NUISANCES CULICIDIENNES, LUTTE ANTIVECTORIELLE ET PRÉVENTION DU PALUDISME DANS LA RÉGION DES SAVANES AU NORD-TOGO

Yénhale DJAME, Abdourazakou ALASSANE, Tchaa BOUKPESSI, Yendoukoa Lalle LARE

Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE)
Université de Lomé, Département de Géographie

RÉSUMÉ

Les populations de la Région des Savanes sont confrontées aux agressions culicidiennes en période de forte densité de moustiques principalement de juillet et septembre. Pour se mettre à l'abri de ces insectes nuisibles, elles adoptent des méthodes peu efficaces qui présentent des risques sanitaires. L'objectif de cette étude est d'analyser l'effet des différentes méthodes de lutte antivectorielle sur les nuisances et la morbidité palustre. L'approche méthodologique adoptée repose sur l'enquête par questionnaire et les *focus groups*. Les résultats obtenus montrent que les populations font à la fois usage des moyens traditionnels et modernes. Ainsi, des vieilles moustiquaires et des rideaux de paille sont utilisés pour réduire l'intrusion des moustiques dans les chambres. La ventilation manuelle (15,9%), la fumigation (18,8%) à base des plantes insectifuges, et l'usage des plantes odorantes telles que *Hyptis suaveolens* (11,7%) constituent les principales méthodes traditionnelles de démoustication des habitations. Aussi, le bain de tisane, le jus de citron et la pommade locale *vitago* servent-ils de répulsifs cutanés traditionnels. Par ailleurs, les insecticides (32,7%), les spirales fumigènes (71,2%), les répulsifs cutanés (2,7%) et les moustiquaires imprégnées (80,2%) constituent les moyens modernes de lutte antivectorielle dans la zone d'étude. Mais, ces diverses méthodes sont inadaptées, et peu appropriées à la lutte contre le paludisme. Pour se mettre à l'abri des nuisances et venir à bout de cette pathologie, l'accent devrait être mis sur la réduction de la pauvreté et l'accès aux soins de santé.

Mots clés : Nuisances, Culicidienne, Prévention, Paludisme, Savanes

ABSTRACT

Culicidal nuisances, vector control and malaria prevention in the savannah region in the North Togo

Populations in the Savannah Region are confronted with culicidal aggressions during periods of high mosquito density mainly from july to september. To protect themselves from these harmful insects, they have adopted inefficient methods presenting health risks. This study aims to analyze the effect of different methods of

vector control on nuisances and malaria morbidity. The methodological approach adopted is based on the questionnaire survey and focus groups. The results obtained show that populations make use of both traditional and modern means. Thus, old mosquito nets and straw curtains are used to reduce the intrusion of mosquitoes into the rooms. Manual ventilation (15,9%), herbal fumigation insect repellents (18,8%), and the use of fragrant plants such as Hyptis suaveolens (11,7%) are the main traditional methods of mosquito control. Also, the decoction bath, lemon juice and vitago local ointment serve as traditional mosquito repellents. In addition, insecticides (32,7%), mosquito coils (71,2%), mosquito repellents (2,7%) and insecticide-treated nets (80,2%) are the modern means of vector control in the study area. But these various methods are inadequate and not very much opposed to the fight against malaria. To be safe from harm and to overcome this pathology, the focus should be on poverty reduction and access to health care.

***Keywords**: Nuisances, Culicidal, Prevention, Malaria, Savannahs*

INTRODUCTION

Depuis leur apparition sur terre il y a 245 millions d'années, les moustiques ont colonisé tous les milieux, de l'équateur aux cercles polaires, du fait de leur grande amplitude écologique et de leurs modes de dispersion assez diversifiés. Mais, le milieu tropical chaud et humide, très propice à leur pullulation, est le plus marqué par l'abondance et la diversité de la faune culicidienne. La famille des culicidae communément appelés les « moustiques » comprend environ 3622 espèces dont 500 *Anopheles* (V. Robert, 2012, p. 26). L'abondance de ces arthropodes est très remarquable en milieu tropical. Selon P. Blanchard (1905, p. 71), leur nombre est si prodigieux qu'on peut le comparer à la poussière de la terre. C'est dans cette logique que M. Sorre (1933, p. 4) relève que Humboldt, dans son voyage aux régions équinoxiales des Amériques, compare les nuées de moustiques à un dense brouillard. Mais, la prolifération des moustiques est optimale dans les milieux les plus anthropisés à savoir les savanes et les forêts dégradées où, l'ensoleillement des gîtes et l'ouverture des formations végétales sont favorables à la prolifération et à la dispersion de ces arthropodes (G. Chauvet, 1986, p. 237, D. M. Steiger *et al.*, 2012, p. 71). Ainsi, la région afro-tropicale où sont prépondérants ces écosystèmes, est marquée par l'endémicité de plusieurs espèces de moustiques nuisibles à l'homme, et vecteurs de plusieurs maladies tropicales dont le paludisme qui est une pandémie. Le paroxysme de la morbidité palustre est atteint dans les savanes d'Afrique de l'Ouest où sont endémiques les meilleurs vecteurs du paludisme tels que *Anopheles gambiae*, *Anopheles funestus*, etc. (P. Carnevale *et al*., 2009, p. 109). Selon J. Hamon

et J. Coz (1966, p. 469), l'endémicité du paludisme semble atteindre son maximum dans les savanes humides. C'est pour cette raison qu'un intérêt particulier a été accordé à la recherche par les entomologistes et les paludologues dans les savanes d'Afrique de l'Ouest (J. Delmont, 1982 ; V. Robert, 1989). La relation entre l'homme et le moustique a depuis l'origine été tendue, chacun étant une menace pour la survie de l'autre.

