activités préliminaires des enquêtes techniques menées sur le terrain dans le Département de Bouaflé. *Service Technique ANADER Bouaflé* : 4p.
- Agoua H., Quillever D ; Back C. Poudiougou P ; Guillet P ; Zerbo D. G ; Henderickx J.E.E, Seketeli A ; Sowah S., 1991. Evaluation des moyens de lutte contre les simuliens dans le cadre du programme OCP, *Ann. Soc. Belg. Trop.* 71 (*Suppl 1*) : 49 - 63.
- Boussinesq M., 1997. L'Onchocercose humaine en Afrique. *Med. Trop.* 57 : 389 - 400.
- Coulibaly F., 2007. Evaluation de l'efficacité de la crème à base d'huile de palmiste (*Elaeis guineensis*) dans la lutte contre la nuisance simulidienne sur

- le site agro-industriel de la Palmci-Boubo ((Divo, Côte d'Ivoire). *Mémoire de DEA d'entomologie Médicale et Vétérinaire. Université de Bouaké.* 66 p.
- Fraternité Matin, 2005. Les ravages de l'Onchocercose dans la sous-préfecture de Kokoumbo : Gbéri Amoukro, 50 % de la population est aveugle. *Fraternité matin* du 17/05/2005 N° 12.154 : I-V.
- Le Berre R. 1966. Contribution à l'étude biologique et écologique de *Simulium damnosum* Theobald 1903 (*Diptera-Smuliidae*). *Mémoire O.R.S.T.O.M.*, 17: 204 p.
- Marchal JL, 1978. L'onchocercose et les faits de peuplement dans le bassin des Volta. *Journal des africanistes*, 48 : 9-30
- Nikiema E., 1994. Développement socio - économique dans les zones libérées de l'Onchocercose et perspectives au Burkina Faso. *Document interne de travail* ; 7 p.
- O.M.S., 1994. vingt années de lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest. Bilan des activités du programme de lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest de 1974 à 1994. *O.M.S/O.C.P., Genève*, 178 p.
- O.M.S., 2011. L'Onchocercose ou Cécité des rivières. *Article O.M.S/T.D.R/O.C.P.* 5 p.
- Philippon B., 1978. L'Onchocercose humaine en Afrique de l'Ouest. *Initiative ORSTOM, Paris*, n° 38, 193 p.
- Pitroipa X., Sankara D., Konan L., Sylla M., Doannio J.M.C., Traoré S. 2002. Evaluation de l'efficacité de l'huile de coco contre les piqûres de *Simulium damnosum s.l.* *Med. Trop.* 62 (5) : 511 – 516
- Raybould J.N., 1966 - Studies on the biting population of *Simulium woodi* at Amani. Annual report Zast African, East Africa Institut Malaria, 17 - 9 9.
- Sylla M., 2002. Evaluation de l'efficacité de différentes formulations de répulsifs à base d'huiles végétales contre les piqûres de *Simulium damnosum s.l.* En Côte d'Ivoire. *Mémoire de DEA d'entomologie Médicale et Vétérinaire. Université de Bouaké.* 68 p.
- Traoré S. 1997. Contribution à l'étude du comportement et des caractéristiques vectrices naturelles des espèces forestières du complexe *Simulium damnosum* en Côte d'Ivoire. *Thèse de doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, Abidjan*, 298 p.
- Wanson M, Courtois L et Lebied B, 1949. L'éradication du *Simulium damnosum* Theo. à Léopoldville. *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, 373-403