

INVENTAIRE DE L'ENTOMOFAUNE ET LUTTE CHIMIQUE CONTRE LES RAVAGEURS DE *Lippia Multiflora* (VERBENACEAE) AU SUD DE LA CÔTE D'IVOIRE

K. ALLOU¹; A. YAO-KOUAME², P. K. KOUASSI³, J. L. K. KONAN¹, N. A. ZAKRA¹ et C. C. Y. KOFFI⁴

¹CNRA (Centre National de Recherche Agronomique) Marc Delorme Station, Laboratoire de Défense des Cultures, 07 BP 13 Abidjan 07. Email : kouassi_allou@yahoo.fr

²Université de Cocody, UFR des sciences de la Terre et des Ressources Minières, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

³Université de Cocody, UFR Biosciences, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

⁴Université d'Abobo-Adjamé, UFR des Sciences de la Nature (SN), 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

RESUME

Lippia multiflora (Verbenaceae), communément appelé thé de savane, est une plante que l'on rencontre spontanément en zone de savane. Elle possède des vertus médicinales et est utilisée comme pesticide. Des études menées, en vue de sa domestication en zone forestière, ont montré qu'il est impérieux de faire l'inventaire des insectes rencontrés dans cette nouvelle zone de culture. Il s'agit également de distinguer ceux qui sont nuisibles en vue de développer des stratégies de lutte. L'identification a été effectuée, à la fois sur les ravageurs hypogés observés lors des fouilles aux pieds des plants, et les ravageurs épigés causant d'importants dégâts sur les tiges et les feuilles. Ensuite, chaque parcelle élémentaire a été traitée, à dose constante, avec un insecticide (cyperméthrine) tous les 7, 14 et 18 j. Une sous parcelle n'ayant reçu aucun traitement chimique a servi de témoin. Pour évaluer l'impact du produit sur les ravageurs, des observations ont été effectuées sur chaque plant. Les feuilles endommagées et les plants morts ont été notés. Les résultats ont montré une différence hautement significative entre les sous parcelles traitées et le témoin. Mais, aucune différence significative n'a été observée entre la fréquence des traitements. De même, le traitement chimique n'a eu aucun effet sur les ravageurs hypogés. Les Coléoptères ont semblé être les plus redoutables de tous les insectes épigés. Enfin, la réussite de la domestication de la plante en zone humide, nécessite un traitement chimique du sol avant repiquage.

Mots clés : *Lippia multiflora*, dégâts, entomofaune, zone humide, cyperméthrine, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

INVENTORY OF THE ENTOMOFAUNA AND THE CHEMICAL CONTROL OF *Lippia multiflora* PESTS (VERBENACEAE)
IN THE SOUTH OF CÔTE D'IVOIRE

Lippia multiflora (Verbenaceae), commonly referred to as savannah tea, is a plant which grows spontaneously in the savannah zone. It has good medicinal properties and is used as a pesticide. Studies were undertaken for its domestication in forest zones south of the country. For a successful domestication of the plant, it is important to make an inventory of the insects dwelling in these zones. The study also aims to distinguish between insect species capable of attacking the plants and hence devise plant protection strategies. Surveys were undertaken in order to identify both hypogean and epigeal ravagers that feed on plant parts. Each subplot was treated using the same rate of cypermethrine as an insecticide, at 7, 14 and 18-day intervals. One subplot, which did not receive any chemical treatment, was used as the control. The assessment of treatment effects of insect damage caused to leaves and plants were observed. Results show a highly significant difference between the subplots and the control. However, no significant difference was observed between treatments intervals. Furthermore, the chemical treatment had no effect on the hypogean ravagers. Hence, it can be concluded that, the coleopterans seem to be the most redoubtable of the epigeal insects. The success of *Lippia multiflora* domestication requires that the soil undergo a chemical treatment before any plantation.