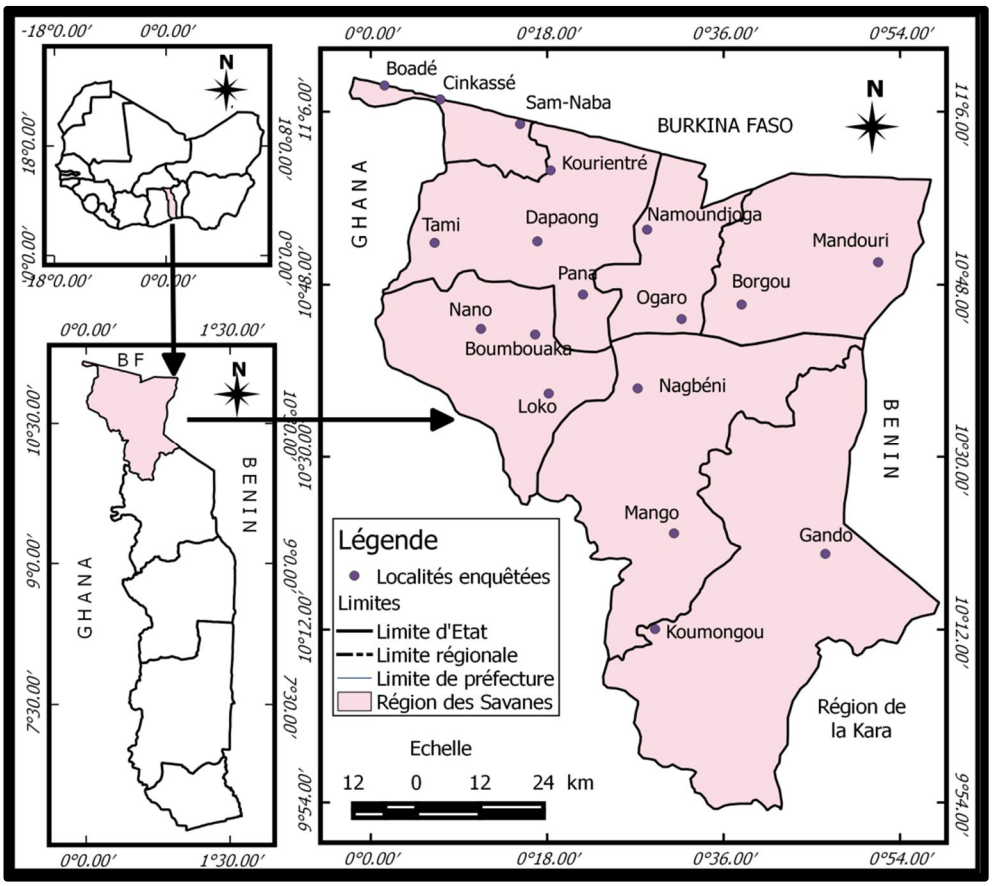
Dans la Région des Savanes au Nord-Togo, les conditions naturelles et socio-économiques sont favorables à la prolifération des moustiques. Au cours de l'année, le pullulement des moustiques est optimal en saison des pluies plus précisément entre les mois de juillet et septembre. Au cours de ces mois, les gîtes larvaires sont abondants et diversifiés compte tenu de l'abondance des flaques d'eau. La juxtaposition des espaces résidentiels et agricoles, la stabulation domiciliaire du bétail, la gestion inappropriée des eaux usées domestiques, etc. sont sources de pullulement des moustiques au sein des habitations (Y. Djame, 2019, p. 182). En saison pluvieuse, les populations de la zone d'étude voient leur sommeil perturbé par les nuisances culicidiennes notamment le bruit et les piqûres, avec des risques d'infection palustre. Pour se mettre à l'abri de ces nuisances et se protéger contre le paludisme qui a motivé 40 à 45% des consultations hospitalières entre 2007 et 2015 (Ministère de la Santé, 2016, p. 46), elles adoptent des méthodes inappropriées telles que l'usage des spirales fumigènes, la fumigation à base des produits d'origine végétale ou animale qui présentent des risques sanitaires non négligeables. En effet, hormis l'irritation des yeux et des narines, ces pratiques surchargent l'air en particules fines dont l'inhalation est susceptible de causer les maladies respiratoires (R. Soni *et al*., 2013, p. 284). Il convient de relever que l'inefficacité des moyens de lutte antivectorielle expose les populations aux agressions culicidiennes ; ce qui accroît les risques de transmission du paludisme dans la région. Il a ainsi été constaté que la morbidité palustre est en hausse dans cette région entre 2007 et 2015 (Y. Djame *et al*., 2018, p. 217). Cette analyse suscite la question suivante : quel est l'effet induit par les différentes méthodes de lutte antivectorielle sur les nuisances et la morbidité palustre ? A cette question, on peut répondre par l'hypothèse suivante : Les différentes méthodes de lutte antivectorielle utilisées n'ont pas un effet significatif sur les nuisances culicidiennes et la morbidité palustre. Pour vérifier cette hypothèse, une approche méthodologique cohérente a été adoptée. Dans la suite du travail, les résultats de la recherche et la discussion ont été exposés, après la description du cadre géographique et méthodologique.

1. CADRE GÉOGRAPHIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

1.1. Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude est située dans la partie septentrionale du Togo. Elle est localisée entre 9° 50' et 11°10' de latitude nord, puis entre 0°1' de longitude ouest et 0°57' de longitude est (Figure 1), avec une subdivision administrative de sept (7) préfectures.

Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude



Source : Adapté de la DGSCN, 2011

Le milieu naturel est essentiellement constitué de plateaux et de plaines faiblement élevés (120 à 500 m), avec des sols squelettiques fortement attaqués par la dégradation sous l'effet de l'action anthropique (Y. L. Laré, 2008, p.107). La végétation est dominée par les formations savanicoles très favorables à la prolifération des moustiques. Le climat est de type tropical soudanien avec une saison des pluies longue de 4 à 5 mois. Les précipitations annuelles varient entre 800 et 1 200 mm, alors que les

moyennes mensuelles de température oscillent entre 25 et 32 °C. Ces conditions naturelles sont favorables à la formation des gîtes, à la prolifération et à la dispersion des moustiques. Avec une population agricole évaluée à 84% de la population de la région, l'agriculture et l'élevage constituent les principales activités. La densité de population est en moyenne évaluée à 96 habitants/km² (DGCSN, 2011, p. 4). Les habitations constituées de cases en chaume ou en tôle autour d'une cour commune, sont exposées aux moustiques.

1.2. Approche méthodologique

1.2.1. Collecte des données

Deux types de données ont été utilisés : il s'agit des données préexistantes et des données d'enquête. En effet, les données entomologiques relatives à la composition de la faune et le comportement trophique des moustiques ont été collectées auprès du Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP). Il s'agit du nombre de moustiques capturés sur appâts humains en novembre 2016. Ces données ont permis d'examiner la diversité des moustiques dans la région, leurs habitudes trophiques et de calculer la densité culicidienne agressive pour l'homme. Ces données ont été complétées par les données d'enquête.

L'enquête de terrain a été réalisée à partir d'une approche méthodologique qui repose sur l'enquête par questionnaire et les *focus groups*. Cette approche est à la fois quantitative et qualitative. L'enquête qualitative a servi à inventorier les méthodes de lutte antivectorielle tandis que l'enquête quantitative a permis de quantifier l'adoption ou l'utilisation de chaque moyen de lutte antivectorielle au sein des populations.

L'enquête par questionnaire a été effectuée sur la base d'un échantillon de 410 personnes constitué à partir de la formule de Schwartz (1995) : $N = \frac{\varepsilon^2 * p * q}{e^2}$; avec N la taille de l'échantillon minimal à enquêter, ε le coefficient ($\varepsilon = 1{,}96$ pour un intervalle de confiance de 95%), p la prévalence estimative du paludisme dans la région ($p = 0{,}41$), $q = 1 - p$ et e la précision ($e = 0{,}05$). Une proportion de 10% a été ajoutée à l'échantillon minimal afin de compléter les non réponses. Les enquêtés sont de sexe masculin ou féminin, âgés de plus de 18 ans, choisis de façon aléatoire du fait de leur habileté à bien renseigner le questionnaire. Cette enquête a été menée en août 2017 dans 18 cantons choisis de façon raisonnée. L'importance de la population, le milieu de vie, les agrosystèmes, la situation topographique, l'existence de barrage ou la traversée d'un cours d'eau, etc. sont les principaux facteurs qui ont motivé le choix de ces localités.

L'enquête proprement dite a été faite à travers les interviews sur place réalisés à partir d'un questionnaire structuré. Les informations relatives aux nuisances sonores, aux agressions culicidiennes, aux irritations cutanées ainsi qu'aux différents moyens de lutte antivectorielle et leurs impacts sur les nuisances ou la morbidité palustre ont été recueillies. L'utilisation des méthodes de lutte a également été examinée.

