

Effet des huiles essentielles des feuilles et des extrémités fleuries de *Cupressus lusitanica* sur la Tique *Rhipicephalus lunulatus* à L'ouest-Cameroun

PAMO E.T.¹, TAPONDJOU L.A.², TENDONKENG F.¹, NZOGANG J.F.², DJOUKENG J.²,
NGANDEU F.² et KANA J.R.¹

1- Université de Dschang, FASA, Département des Productions Animales. B.P. 222 Dschang, Cameroun

2- Université de Dschang, Faculté des sciences. Laboratoire de Chimie Appliquée et Environnementale (LCAE). B.P. 183 Dschang, Cameroun

RESUME

L'effet des huiles essentielles des feuilles et extrémités fleuries de *Cupressus lusitanica* sur *Rhipicephalus lunulatus* a été testé au Laboratoire de Chimie Appliquée et Environnementale de l'Université de Dschang dans les hauts plateaux de l'Ouest Cameroun. La toxicité de chaque huile a été évaluée par contact sur papier filtre dans les boîtes de pétri avec les tiques. Cinq doses de chacune des huiles essentielles (0,000; 0,079; 0,157; 0,314; 0,629 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$) en quatre répétitions de dix tiques chacune ont été utilisées. Les résultats de cette étude montrent que ces huiles essentielles sont toxiques pour *R. lunulatus*. A la fin du 1^{er} jour d'exposition, la dose la plus élevée de chacune des huiles avait exterminé plus de 50% des tiques. La mortalité maximale observée dans le lot témoin était de 15% au moment où la plus faible dose (0,078 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$) de l'huile essentielle avait causé 47,5% et 42,5% de mortalité respectivement pour les feuilles et les extrémités fleuries de *C. lusitanica* au huitième jour d'exposition. Les DL_{50} de ces huiles essentielles au 2^{ème} jour d'exposition étaient de 0,162 et 0,161 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ respectivement pour les feuilles et extrémités fleuries de *C. lusitanica*.

Mots clés : Huile essentielle; *Cupressus lusitanica*; *Rhipicephalus lunulatus*; DL_{50} ; extrémités fleuries; Feuilles.

ABSTRACT

The toxicity of the essential oils from leaves and floral parts of *Cupressus lusitanica* was evaluated on *Rhipicephalus lunulatus* in the Laboratory of Environmental and Applied Chemistry of the University of Dschang in the West Cameroon. The contact toxicity of each oil was evaluated on impregnated filter paper dices in Petri dishes. Five doses of each essential oil (0.000, 0.079, 0.157, 0.314 and 0.629 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$) were used in four replicates with ten ticks per Petri dish. The results of this study revealed that essential oils of the leaves and floral parts of *C. lusitanica* are toxic to *R. lunulatus*. After the first day of the exposure, the highest dose of each oil was able to induced more than 50% mortality of the ticks. After eight days of exposure, the highest mortality in control group was 15% while the lowest dose (0,078 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$) of each oils induced 47.5% and 42.5% mortalities of ticks for leaves and floral parts respectively. Also the LD_{50} calculated for the second day exposure were 0.162 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ and 0.161 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ for oil from leaves and floral parts respectively.

Keys words: Essential oils; *Cupressus lusitanica*; *Rhipicephalus lunulatus*; LD_{50} ; floral parts; Leaves.

INTRODUCTION

L'élevage des petits ruminants constitue l'une des principales activités de production au Cameroun en général et dans les hauts plateaux de l'Ouest en particulier (Pamo *et al*, 2001). Ces animaux sont surtout utilisés pour la viande, le cuir et, sont considérés par les éleveurs comme un placement facilement mobilisable en cas de besoin (Pamo *et al*, 2001; Pamo *et al*, 2002).

Le cheptel caprin au Cameroun s'élevait à 2,6 millions de têtes en 1987 et, les estimations du 6^{ème} plan quinquennal évaluait la consommation moyenne de viande à 15,39 kg par an soit 42,16 g /hab/jour. Les petits ruminants n'en contribuaient que pour 13,2% (Pamo & Tankou, 2000). Cette faible contribution est principalement liée à la faible productivité due à la mal nutrition et aux maladies. Parmi les maladies des ruminants, les infestations par les ectoparasites ne sont pas les moindres.