Key words : *Lippia multiflora*, insect damage, entomofauna, wetland, cypermethrine, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Lippia multiflora (Verbenaceae) est une plante qui se développe spontanément en zone de savane (Jim *et al.*, 2001 ; Yao-Kouamé et Allou, 2008). Elle possède des vertus médicinales (Noamesi, 1977 ; Noamesi *et al.*, 1985a et b ; Mwangui, 1990 ; Mwangui *et al.*, 1991 ; Benoît *et al.*, 1996) et est aussi utilisée comme pesticide (Addae, 1992 ; Porspi, 1992 ; Valentin *et al.*, 1995 ; Terblanche et Kornelius, 1996). La gestion rationnelle et la protection de cette ressource sont une préoccupation de plus d'un chercheur, et une tentative de solution pour palier les prélèvements nuisibles à la biodiversité serait la culture ; notamment, l'adaptation de *Lippia multiflora* à des sols autres que ceux de sa zone de production naturelle. Or, la réussite de toute culture nécessite la maîtrise de l'ensemble des paramètres de production, et plus particulièrement les ennemis de la culture, tels que les insectes ravageurs. C'est dans le cadre de la maîtrise de la domestication de *Lippia multiflora*, à travers sa culture que des essais ont été conduits, sur des sols ferrallitiques dans la région d'Abidjan, au Sud de la Côte d'Ivoire, en vue d'identifier les différents ravageurs de cette plante et d'évaluer leur impact sur la production, afin d'apporter des traitements de pesticides appropriés et au moment opportun.

MATERIEL ET METHODES

CARACTERISATION DU SITE EXPERIMENTAL

Le site expérimental est situé à N'Dotrè, dans la commune d'Anyama, à l'Est d'Abidjan (5° 31' N et 4° 01' W.). Il est situé à 500 m de la voie expresse Abidjan - Agboville, et à 300 m de Kobakro. Ce site est caractérisé par un sol ferrallitique modal, profond de 1,20 m, de texture sablo-argileuse (environ 10 % d'argile), dérivé du granite.

Le climat du site est de type attién. Il est particulièrement humide et comporte 4 saisons, dont 2 saisons de pluies (avril à juillet et octobre à novembre) et 2 saisons sèches (août à septembre et décembre à mars) (Touré, 2000 ; N'Doua, 2001). La végétation est une jachère composée essentiellement de *Panicum maxima* (Poaceae) et de *Chromolaena odorata* (Asteraceae).

MATERIEL

Matériel végétal

Les différents pieds repiqués sur la parcelle expérimentale proviennent d'un site de l'Université d'Abobo-Adjamé. Sur ce site, les jeunes plants ont été obtenus après germination des grains et repiquage de plantules âgés de 2 mois.

Matériel chimique et technique

Le matériel chimique est le Cypercal. C'est un pesticide dont le principe actif est la cyperméthrine. Il appartient à la famille des pyréthrinoides. C'est une pyréthrine naturelle photolabile et de ce fait, elle est utilisée comme insecticide domestique vétérinaire et hygiénique. Les traitements ont été effectués à l'aide d'un pulvérisateur à dos à pression entretenue à la dose de 50 ml du produit dilués dans 16 l d'eau.

METHODES

Identification des ravageurs

L'identification a porté à la fois sur les ravageurs hypogés et épigés :

- au niveau des ravageurs hypogés, les fouilles ont été effectuées aux pieds des plants présentant des anomalies de développement ;
- Une observation des dégâts sur les tiges, les feuilles, ainsi que la collecte de ces insectes ont été faites sur des ravageurs épigés.