Les pratiques endogènes de lutte antivectorielle ont été examinées à partir des *focus groups*. Au total, 36 *focus groups* à raison de 2 par canton, avec des effectifs de 5 à 8 participants ont été organisés. Il s'agit des chefs traditionnels, des femmes, des jeunes ou des leaders religieux qui ont une bonne connaissance des pratiques locales de lutte antivectorielle.

1.2.2. Traitement des données

L'analyse des données entomologiques a permis d'examiner l'abondance et la diversité de la faune culicidienne dans la zone d'étude. Elle a également permis d'analyser les habitudes trophiques des moustiques : anthropophilie, endophagie ou exophagie. Ces habitudes ont permis de mieux apprécier les risques d'agression culicidienne. La densité anophélienne agressive pour l'homme (ma) encore appelé taux de piqûre, a été calculée à partir de la formule suivante (P. Carnevale *et al*., 2009, p. 171):

$$ma = \frac{nombre\ de\ moustiques\ capturés\ sur\ appâts\ humains}{nombre\ total\ de\ captureurs\ par\ unité\ de\ temps}$$

L'analyse des données d'enquêtes a consisté à examiner l'accès aux moustiquaires imprégnées d'insecticide à longue durée d'action (MIILDA), l'état de ces moustiquaires et leur utilisation effective. Il a également été question de distinguer les moyens traditionnels de protection contre les moustiques des méthodes modernes de lutte antivectorielle. L'effet des différentes méthodes de lutte antivectorielle a ensuite fait l'objet d'un examen minutieux. Le dépouillement des questionnaires a été effectué à l'aide du logiciel Sphinx plus² version 5. Les données ont été traitées dans le tableur Excel qui a également permis de réaliser certains graphiques tandis que le logiciel XLSTAT 2014 a permis d'effectuer les analyses statistiques et de construire d'autres graphiques.

2. DIVERSITÉ ET NUISANCES CULICIDIENNES

2.1. Diversité de la faune culicidienne

La faune culicidienne est peu diversifiée dans la Région des Savanes. L'analyse des données du PNLP montre qu'elle est constituée à 98,3% du complexe *Anopheles gambiae*, 1,6% de *Culex quinquefasciatus* et 0,1% de *Mansonia sp*. Ce sont des espèces très anthropophiles, à la fois endophages et exophages. Ces habitudes trophiques exposent les populations de la zone

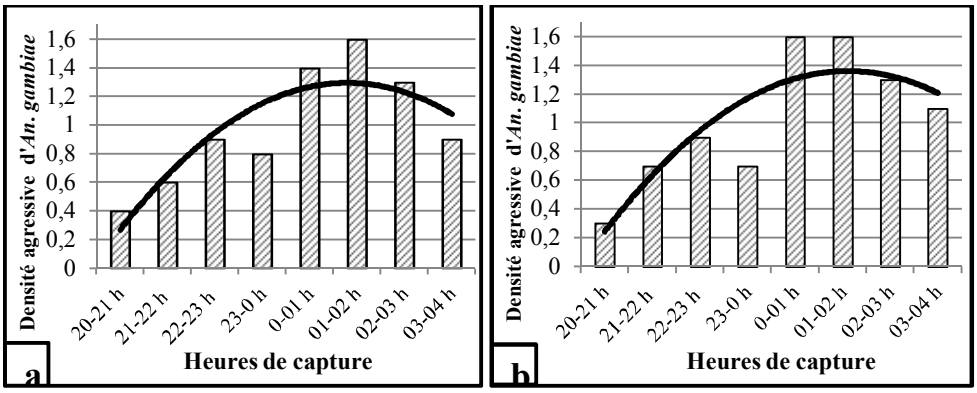
d'étude aux nuisances et aux risques d'accès palustres. De toutes ces espèces, seuls les moustiques du genre *Anopheles* sont vecteurs du paludisme. Le complexe *Anopheles gambiae* qui représente près de 99% de la faune est l'un des meilleurs vecteurs du paludisme.

2.2. Nuisances et risques d'infection palustre

Les nuisances sonores sont les plus redoutées par les populations de la région. En effet, au cours de leurs « parades musicales », les femelles de moustiques émettent un bruit au son aigu qui résonne dans les oreilles lorsque celles-ci sont en vol. Leur rapprochement des oreilles suscite des agitations spontanées de mains pour se débarrasser de ces insectes nuisants. Lorsque la densité des moustiques est importante, leur « parade musicale » produit un bruit discordant comparable à celui d'un essaim d'abeilles ; insupportable, qui perturbe le sommeil et la tranquillité des populations. Mais, au-delà des nuisances sonores, les moustiques infligent aux populations des piqûres douloureuses.

Le complexe *Anopheles gambiae* qui représente à elle-seule la quasi-totalité de la faune anophélienne est une espèce hautement anthropohile, à la fois endophage et exophage. Ces comportements trophiques exposent les populations aux piqûres des moustiques. Ainsi, dès la tombée de la nuit jusqu'à l'aube, les populations sont exposées aux agressions culicidiennes (Figure 2). En saison des pluies, il n'est pas envisageable de rester au dehors pendant la nuit en absence de mesures de protection appropriées. Ainsi, les moments d'intimité, de repos, de diner ou de convivialité dans la cour ou dans un cabaret, ainsi que les moments de recueillement dans les lieux de culte, sont perturbés par les piqûres de moustiques. Ces moments spéciaux sont par moments abrégés ou empêchés sous la menace des moustiques.

Figure 2 : Variation horaire de la densité anophélienne agressive pour l'homme à l'intérieur (a) et à l'extérieur (b) des habitations entre 20 heures et 04 heures



Source : D'après les données du PNLP

La variation horaire montre que la densité agressive d'*Anopheles gambiae sl* s'accroît à partir de 20 heures pour atteindre son pic à 01 heure à l'extérieur, et une heure plus tard à l'intérieur des habitations, avec une densité de 1,6 piqûres/homme/heure. Elle va ensuite chuter progressivement jusqu'à 01 piqûre autour de 04 heures. Elle est évaluée à 8,2 piqûres/homme/nuit à l'extérieur contre 7,9 à l'intérieur des habitations ; soit une moyenne de 8,1 piqûres/homme/nuit. Ce taux de piqûres est enregistré au cours du mois de novembre qui correspond à la période de faible densité de moustiques dans la région. Ces multiples piqûres exposent les populations aux risques d'infection palustre. Les piqûres de moustiques associées à la nuisance sonore créent de l'inconfort qui stresse les populations à la tombée de la nuit.

Les piqûres de moustiques entraînent chez certains hôtes des irritations ou inflammations cutanées qui démangent. Les personnes enquêtées lient à 64,7% ces démangeaisons à des espèces particulières de moustiques. Les milieux hospitaliers sont redoutés par les populations dans la zone d'étude du fait des nuisances culicidiennes. Selon 47,3% des enquêtés, une seule nuit passée dans les couloirs des centres hospitaliers suffit pour porter les marques des agressions culicidiennes telles que les inflammations cutanées.