Les tiques, parasites externes sont parmi les principales causes de mortalité des caprins dont la chèvre naine de Guinée (Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux, 1989). Elles causent beaucoup de désagréments à l'animal et les pertes énormes dans la production du bétail (Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux, 1989). Face à cette situation, il se pose un problème réel, celui de la méthode de contrôle des tiques.

L'utilisation des acaricides de synthèse est l'une des méthodes de lutte efficace contre ces parasites. Cependant, les conséquences sur l'homme et son environnement, la présence des souches d'acariens résistants aux acaricides ainsi que la rareté et le coût élevé des produits de bonne qualité sur les marchés locaux pose le problème de la recherche de solutions alternatives.

La tendance actuelle est de plus en plus orientée vers la recherche des substances naturelles dont l'efficacité et le caractère quelque peu inoffensif pour l'homme et son environnement ont été démontrés (Valnet J., 1980). En effet de nombreuses plantes contiennent dans leurs écorces, fruits racines et feuilles des substances à propriétés anti-parasitaires et thérapeutiques (Kuiate J.R., 1993). Il est possible de valoriser ces plantes qui sont accessibles à tous et ont des conséquences moins graves sur l'environnement dans le contrôle des ectoparasites (Pamo *et al*, 2002). Les huiles essentielles

de certaines de ces plantes, utilisées en parfumerie (déodorants, parfums), sont douées de toute une gamme d'activités biologiques: antiseptiques, cicatrisantes, anti-inflammatoires, insecticides, bactéricides, fongicides, antitussives, contre les hémorroïdes, les troubles ovariens, les rhumatismes, les gripes... (Guenther E., 1976 ; Valnet J., 1980 ; Kuiate J.R., 1993 ; Pamo *et al*, 2002). Certaines de ces huiles essentielles ont fait l'objet d'études phytochimiques et biologiques (Kuiate J.R., 1993 ; Obeng-ofori *et al*, 1997; Pamo *et al*, 2002 ; Valnet J., 1980 ; Tsapi D.T., 2001).

C'est pour élargir la base des plantes utilisables contre les ectoparasites des animaux domestiques que ce projet a été mis sur pied. L'objectif des études dont les résultats sont rapportés ici est l'évaluation de l'effet des huiles essentielles des feuilles et des extrémités fleuries de *Cupressus lusitanica* sur *Rhipicephalus lunulatus*, ectoparasite de la chèvre naine de Guinée dans la région de Dschang à l'Ouest-Cameroun.

MATERIEL ET METHODES

Présentation de la zone d'étude

La ville de Dschang est située entre 5° et 6° de latitude Nord et entre 10° et 11° de longitude Est, à une altitude d'environ 1420m dans les hauts plateaux de l'Ouest-Cameroun. Son climat est équatorial de type Camerounien. Les précipitations varient dans cette zone entre 1500 et 2000mm par an. Les températures moyennes annuelles oscillent entre un minima de 10°C en juillet-août et un maxima de 28°C vers février.

La végétation originelle de cette zone était une savane arbustive avec par endroit des forêts galeries. Dschang connaît une saison sèche (mi-Novembre à mi-Mars) et une saison des pluies (mi-Mars à mi-Novembre) qui correspond à la saison des cultures.

Récolte des plantes, extraction de l'huile essentielle et analyse chimique

Les feuilles et extrémités fleuries de *C. lusitanica* ont été récoltées respectivement en Septembre et Octobre 2000 au campus de l'Université de Dschang et ses environs. Elles étaient ramenées au Laboratoire de Chimie Appliquée et Environnementale où elles étaient séchées pendant 3 jours à $27 \pm 2^\circ\text{C}$ avant extraction.

L'extraction des huiles essentielles s'est faite par la technique d'hydrodistillation à l'aide d'un appareil du type Clevenger. Les feuilles et extrémités fleuries préalablement découpées et pesées ont été introduites dans un ballon de 2 litres contenant 600ml d'eau distillée.

Le chauffage du contenu du ballon entraînait l'évaporation de l'huile qui se mélangeait à la vapeur d'eau. Leur condensation au niveau du réfrigérant, où circulait de façon continue de l'eau permettait d'obtenir dans une colonne à décanter graduée à 25ml, un distillat constitué de 2 phases: une phase aqueuse constamment recyclée et une phase organique constituée de l'huile essentielle. Cette huile était recueillie dans un petit flacon à la fin de la distillation qui durait 10 heures. Les huiles obtenues de couleur jaune-pâle, assez visqueuse ont une odeur forte de type terpénique, légèrement parfumée et persistante. Elle ont été déshydratées à l'aide du sulfate de sodium anhydre (1g de NaSO_4 pour 5ml d'huile) et conservées à l'abri de la lumière dans un réfrigérateur ($4 \pm 1^\circ\text{C}$).