Dispositif et fréquences de pulvérisation des blocs

Les plants repiqués ont été plantés selon un dispositif en blocs randomisés avec répétitions. Quatre blocs, avec chacun 4 parcelles élémentaires de 2,5 x 2,5 m ont été utilisés. L'unité expérimentale a été représentée par 12 plants. Ainsi, les répétitions par facteur ou traitement ont été au nombre de 12. Les plants ont été plantés à l'écartement 0,5 m sur la ligne et 0,5 m entre les lignes. Au total, 192 plants ont été régulièrement suivis. Trois fréquences de traitements F, M et B ont été comparées au témoin A non traité. Les fréquences de traitements F, M et B ont consisté en une

pulvérisation avec la cyper-méthrine tous les 7, 14 et 18 jours respectivement. Pour éviter les effets de compétition entre les plantes sur les parcelles élémentaires contiguës, un écartement de 2 m a été maintenu entre elles. L'essai a duré 5 mois, d'octobre 2007 à février 2008.

Estimation des dégâts

Les plants de *Lippia multiflora* ont été observés en vue de détecter d'éventuelles anomalies au niveau des plants. La partie souterraine a été suivie par des fouilles aux pieds des plants. Quelquefois, la plante a été déterrée pour constater l'origine et l'ampleur du dégât sur le système racinaire. Les observations sur la partie aérienne ont été essentiellement portées sur les feuilles. Un décompte hebdomadaire des feuilles, présentant une anomalie, a été effectué sur chaque parcelle élémentaire. Les feuilles anormales ont été les feuilles dévorées, déchiquetées et minées. L'on a également noté les feuilles présentant de nombreux points de piqûres d'insectes, de pourriture, et de déformation.

Impact du traitement chimique sur les ravageurs

L'impact du traitement chimique sur les ravageurs a été évalué à l'aide des feuilles endommagées et de plants morts. Les dégâts sur les feuilles, ont été observés sur plus de la moitié de la feuille endommagée.

Analyses statistiques

Pour évaluer l'efficacité du produit chimique et les différentes périodes de traitements, les valeurs moyennes ont été comparées à l'aide d'une analyse de variance à un facteur (ANOVA 1). Le test de FISHER, a été utilisé pour déterminer d'éventuelles différences significatives au seuil $P = 0,05$. (STATISTICA 7.1).

RESULTATS

IDENTIFICATION DES RAVAGEURS

Ravageurs hypogés

Deux ordres de ravageurs de *Lippia multiflora* ont été identifiés :

- les Isoptères : termites (*Macrotermes*) ;
- les Coléoptères (*Scarabées*).

Les termites ont été les plus répandues ; on les retrouve partout dans la parcelle. Les Scarabées, plus discrets, se trouvent dans les touffes des racines.

Ravageurs épigés

Les ravageurs au dessus du sol ont été les plus perceptibles. Parmi eux, on peut citer :

- les Coléoptères

Les plus petits sont les plus nombreux et sont présents par petits groupes dispersés sur toute la plante. Les plus grands semblent être solitaires et rarement observés en groupe sur un même plant :

- les Hétéroptères : *Tingris sp.* (Tingidae) et *Poecilocoris latus Dall.* (Scutelleridae).
 - les Dictyoptères : mante religieuse (*Mantis religiosa L.* : Mantidae)
 - les Orthoptères : les grillons (*Crylloidea* : Cryllidae), les criquets (*Zonocerus variegatus*).
 - Les Hyménoptères : les fourmis noires (*Camponotus sp.*), l'abeille *Braunsapis sp* (Apidae, Xylocopinae) et une espèce de guêpe de la famille des Crabronidae
 - Les Homoptères : mouches blanches : *Bemisia tabaci* (Aleurodidae) ; cochenilles : *Pseudococcus sp* (Pseudococcidae) et les larves d'*Emposca sp* (Cicadellidae) qui s'observent sur toutes les parties de la plante.
 - les Lépidoptères (larves de Papiniidae)
- Ce sont aussi des larves de noctuelles (Noctudae), qui vivent dans les bougeons.

DEGATS DES RAVAGEURS

Les dégâts causés par les ravageurs sur la plante se situent à plusieurs niveaux (Plante entière, entre nœuds, feuilles, cime de la plante et boutons floraux).

Plante entière

La plante peut perdre beaucoup de feuilles, même en pleine saison de pluie. Cette perte de feuilles est généralement suivie d'un dessèchement des rejets et une mort de la plante entière (Figure 1).