3. LUTTE ANTIVECTORIELLE ET PRÉVENTION DU PALUDISME

La lutte antivectorielle dans la zone d'étude consiste principalement à réduire l'intrusion des moustiques dans les habitations, à démoustiquer celles-ci pour se préserver des nuisances ou à se protéger contre les agressions.

3.1. Moyens traditionnels de protection contre les moustiques

3.1.1. Réduction de l'exposition des habitations aux moustiques

Plusieurs mesures sont prises dans la région en vue de réduire l'introduction des moustiques dans les chambres. En effet, sachant que les ouvertures d'avant-toit sont d'importantes voies d'intrusion des moustiques dans les habitations, certains habitants prennent soin de boucher ces ouvertures tout autour de leurs cases. Ensuite, conscients du fait que l'intrusion des moustiques commence en début de soirée, les populations gardent leurs portes et fenêtres hermétiquement fermées. Il n'est pas rare de voir les rideaux de paille, de tiges de sorgho ou de raphia, dressés à l'entrée des chambres afin de limiter l'intrusion des moustiques (Planche 1a).

Planche 1 : Vieille moustique utilisée comme rideau à Kpong pour réduire l'intrusion des moustiques (a) ; un homme présentant la combinaison des mesures prises pour réduire l'exposition de sa case aux moustiques à Tami (a) ; (Djame, 12 et 13 août 2017)

Ces rideaux traditionnels qui coûtent 700 f à 1000 f cfa ne sont pas à la portée de tous. Ainsi, les vieilles moustiquaires sont parfois dressées à cette fin comme rideaux à l'entrée de certaines chambres.

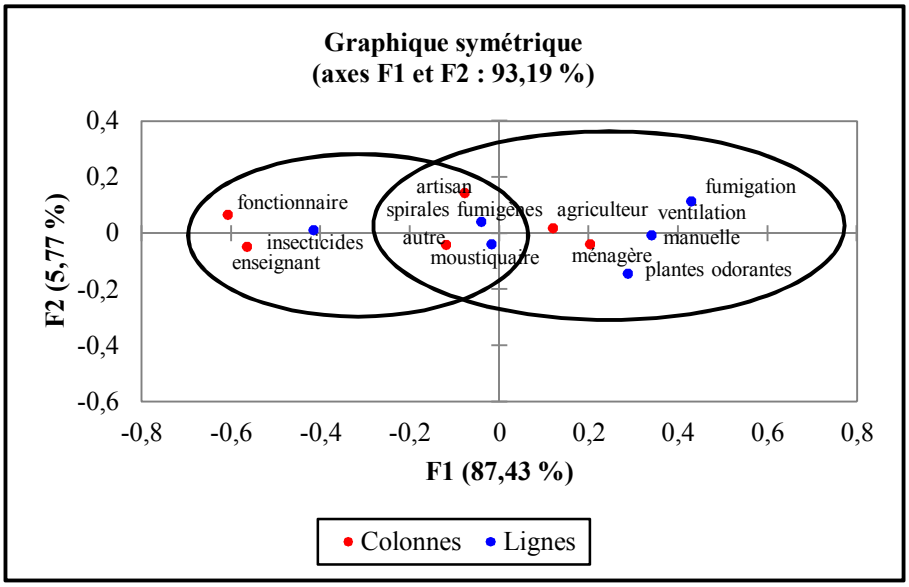
Cette dernière stratégie est exceptionnellement pratiquée en milieu rural par les couches vulnérables notamment les femmes et les vieux. Mais, ces moustiquaires pour la plupart en état de délabrement avancé, ne peuvent véritablement pas constituer d'écrans aux moustiques. Plusieurs mesures sont parfois pratiquées à la fois en vue d'une limitation maximale de l'intrusion des moustiques. La combinaison des mesures traditionnelles effectuée par cet homme (Planche 1b), s'explique par le fait qu'il partage sa case avec l'un de ses petits-fils qui est à la fois allergique aux piqûres de moustiques et à certains produits pharmaceutiques. Ainsi, pour protéger cet enfant des agressions culicidiennes, son grand-père met tout en œuvre. Après avoir bouché les ouvertures d'avant-toit de sa case, il a dressé à l'entrée de celle-ci

un double rideau de paille et d'une vieille moustiquaire. Ces mesures de protection se révèlent peu efficaces en raison de la petitesse de ces hématophages qui s'infiltrent par tous les moyens dans les habitations. D'autres mesures sont prises pour la démoustication des habitations.

3.1.2. Mesures de démoustication des habitations

Les méthodes traditionnelles sont utilisées pour la démoustication des habitations dans la zone d'étude. Ces moyens sont utilisés par les populations dont les revenus financiers insuffisants ne leur permettent pas de se procurer des moyens modernes de lutte antivectorielle. Les principaux moyens utilisés sont essentiellement la fumigation (18,8%), l'usage des répulsifs traditionnels (16,1%) et la ventilation manuelle (15,9%). Ces méthodes de lutte sont principalement pratiquées par les agriculteurs et les ménagères des milieux ruraux (Figure 3). Une analyse approfondie de cette pratique révèle que les méthodes traditionnelles sont pratiquées par les femmes et les personnes âgées de plus de 55 ans.

Figure 3: Variation des méthodes de lutte antivectorielle selon les couches socio-professionnelles



Source : Résultats de l'enquête, août 2017

La figure ci-dessus montre que les moyens de lutte antivectorielle varient selon les catégories socio-professionnelles. L'axe F1 explique à 87,43% le choix des moyens de lutte.

Fumigation

Elle consiste à répandre la fumée par la combustion des produits végétaux ou animaux au pouvoir insectifuge avéré. Cette pratique est largement adoptée par les femmes dont les dortoirs servent à la fois de cuisines. Nombreux sont donc les habitants qui dorment dans les chambres envahies de fumée, rendant difficile la respiration. Les principales plantes utilisées sont *Azadirachta indica* (neem), *Vitellaria paradoxa* (karité) *Parkia biglobosa* (néré), *Cymbopogon citratus* (citronnelle), *Allium cepa* (oignon), *Adansonia digitata* (baobab) et *Hyptis suaveolens* (Tableau I).

Outre ces plantes, la fiente de poulets est également utilisée comme combustible dans la fumigation. A l'intérieur des habitations, la fumigation consiste à répandre l'effet insectifuge des combustibles utilisés afin d'éliminer les moustiques. Mais, à l'extérieur, elle consiste tout simplement à répandre la fumée afin d'asphyxier ou d'éloigner les moustiques. Les herbes vertes et les déjections déshydratées de bovins servent le plus souvent à cette fin.

Tableau I: Plantes utilisées dans la protection contre les piqûres de moustiques

Plante	**Organe**	**Mode d'usage**
Vitellaria paradoxa	Coques de noix	Fumigation
Parkia biglobosa	Cosse du fruit	Fumigation
Allium cepa	Feuilles sèches	Fumigation
Cymbopogon citratus	Feuilles	Fumigation
Azadirachta indica	Feuilles, graines	Fumigation ; appliquer l'huile sur le corps
Adansonia digitata	Feuilles sèches	Fumigation
Hyptis suaveolence	Feuilles et tige	Fumigation ; poser dans la chambre
Zea mays	Raffles	Fumigation

Source : Résultats de l'enquête, août 2017

Cette pratique est largement pratiquée dans la cour ou dans les parcs animaliers où le bétail attire massivement ces insectes. La fumée est longtemps utilisée par les populations rurales de la zone d'étude dans la lutte antivectorielle. Mais, l'efficacité de cette méthode dans la lutte contre le paludisme reste à vérifier. Par ailleurs, cette pratique n'est pas sans risques sanitaires pour les usagers. Les problèmes sanitaires évoqués par les populations en relation avec la fumigation sont l'irritation des yeux (8,3%), le rhume (5,9%), la toux (5,7%), etc.