Les rendements des huiles essentielles sèche étaient calculés par rapport au poids du matériel végétal sec en utilisant la formule suivante:

$$\text{Rendement}\% = \frac{\text{Masse de l'huile essentielle}}{\text{Masse du matériel végétal}} \times 100$$

L'analyse chimique en vue d'identifier les principaux constituants de cette huile s'est faite par chromatographie en phase gazeuse et par couplage chromatographie en phase gazeuse / spectrophotomètre de masse (CPG-MS). Les essences ont été injectées dans un chromatographe de marque Shimadzu GC-14A doté d'une colonne capillaire en silice fondue de 50 m de longueur et 0,32 mm de diamètre intérieur imprégné d'une phase apolaire de type OV 101. La température de l'injecteur était fixée à 220°C , celle du détecteur à 250°C et celle du four variant de 50 à 200°C à raison de $5^\circ\text{C}/\text{min}$ et, utilisant l'azote comme gaz vecteur à un débit de $0,6\text{ml}/\text{min}$.

Les différents constituants volatiles ont été identifiés à partir de leur spectre de masse et/ou de leur indice de rétention en comparaison avec les données de la littérature (Jennings & Shibamoto, 1980; Larret & Barrandon, 1988 ; Adams *et al*, 1997) et des composées standard de la banque des données de l'Institut Für Getreide Verarbeitung GmbH de Berlin en Allemagne. La quantification de chaque composé a été effectuée par intégration de son pic sur le spectre du chromatographe en phase gazeuse.

Identification des tiques

Quelques tiques, récoltées sur les chèvres naines de Guinée à la Ferme d'Application et de Recherche (FAR) de l'Université de Dschang ont été fixées à l'acétate d'éthyle et identifiées. La clé de détermination utilisée à

été celle proposée par Walker *et al.* (2002) pour l'identification des tiques du genre *Rhipicephalus*.

Récolte des tiques

Les tiques, tout sexe confondu ont été récoltées (sans briser leur rostre) sur les chèvres à la FAR de l'Université de Dschang et dans les villages environnants. Dans le but de travailler avec une population homogène, nous avons au préalable complètement déparasité 10 chèvres naine de Guinée à la FAR. 30 jours après, nous avons procédé à un détiqage manuel, puis un total de 72 tiques non sexées a été récoltée. A l'aide d'une balance de marque Mettler de capacité 160g et de sensibilité $0,0001\text{g}$, nous avons pesé les tiques et le poids moyen était de $0,05 \pm 0,01\text{g}$. De même, la taille moyenne de ces tiques mesurée à l'aide du papier millimétré était de $6,5 \pm 0,4\text{mm}$; Ce poids et cette taille ont été pris comme référence pour le choix des tiques utilisées pour les tests.

Après la récolte, les tiques étaient ramenées au LCAE, dans des boîtes de pétri en plastique perforées de petit trous (pour aération) où elles étaient sélectionnées en fonction de la taille et du poids ci-dessus en vue de leur utilisation pour les essais.

Préparation des différentes doses pour les bioessais

Après plusieurs tests préliminaires, nous avons choisi des doses de telle sorte que chaque concentration soit le double de la précédente. Pour chacune des huiles obtenues, quatre doses ont été préparées en diluant chaque fois dans 1ml de chloroforme les volumes respectifs de 5, 10, 20 et $40\mu\text{l}$ de produit déshydraté. La solution était homogénéisée par agitation. A l'aide d'une seringue, chacune des solutions ainsi préparées était uniformément répandue sur une rondelle de papier filtre de type Watman N°1 de 9cm de diamètre ($63,61\text{cm}^2$) posée dans une boîte de pétri de même diamètre pour obtenir respectivement après évaporation complète du solvant les doses de 0,079; 0,157; 0,314 et $0,629\mu\text{l}/\text{cm}^2$ d'huile essentielle. La cinquième dose était constituée uniquement du solvant et servait de dose témoin.