Une plante qui présente ces signes présente souvent un système racinaire endommagé par les termites. Les punaises *Tingis sp* (Tingidae) et *Poecilocoris latus* Dall. (Scutelleridae) ont été observés sur les bourgeons terminaux et les pucerons sur la face inférieure des feuilles. La présence des pucerons induit systématiquement celle des fourmis du genre *Camponotus*. Les actions des pucerons et des fourmis retardent la croissance de la plante.

Les entre-nœuds

Les entre-nœuds sont sectionnés par les criquets, et les grillons-broyeurs, entraînant le ralentissement de la croissance de la plante.

Les feuilles

Les feuilles sont quelquefois entièrement consommées. Cette consommation peut progresser depuis la périphérie du limbe jusqu'à la nervure principale. C'est l'œuvre des Orthoptères. Les trous observés en plein milieu du limbe (Figure 2) sont réalisés par des Coléoptères. Sur certaines plantes, des feuilles présentant un aspect de filet ou de grillage occasionné par des criquets (*Zonocerus variegatus*). Certaines feuilles sont recroquevillées suite aux piqûres de fourmis (*Camponotus sp.*) et des pucerons.



Figure 1 : Vue d'un pied mort de *Lippia multiflora* causés par les termites.

Death of a Lippia multiflora plant caused by termites.



Figure 2 : Trou réalisé par un Coléoptère sur une feuille de *Lippia multiflora*.

An overview of damage (Hole) caused by Coleoter on a leaf of Lippia multiflora.

Cime de la plante

Les bourgeons sont souvent utilisés comme site de développement larvaire. Dans ce cas, les feuilles sont regroupées et maintenues les unes contre les autres par une soie secrétée par la larve. Ces feuilles ne se développent généralement plus et finissent par pourrir après développement entier des larves d'*Emposca sp* (Cicadellidae) et de Papiniidae). Les feuilles des cimes ont été les plus dévorées par les grillons (*Crylloidea* : Cryllidae) et les criquets (*Zonocerus variegatus*). Après leur passage, la cime ne laisse apparaître que les nervures principales des feuilles.

Boutons floraux

Les boutons floraux sont consommés par les grillons (*Crylloidea* : Cryllidae), avec des dégâts allant jusqu'à la disparition totale des boutons

floraux. Le plus souvent, on observe la section du pédoncule soutenant l'épi.

IMPACT DES RAVAGEURS SUR LA CULTURE

Les plants des fréquences de traitements en B, F et M ont produit un nombre de feuilles endommagées, variant entre 2 et 6, d'octobre à février (Figure 3). Quant aux témoins (plants non traités), les feuilles endommagées ont évolué de 3 à 18, entre octobre et décembre, et de 18 à 12, entre décembre et février (Figure 3). L'analyse statistique a montré une différence hautement significative ($P = 0,0001$) entre les sous parcelles traitées et le témoin, mais, aucune différence significative ($P = 0,132$) n'a été observée entre les différentes fréquences de traitements. Le pourcentage de pieds morts a augmenté de 2 à 19 % d'octobre à février, sur les pieds de plants traités, ainsi que ceux non traités, indépendamment des périodes de traitement (Figure 4).