Ventilation manuelle

A défaut de l'énergie électrique, la ventilation manuelle est pratiquée par les populations rurales de la région pour démoustiquer leurs chambres. Cette méthode consiste à agiter le balai ou le linge dans la chambre, portes et fenêtres ouvertes, afin de dénicher les moustiques au repos et les tuer ou les contraindre à sortir, sous l'effet de la pression exercée par l'air produit. Certains enquêtés pratiquant cette méthode estiment que l'usage du balai est plus efficace ; puisqu'il permettrait de tuer les moustiques qui recevraient un coup de balai. D'autres considèrent que la ventilation est une méthode peu efficace car elle fait tomber les moustiques qui se relèvent un instant après. Tout compte fait, la ventilation manuelle est un moyen de démoustication inadapté, qui donne néanmoins un soulagement momentané aux populations. Elle n'est pas en mesure de tuer massivement les moustiques, ni les évacuer de la chambre. L'inefficacité de la ventilation manuelle amène certains à la combiner avec l'usage des plantes odorantes.

Usage des plantes odorantes

Les plantes odorantes sont utilisées comme répulsifs pour démoustiquer les chambres dans la Région des Savanes. Cette méthode consiste à frapper contre le mur les branches de *Hyptis suaveolens* (Photo 12), les accrocher ou les déposer dans la chambre afin d'y répandre son odeur qui a un effet répulsif sur les moustiques.

Photo 1 : Végétation graminéenne à *Hyptis suaveolens* à Loko (Djame, 17 août 2017)

Cette plante appelée *jun-ŋubid* (fumigène anti-moustique) par les Moba-Gourma, est répandue dans toute la région, et reconnue par tous les groupes socioculturels pour son effet répulsif des moustiques. Le dépôt des branches de *Hyptis suaveolens* dans la chambre est généralement fait dans la soirée, après une séance de ventilation manuelle. La combinaison de ces deux

méthodes permet, selon les populations enquêtées, d'obtenir des résultats beaucoup plus satisfaisants. Cette plante est utilisée par 21,2% des enquêtées vivant essentiellement en milieu rural. Son effet insectifuge est bien connu des populations rurales de la région ; cependant, l'usage de *Hyptis suaveolence* est peu répandu en raison de l'inconfort créé par la présence de ses branches dans la chambre. Cette pratique jugée archaïque par les jeunes est exclusivement adoptée par les personnes âgées et les femmes vivant dans le dénuement.

Protection personnelle contre les piqûres de moustiques

Les mesures prises par les populations pour se protéger contre les piqûres de moustiques dans la soirée sont l'usage des répulsifs cutanés et le port de vêtement longs et lourds. Les répulsifs cutanés traditionnels utilisés sont l'huile essentielle des graines *d'Azadirachta indica* (neem), la tisane et le jus de *Citrus limon* (citron). Appliqués sur le corps, ces produits, de par leurs odeurs, éloigneraient les moustiques de leurs hôtes humains. Mais, compte tenu de son odeur désagréable et sa saveur très amère, l'huile essentielle des graines d'*Azadichta indica* est faiblement utilisée. Elle est utilisée par 1,2% des enquêtés constitués de vieilles dames qui collectent les graines, les décortiquent et les écrasent après torréfaction, pour extraire cette huile en pressant manuellement le tourteau obtenu. Elle est utilisée à la fois comme un répulsif de moustiques et remède à d'autres maux. Mais, en raison des contraintes liées à la collecte des graines, l'huile essentielle d'*Azadirachta indica* est difficilement accessible. L'usage du jus de citron est également peu répandu dans la zone d'étude en raison de la faible diffusion de ce savoir. Seuls 0,7% des enquêtés localisés à Pana, font usage de cette pratique pour se mettre à l'abri des piqûres de moustiques.

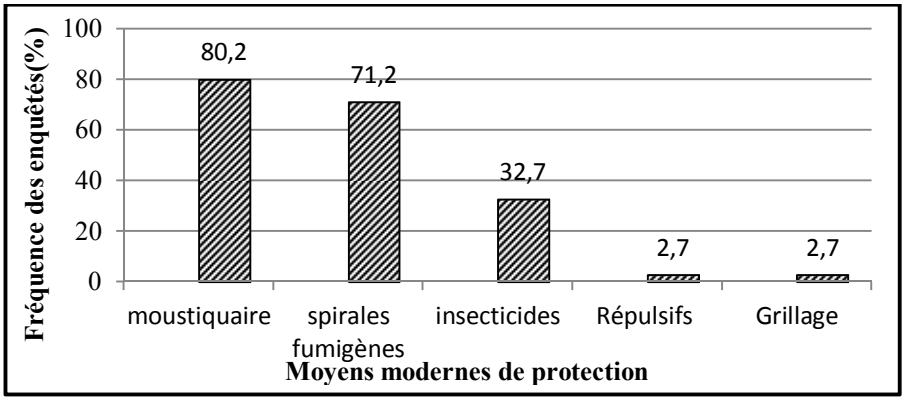
Le bain de tisane permettrait selon les populations interviewées, de se préserver des piqûres de moustiques. La tisane préparée à base du mélange des feuilles d'*Azadirachta indica*, *Carica papaya* et *Cassia siamea,* est considérée comme un répulsif de moustiques. Cette tisane donne une odeur susceptible de renvoyer les moustiques, selon ces populations. Mais, l'effet éphémère de ces répulsifs ne permet pas de protéger efficacement leurs usagers. C'est ce pourquoi le port des vêtements longs (pantalon, manche longue, chaussettes) est pratiqué par les populations afin de se protéger contre les agressions culicidiennes. Cette mesure reste peu efficace dans la mesure où les pieds et les mains, souvent nus, restent exposés aux moustiques. Toutes ces mesures de protection, réduisent la vulnérabilité des populations aux agressions anophéliennes ; sans toutefois pouvoir les mettre à l'abri de ces hématophages.

3.2. Moyens modernes de lutte antivectorielle

Les populations de la région utilisent plusieurs moyens modernes pour se protéger contre les moustiques. Les principaux moyens de protection sont l'usage de la moustiquaire (80,2%), les spirales fumigènes (71,2%), les insecticides (32,7%), les répulsifs (2,7%) et les écrans de grillage (2,7%) comme l'indique la Figure 4. L'analyse de ces résultats montre que le coût est le facteur déterminant l'adoption des moyens de protection.

La moustiquaire est fortement utilisée en raison des campagnes de distribution gratuite. Hormis la moustiquaire, les spirales fumigènes anti-moustiques dont le coût est à la portée des populations sont largement utilisées. Les insecticides et les répulsifs cutanés beaucoup plus coûteux, sont faiblement utilisés.

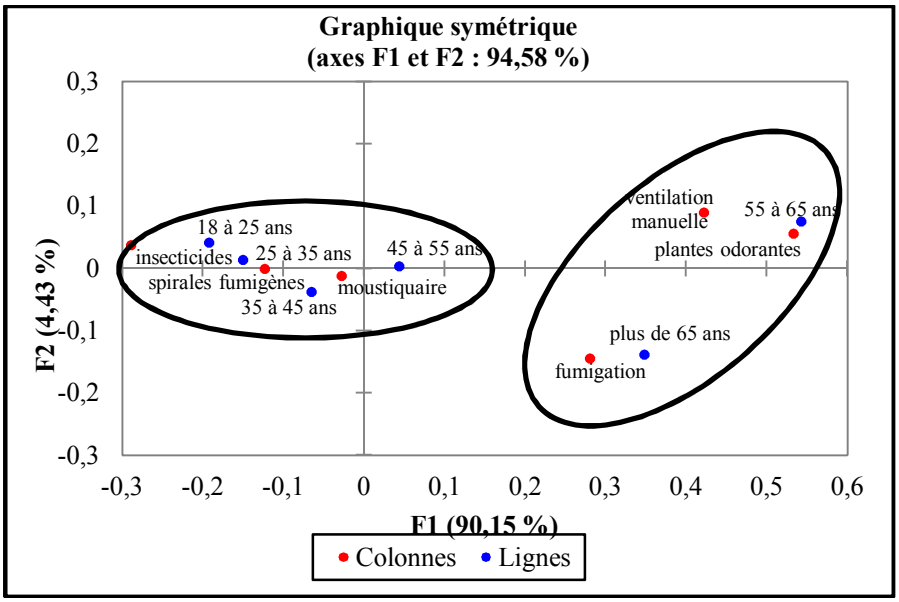
Figure 4 : Fréquence des enquêtés selon l'usage des moyens modernes de lutte antivectorielle



Source : Résultats de l'enquête, août 2017

L'analyse des résultats montre que les méthodes de lutte antivectorielle varient selon l'âge des enquêtés (Figure 5). Les méthodes modernes sont majoritairement pratiquées par les jeunes. L'âge des enquêtés représenté sur l'axe F1 explique à 90,15% le choix des méthodes de lutte antivectorielle.

Figure 5: Variation des méthodes de lutte antivectorielle selon l'âge des enquêtés

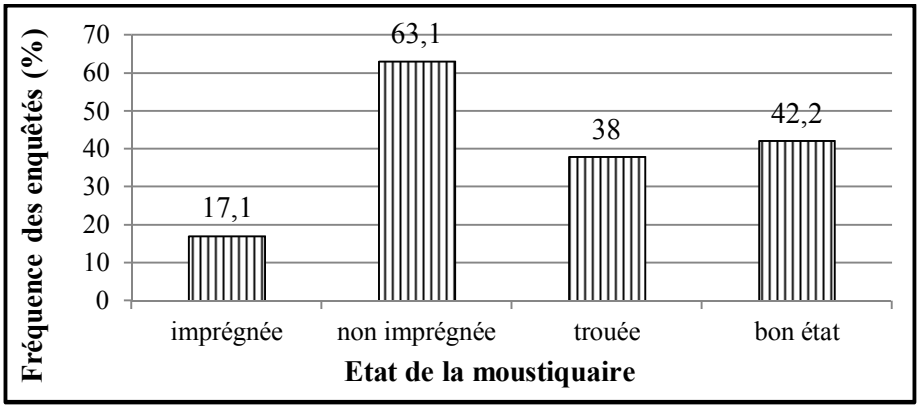


Source : Résultats de l'enquête, août 2017

Usage de la moustiquaire

La moustiquaire est le moyen de protection le plus utilisé dans la Région des Savanes. Environ 80,2% des enquêtés utilisent cet outil. Ce fort taux d'utilisation de la moustiquaire est dû à la distribution gratuite des moustiquaires par le PNLP. Outre les campagnes de distribution, les MIILDA sont offertes dans les formations sanitaires aux femmes enceintes et aux enfants de moins d'un (1) an, à cause de la vulnérabilité de ces couches face au paludisme. Mais, cet outil n'épargne guère les populations des nuisances ni du risque d'infection palustre. En effet, près de 64,4% des ménages usagers des moustiquaires sont affectés par les accès palustres. Ces résultats s'expliquent par le fait que les moustiquaires utilisées lors de l'enquête, quasiment vétustes, ne peuvent guère protéger contre les moustiques. Environ 63,2% des enquêtés utilisent des moustiquaires non imprégnées d'insecticide ; tandis que 38% utilisent des moustiquaires trouées (Figure 6). Seuls 19,8% des enquêtés n'utilisent pas la moustiquaire.

Figure 6 : Etat des moustiquaires utilisées



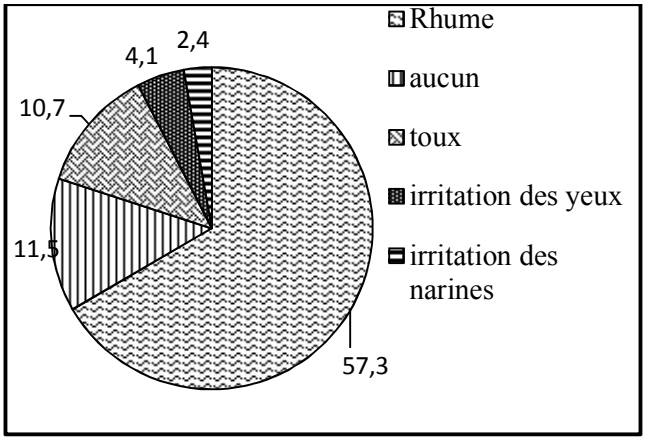
Source : Résultats de l'enquête, août 2017

Il faut relever que, plusieurs moustiquaires distribuées de lors de la campagne de 2014 sont hors d'usage. Ce sont ces moustiquaires vétustes qui sont utilisées à d'autres fins comme rideaux, filets de pêche artisanale, objet de protection de pépinières des produits maraîchers contre les insectes ravageurs, etc.

Usage des spirales fumigènes

Les spirales fumigènes sont très utilisées dans la zone d'étude. Environ 71,2% des enquêtés utilisent ces spirales du fait de leur coût relativement faible. Elles coûtent environ 200 à 300 f cfa le paquet de cinq (5) doublets, selon la taille et le type de spirales. Un paquet de spirales peut servir pendant dix (10) jours à raison d'une spirale par nuit. Elles sont utilisées pour démoustiquer les chambres, les boutiques et les magasins, etc. ; mais elles sont également allumées sous les étalages de petits commerces ou dans la cour, afin d'éloigner les moustiques. Cette pratique présente des risques sanitaires pour les usagers (Figure 7).

Figure 7 : Malaises de l'utilisation des spirales fumigènes selon les enquêtés



Source : Résultats de l'enquête, août 2017

Usage des insecticides et des répulsifs cutanés

Les insecticides sont utilisés par 32,7% des enquêtés pour la démoustication. Ce faible taux d'utilisation des insecticides s'explique par le coût relativement élevé de ces produits. Ils coûtent environ 1000 f cfa par flacon de 400 ml. L'usage de ces insecticides est jugé peu efficace pour la protection contre les moustiques, car ces arthropodes envahissent de nouveau les habitations quelques heures après le traitement. Leur utilisation ne garantit pas une protection efficace contre les agressions culicidiennes. Pour cette raison, nombreuses sont les personnes qui préfèrent les spirales fumigènes. Les populations rurales redoutent l'usage des insecticides compte tenu de la nature inflammable de ces produits.