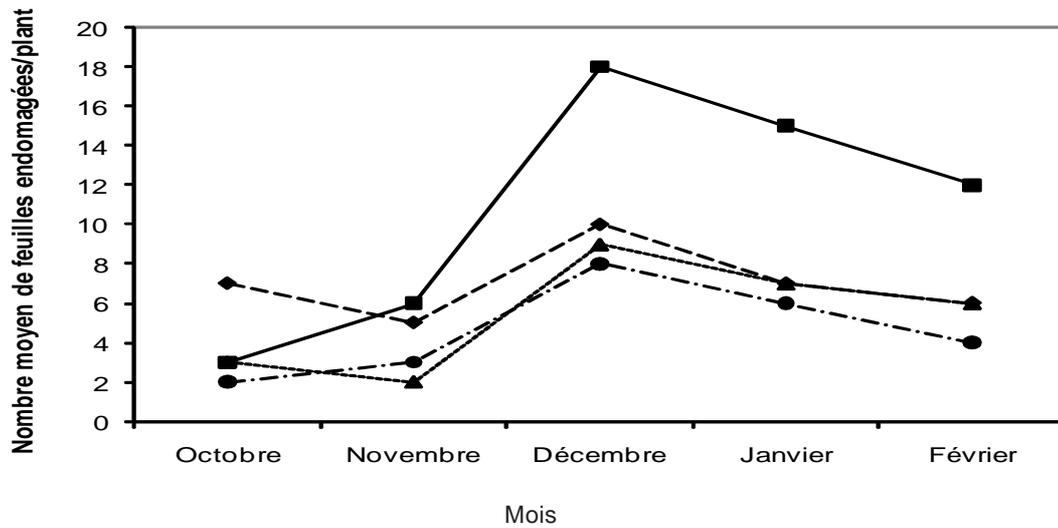


Figure 3 : Evolution des dégâts foliaires en fonction du temps chez *Lippia multiflora*.
Evolution of leaf damage of Lippia multiflora as a function of time.

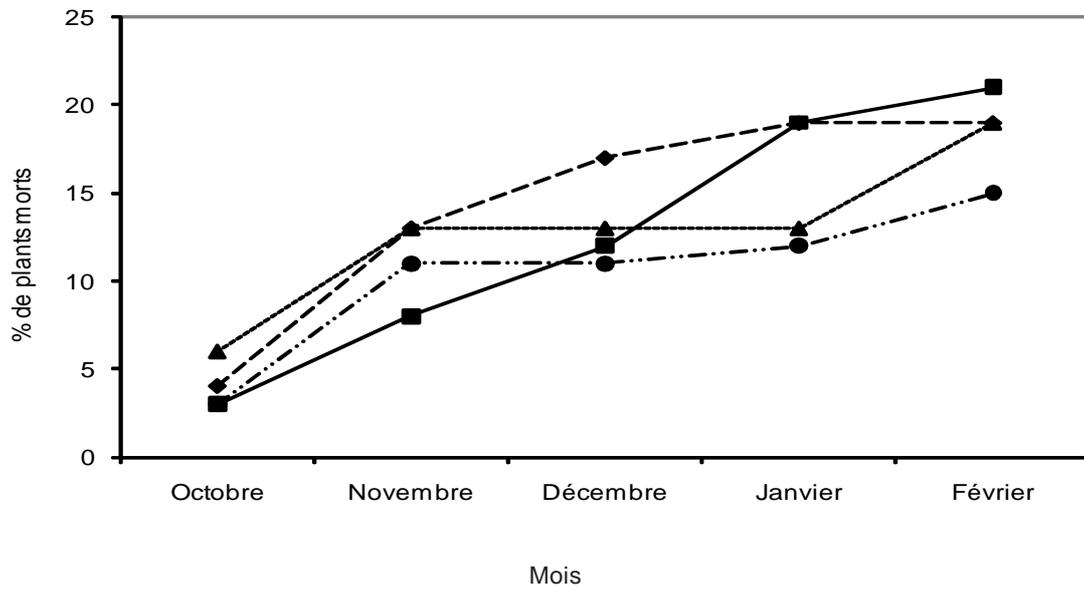


Figure 4 : Evolution du taux de pieds morts de *Lippia multiflora* par traitement en fonction du temps.
Evolution of dead stands of Lippia multiflora as a function of time.

DISCUSSION

Les travaux ont permis d'identifier des ravageurs de *Lippia multiflora*. Les insectes qui s'attaquent à *Lippia multiflora* sont divers et possèdent des sites variées sur la plante. Leur action s'étend depuis le système racinaire jusqu'aux parties aériennes. Les dégâts s'étendent aux boutons floraux et leur action conduit parfois à la destruction totale de la plante. Cependant, avec des mesures appropriées, l'impact des ravageurs sur la plante peut être réduit. Les résultats des différentes fréquences de traitements ont été sensiblement identiques bien que la fréquence de pulvérisation ait été espacée de 7, 14 et 18 j. Cette absence de différences observées a permis de réduire les coûts de traitements et la pollution de l'écosystème en évitant les traitements répétés. En effet, la rémanence de la cyperméthrine est au-delà de 14 j et les traitements peuvent aussi entraîner l'élimination des auxiliaires de cultures que sont les prédateurs des insectes nuisibles (Anonyme, 1991 ; Kwadjo, 2003), mais aussi la non élimination des espèces résistantes (Georgeghiou et Lagune-Tejeda, 1991). Le spectre d'action de la cyperméthrine est assez large, avec une longue rémanence. Il n'est donc pas nécessaire d'effectuer des traitements répétés, sauf pendant la période de forte pullulation des insectes. Cependant, il est conseillé de faire un traitement du sol avant le repiquage pour réduire le taux élevé de mortalité observé, en dépit des différentes fréquences de traitements appliqués. Enfin, un seul traitement à la mi-décembre, correspondant au pic des dégâts sur les feuilles, suffirait. Cela suppose qu'il faut anticiper le comportement des ravageurs avec un traitement préventif au sol avant le planting. De cette façon, ceci permettrait d'éviter les dégâts sur les jeunes plants. Les termites et autres ravageurs souterrains responsables des attaques au niveau des racines seraient donc éliminés.

Pour lutter contre les insectes xylophages, l'installation des piquets proches des plantes est une solution sans risque de perturbation écologique majeure. La large gamme d'insectes qui s'attaquent à *Lippia multiflora* commande que l'on utilise un pesticide également à large spectre d'action. Les pesticides les plus conseillés sont dans ce cas, ceux qui sont à la fois systémiques et de contacts. Les dégâts sur *Lippia multiflora* atteignent leur paroxysme à

partir du 5^e mois, c'est-à-dire juste avant la floraison. A cette période, il est conseillé d'apporter des pesticides à large spectre d'action, en vue d'atteindre à la fois les insectes hypogés et épigés.

Il n'est pas question d'éliminer tous les ravageurs, mais de réduire leur nombre à un niveau économiquement viable, car les conséquences d'une élimination radicale d'une espèce peuvent être aussi néfastes que leur présence, fut-elle en grand nombre. La lutte contre les ravageurs tient compte de plusieurs facteurs, qui peuvent être liés aussi bien à la plante (résistance naturelle) qu'aux ravageurs (fécondité et durée du cycle).

CONCLUSION

Les travaux réalisés sur *Lippia multiflora* ont eu pour objectif, la domestication de la plante, notamment son adaptation aux sols de la zone humide au sud forestier de la Côte d'Ivoire. Les travaux ont montrés que *Lippia multiflora* peut bien se développer sur un sol relativement peu fertile, sans fumure organique. Il existe un grand nombre d'insectes qui constituent l'entomofaune de *Lippia multiflora*. Les Hyménoptères apparaissent comme les ravageurs qui causent le plus de dégâts sur la plante. Les différents traitements indiquent le mois ou les dispositions de protection doivent être prises. Ces travaux ont permis aussi de comprendre que la cyperméthrine réduit l'action des ravageurs épigés sur les feuilles et les tiges, mais elle n'agit pas sur les insectes hypogés. Il serait nécessaire de tester plusieurs variétés de *Lippia multiflora* afin de déceler l'espèce qui s'adapte le mieux aux sols humides. Ainsi, les variétés à haut rendement, avec un bon arôme et aussi une bonne résistance aux ravageurs et aux maladies pourraient être vulgarisées. Il serait également nécessaire de développer des techniques de lutte intégrée, prenant en compte les auxiliaires de culture. Enfin, la dynamique des populations des ravageurs serait utile à étudier, car elle permettrait de juger des opportunités des traitements et des dates d'application.