Les écrans de grillage et les répulsifs cutanés importés ne sont utilisés que par 2,7% des enquêtés qui résident en milieu urbain. Les répulsifs sont peu connus des populations, et coûtent 1000 f cfa la boite de 100 ml. Mais, Cinkassé étant une ville commerciale, avec des habitants au pouvoir d'achat relativement élevé, les répulsifs de marque Xmed sont utilisés dans cette ville. Ces produits ont également un effet très éphémère sur les moustiques.

4. DISCUSSION

Cette étude a été réalisée à partir d'une approche descriptive, basée sur l'analyse des données quantitatives et qualitative. Cette démarche repose sur l'enquête par questionnaire et les *focus groups*. Cette approche a été utilisée par D. Musoke *et al*. (2013, p. 3) en Ouganda.

Les résultats obtenus montrent que les moyens de lutte varient selon le milieu de vie, l'âge et le niveau de vie des enquêtés. Par ailleurs, en Côte

d'Ivoire, P. A. Kouassi (2015, p. 12) a trouvé que les moyens de prévention du paludisme varient selon le niveau de vie des populations. En effet, dans la zone d'étude, la fumigation, la ventilation manuelle et l'usage des plantes odorantes constituent les principales méthodes traditionnelles de démoustication dans la région. Par ailleurs, la fumigation consiste à répandre de la fumée à partir des plantes qui ont des vertus insectifuge. Les plantes utilisées dans cette région sont : *Vitellaria paradoxa* (karité), *Parkia biglobosa* (néré), *Adansonia digitata* (baobab), *Azadirachta indica* (neem), *Cymbopogon citratus* (citronnelle), *Allium cepa* (oignon), *Hyptis suaveolens* et *Zea mays* (maïs). La fumigation est également pratiquée au Burkina Faso (S. Savadogo *et al*, 2016, p. 10125). Toutefois, les plantes utilisées varient d'un pays à un autre en raison de la diversité des savoirs endogènes. Au Burkina par exemple, *Eleusine indica*, *Cyanotis lanata*, *Eucalyptus camaldulensis et Corchorus olitorius* sont aussi utilisés dans la fumigation. En Inde, V. Singh *et al*. (2011, p. 2779) ont montré le pouvoir répulsif de *Hyptis suaveolens* contre les moustiques. Ces auteurs conclurent après plusieurs méthodes d'usage, que les branches de cette plante, brûlées, ont un effet insectifuge beaucoup plus efficace.

Les branches de *Hyptis suaveolens*, l'huile essentielle d'*Azadirachta indica*, le jus de *Citrus limon*, la pommade locale *vitago* et la tisane à base des feuilles de *Carica papaya*, *Azadirachta indica* et *Cassia siamea* sont utilisés comme répulsifs contre les moustiques. K. Satput *et al*. (2015, p. 11) ont enregistré en Inde plusieurs plantes possédant des vertus de répulsion des moustiques. Il s'agit de : *Azadirachta indica*, *Cymbopogon citratus*, *Daniellia oliveri*, *Hyptis suaveolens,* etc. Selon ces auteurs, l'effet répulsif de la fumigation à base des feuilles d'*Azadirachta indica* est efficace à 76% pendant deux heures. Très répandu dans la zone d'étude, l'effet répulsif de *Hyptis suaveolens* contre les moustiques est reconnu par tous les groupes socioculturels. Mais, l'usage de cette herbe dans la démoustication est exclusivement pratiqué par les couches les plus démunies financièrement (femmes, vieux des milieux ruraux), du fait de l'inconfort créé par l'existence des branches à l'intérieur des habitations.

Les potions sont également perçues comme moyens de protection contre les agressions culicidiennes. Ces infusions sont préparées à base des feuilles d'*Azadirachta indica*, *Carica papaya*, *Cassia siamea,* etc. Cette perception s'explique par la saveur amère et surtout l'odeur désagréable de ces tisanes. Selon E. Hempelmann et K. Kraft (2013, p. 13), les Egyptiens consommaient assez d'*Allium sativum* (ail) et des hypocotyles du *Raphanus sativus* (radis) au 26^{e} siècle BC pour se prémunir contre les agressions des moustiques. Ces résultats sont semblables à ceux de la présente étude du fait qu'ils sont fondés sur le pouvoir insectifuge de la consommation des produits

des plantes à vertus olfactives. Cependant, ils diffèrent du point de vue de la nature des plantes et produits utilisés compte tenu de la divergence de cultures des peuples égyptiens et togolais en général et particulièrement des populations de la région.

Les principales méthodes modernes de lutte antivectorielle dans la région sont les moustiquaires, les insecticides, les répulsifs cutanés et les spirales fumigènes. Les résultats de la présente recherche révèlent un taux d'utilisation de la moustiquaire de 80,2%. Ce taux élevé d'accès à cet outil est atteint grâce aux campagnes de distribution des MIILDA organisées par le PNLP tous les trois (3) ans. La moustiquaire imprégnée est très recommandée dans la lutte contre les maladies vectorielles telles que le paludisme (P. Carnevale *et al*., 2009, p. 251). Cependant, la moustiquaire imprégnée connait aujourd'hui des limites en termes de lutte antivectorielle du fait de la résistance des anophèles aux insecticides (F. Darriet, 2007, p. 51). Ainsi, l'effet de cet outil sur la morbidité palustre n'est pas significatif dans la région. Les populations sont constamment exposées aux agressions anophéliennes dans la soirée, avant de se coucher sous moustiquaire généralement au-delà de 21 heures. Selon J. F. Trape (2001, p. 177), la capacité vectorielle d'*Anopheles gambiae*, *Anopheles arabiensis* et *Anopheles funestus* est trop élevée pour que les moustiquaires imprégnées puissent constituer un outil de lutte efficace contre le paludisme dans la plupart des zones rurales d'Afrique tropicale. Selon cet auteur, l'utilisation de cet outil peut éviter beaucoup d'accès palustres ; mais ce serait une erreur de croire que celui-ci peut contribuer à réduire de façon significative la morbidité palustre en Afrique tropicale. Le complexe *Anopheles gambiae* a développé la résistance aux pyréthrinoïdes au Togo (K. M. Ahadji-Dabla *et al*. (2015, p. 77). Mais, ces auteurs précisent que la plus grande résistance est rencontrée dans la Région des Savanes, où il est enregistré seulement 54% de taux de mortalité anophélienne. Cette résistance réduit l'efficacité des MIILDA dans la prévention du paludisme. L'usage des spirales fumigènes, beaucoup plus répandu dans la région, expose les populations aux risques sanitaires tels que le rhum, la toux et l'irritation des yeux. Ces résultats corroborent ceux de R. Soni *et al*. (2013, p. 284).