REFERENCES

- Addae M. I. 1992. Towards a rational scientific basic for herbal medicine : A phyto-

- chemist's contribution. Ghana University Press, Accra, 63 p.
- Anonyme.1991. Les auxiliaires : ennemis naturels des ravageurs de culture. Editions le carrousel, Paris, 64 p.
- Benoit F., A. Valentin, Y. Pelissier, F. Diafoua, C. Marion, D. Koné-Bamba, M. Koné, M. Mallie, A. Yapo and J. M. Bastide.1996. *In vitro* antimalarial activity of vegetal extracts used in West African traditional medicine. An. J.Trop. Med.Hyg. 54 (1) : 67 - 71.
- Georgeghiou G. P. and A. Lagune-Tejeda. 1991. The occurrence of resistance to pesticide in arthropods, FAO Rome , pp 217 - 224.
- Jim S., L. Wudeneh, S. Mariana and A. Dan. 2001. Agribusiness in sustainable natural African plant product : *Lippia* tea. jesimonaesop.rutgers.edu. Center for New Use Agriculture and Natural Plant Products, 105 p.
- Kwadjo K. E.. 2003. Contribution à la connaissance des insectes de la culture et des stocks de voandzou (*Vigna subterranea*) en Côte d'Ivoire. Mémoire de DEA, Université d'Abobo- Adjamé, Cote d'Ivoire, 49 p
- Mwangui J. W.1990. Parmacognostical and biological studies of Kenyan, *Lippia* species with special reference to their essential oil content. PhD, University of Nairobi, Kenya,128 p.
- Mwangui J. W., M. I. Addae, R. Muriuki, W. Iwande and A Hassanali. 1991. Essential oils of *Lippia multiflora* species in Kenya. Maize weevil (*Sitophilus zeamais*) repellancy and larvicidal activity. International journal of crude drug research , pp 221 - 224.
- N'Doua E. R. 2001. Contribution à la connaissance de l'entomofaune générale du souchet (*Cyperus esculentus*) en basse Côte d'Ivoire. Mémoire de fin de cycle de maîtrise, Université d'Abobo Adjamé, Côte d'Ivoire, 33 p.
- Noamesi B. K. 1977. Power tea (*Lippia multiflora*) a potent hypertensive therapy. West Afr.J., Pharmacol Drug Res 4 (1) : 33 - 36.
- Noamesi B. K., G. I. Adebayo and S. O. Bamgbose. 1985a.The vascular actions of aqueous extract of *Lippia multiflora*. Planta Med. (3) : 256 - 258
- Noamesi B. K., G. I. Adebayo and S. O. Bamgbose.1985b. Muscle relaxation properties of aqueous extract of *Lippia multiflora*. Planta Med. (3) : 253 - 255.
- Porspi A. 1992. Ghana herbal pharmacoeia. Advance press, Accra, Ghana : Policy Research and Strategic Planning Institute : 61 p.
- Terblanche F. C. and G. Kornelius.1996. Essential oil constituents of the genus *Lippia* (Verbenaceae). A literature review J. Essent oil Res. 8 : 471 - 485.
- Touré M. 2000. Inventaire des insectes des plantes ornementales et cultures florales dans la région d'Abidjan. Mémoire de DEA, Université Cocody, Côte d'Ivoire, 45 p.
- Valentin A., Y. Pelissier, F. Benoit., C. Marion, D. Koné, M. Mallie, J. M. Bastide and J. M. Bessiere. 1995. Composition and antimalarial activity *in vitro* of volatile components of *Lippia multiflora*. Phytochemistry, 40 (5) : 439 - 442.
- Yao-Kouamé A. et K. Allou.2008. Propriétés du sol et domestication de *Lippia multiflora* (Verbenaceae) en Côte d'Ivoire. Agronomie Africaine, 20 (1) : 97 - 107.