CONCLUSION

Au terme de cette étude, il ressort que les nuisances culicidiennes telles que le bruit, les piqûres et l'irritation cutanée constituent un problème majeur pour les populations en saison pluvieuse. Mais, au-delà des nuisances, le risque d'infection palustre est élevé au cours de cette période compte tenu de la densité des moustiques. Les méthodes traditionnelles et modernes sont pratiquées dans la lutte contre les nuisances et la prévention du paludisme. Le choix des méthodes est influencé par plusieurs facteurs notamment le milieu de vie, l'âge et le niveau de vie des populations. Les méthodes traditionnelles sont pratiquées par les couches les moins épanouies financièrement que sont les femmes et les vieux des milieux ruraux. Ces couches vulnérables s'exposent non seulement aux risques d'accès palustres, mais aussi aux maladies respiratoires liées à la pratique de la fumigation. Il faut relever que les méthodes de lutte antivectorielle sont inadaptées. La résistance développée par les moustiques aux insecticides notamment aux pyréthrinoïdes dans la zone d'étude réduit l'effet des moustiquaires imprégnées. Au regard de la capacité d'adaptation des moustiques, ces insectes pourraient développer des résistances aux effets insectifuges des plantes utilisées dans la région, étant donné que ces plantes sont utilisées depuis longtemps dans le milieu.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AHADJI-DABLA Koffi Mensah, NYAMADOR Wolali Seth, AMOUDJI Adjovi Djifa, APETOGBO Yawo Georges, OBOUSSOUMI Komlanvi Fontsè, AAWI Agnidoufèyi, AWOKOU Fantchè, KETOH Guillaume Koffivi, GLITHO Isabelle Adolé, 2015. «Susceptibility of a malaria vector *Anopheles gambiae sl* (Diptera: Culicidae) to WHO recommended insecticides in Togo (West Africa) », in *Journal of Entomology and Zoology studies* (Texas, Etats-Unis), Vol. 3, n°6, pp. 75-79.

CARNEVALE Pierre, ROBERT Vincent, MANGUIN Sylvie, CORBEL Vincent, FONTENILLE Didier, GARROS Claire, ROGIER Christophe, 2009. *Les anophèles : biologie, transmission du Plasmodium et lutte antivectorielle*, Marseille : IRD, 391 p.

CHAUVET Guy, 1986. « Répartition des risques pathogènes liés aux endémies à vecteur en fonction des milieux phytoclimatiques », in *Cahiers d'études africaines* (France), vol. 26, n°101-102, pp. 237-239. doi : https://doi.org/10.3406/cea.1986.2173

DARRIET Frédéric, 2007. *Moustiquaires imprégnées et résistance des moustiques aux insecticides*, IRD édition, Collections Actiques, 116 p.

DELMONT Jean, 1982. « Paludisme et variations climatiques saisonnières en savane soudanienne d'Afrique de l'Ouest », in *Cahiers d'Etudes Africaines*, vol. 22, n° 85-86, pp. 117-133.

DJAME Yénhale, 2019. *Environnement et maladies tropicales : l'exemple du paludisme dans la Région des Savanes au Nord-Togo*. Thèse de doctorat unique de géographie, Université de Lomé, 355 p.

DJAME Yénhale, LARE Lalle Yendoukoa, DJANGBEDJA Minkilabe, 2018. «Variabilité climatique et épidémiologie du paludisme dans la Région des Savanes au Nord-Togo », in *Journal de recherche scientifique de l'Université de Lomé* (Togo), Vol. 20, n°4, pp. 213-228.

HAMON Jacques, COZ Jean, 1966. « Epidémiologie générale du paludisme humain en Afrique occidentale : répartition et fréquence des parasites et des vecteurs et observations récentes sur quelques-uns des facteurs gouvernant la transmission de cette maladie sur quelques-uns des facteurs », in *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique* (France)*,* Vol. 59, n°4, pp. 466-183.

HEMPELMANN Ernst, KRAFTS Kristine, 2013. « Bad air, amulets and mosquitoes: 2000 years of changing perspectives on malaria », in *Malaria Journal*, Vol. 12, n°232, pp. 1-13.

KUASSI Paul Anoh, 2015, « Niveau de vie et moyen de lutte contre le paludisme dans le quartier dense de la ville de Korhogo : Koko Nord », in *Annales de l'Université de Lomé, Série Lettres, Tome XXXV-1*, pp. 75-91.

LARE Lalle Yendoukoa, 2008. « Lutte antiérosive et contraintes socio-économiques dans la Région des Savanes du Nord-Togo », in *Sécheresse* (France), Vol. 19, n°2, pp. 103-114.

MUSOKE David, KARANI George, SSEMPEBWA John, MUSOKE Boses Miph, 2013. « Integrated approach to malaria prevention at household level in rural communities in Uganda: experiences from a pilot project », in *Malaria Journal*, Vol. 12, n°327, pp. 1-7

ROBERT Vincent, 1989. *La transmission du paludisme humain: la zone des savanes d'Afrique de l'Ouest*, Thèse de doctorat en entomologie médicale, Université de Paris 6, 325 p.

ROBERT Vincent, 2012. « Introduction aux arthropodes nuisants, aux vecteurs et aux maladies à transmission vectorielle». *In* Gerard D. et Ludovic G. (sous la dir. de). *Protection personnelle antivectorielle*. Marseille, IRD, pp. 25-49.

SATPUTE Kranti, SARDA Rohit, DHANNA Shalakha, BODAS Kaumudee, 2015, « A review on plant based mosquito repellents », in *Literati Journal of Pharmaceutical Drug Delivery Technologies*, Vol. 01, n°2, pp. 8-13.

SAVADOGO Salfo, SAMBARE Oumarou, SEREME A., THIOMBIANO A., 2016, «Méthodes traditionnelles de lutte contre les insectes et les tiques chez les Mossé au Burkina Faso », in *Journal of Applied Biosciences* (Kenya), Vol. 105, pp. 10120 -10133.

SCHWARTZ Daniel, 1995, *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologists*, Quatrième édition, Edition médicale, Flammarion médecine-sciences, Paris, 314 p.

SINGH Vineet, SHRIVASTAVA Gaurav, SHUKLA Sharad, SHUKLA Atul, PANDEY Vikas, 2011, « Mosquito repellent activity of essential oils of *Hyptis suaveolens »*, in *Journal of Pharmacy Research* (Inde), Vol. 4, n°8, pp. 278-279.

SONI Rajbala, DHANKAR Rajesh, MOR Vikram, 2013. « Indoor air quality index and chronic health disease: a pilot study *» in International Journal of Research in Engineering and Technology* (Inde), Vol. 2, n°12, pp. 282-286.

SORRE Max, 1933, « Complexes pathogènes et géographie médicale », in *Annales de Géographie* (France), Vol. 42, n°235, pp. 1-18. doi : 10.3406/geo.1933.10619.

STEIGER Dagmar Mayer, JOHNSON Petrina, HILBERT David W., RITCHIE Scott, JONES Dean, LAURANCE Susan G. W., 2012. « Effects of landscape disturbance on mosquito community composition in tropical Australia », in *Journal of Vector Ecology* (Etats-Unis), Vol. 37, n°1, pp. 69-76

TRAPE Jean-François, 2001. « Contre : Les limites des moustiquaires imprégnées dans la lutte contre le paludisme en Afrique tropicale », in *Bulletin de la Société de Pathologie exotique* (France), Vol. 94, n°2, pp. 174-179.