Etude de la toxicité par contact des huiles essentielles

Les tests d'évaluation de la toxicité par contact des huiles étaient réalisés en infestant les boîtes de pétri préalablement préparées, des tiques sélectionnées pour les bioessais. Ainsi, chaque boîte recevait 10 tiques fraîchement récoltées sur les chèvres. Quatre répétitions étaient effectuées pour chaque dose. Le nombre de tiques mortes était compté toutes les 24 heures pendant les 8 jours que durait chaque essai et, le taux de

mortalité était calculé en utilisant la formule d'Abbott (Abbot W.S., 1925).

$$Mc = \frac{Mo - Me}{100 - Me} \times 100$$

Mo : mortalité enregistrée dans les lots traités (%)

Me : mortalité enregistrée chez les témoins (%)

Mc : mortalité corrigée (%)

Analyse des données

Les données obtenues ont été soumises à l'analyse de variance (McClave & Dietrich, 1979) après correction des mortalités observées par rapport à celles du témoin et, les différences entre les traitements quand elles existaient étaient séparées par le test de Student.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Le rendement de l'extraction des huiles essentielles était respectivement de 0,38% et 0,27% pour les feuilles et les extrémités fleuries de *Cupressus lusitanica*. Le tableau I présente les principaux constituants chimiques de ces huiles.

L'analyse de cette composition chimique des huiles essentielles des feuilles et des extrémités fleuries nous a montrée qu'elles contenaient les mêmes composés majeurs du point de vue qualitatif (α -pinène, 1,8-cinéol, Sabinène, Δ^3 -Carène, Limonène, Umbellulone, Myrcène, Epizonarène et Terpinen-4-ol). Leur composition chimique du point de vue quantitatif est légèrement différente pour ce qui est de la majorité des composés. Ces résultats sont semblables à ceux de Tsapi (2001) qui conclut que la floraison pourrait modifier la composition chimique des huiles essentielles et, faire en sorte que les teneurs des principaux constituants aient des valeurs intermédiaires entre celles dans les feuilles et celles dans les fleurs.

Les figures 1 et 2 présentent l'évolution des pourcentages de mortalités cumulées corrigés de *R. lunulatus* soumise aux différentes doses d'huiles essentielles des feuilles et extrémités fleuries de *C. lusitanica* en fonction du temps.

De ces figures, il ressort que les mortalités maximales (100%) étaient observées au 3^{ème} et 4^{ème} jour et, au 3^{ème} et 5^{ème} jours d'exposition avec les doses 0,314 et 0,629 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ respectivement pour les feuilles et extrémités fleuries de *C. lusitanica* alors qu'on n'avait enregistré aucune mortalité dans le lot témoin avec les huiles essentielles des feuilles et, 2,5 \pm 0,2 % seulement avec les huiles essentielles des extrémités fleuries de *C. lusitanica*.

Les mortalités maximales dans le lot témoin étaient de 12,5 et 15,0% respectivement avec les feuilles et les extrémités fleuries de *C. lusitanica* quand on observait 100% de mortalité avec les doses 0,314 et 0,629 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$.

L'analyse de variance des données de mortalités cumulées journalière en fonction de la dose ont permis d'observer des différences significatives ($p < 0,05$) entre les traitements respectivement avec les huiles essentielles des feuilles et extrémités fleuries de *Cupressus lusitanica*.

L'ajustement des pourcentages de mortalités cumulées moyennes en fonction des doses des huiles essentielles des feuilles et extrémités fleuries de *C. lusitanica* au cours du temps a permis d'obtenir les équations de régression suivantes: $Y = 135,71x + 21,03$, $R^2 = 0,79$; $Y = 126,2x + 25,25$, $R^2 = 0,82$ (respectivement pour les feuilles et les extrémités fleuries). Ces ajustements ont permis d'obtenir des résultats intéressants comme le montre les coefficients de détermination ($R^2 = 0,79$;

Tableau I: Principaux constituants chimiques des feuilles et extrémités fleuries de *C. lusitanica*

Principaux constituants chimiques	Teneur en %	
	Feuilles	Extrémités fleuries
α -Pinène	19,5	22,6
1,8-cinéol	9,4	8,5
Sabinène	8,1	9,8
Δ^3 -Carène	8,4	12,1
Terpinen-4-ol	5,5	8,2
Limonène	6,6	11,3
Umbellulone	7,9	8,3
Myrcène	1,9	3,6
Epizonarène	4,9	4,5

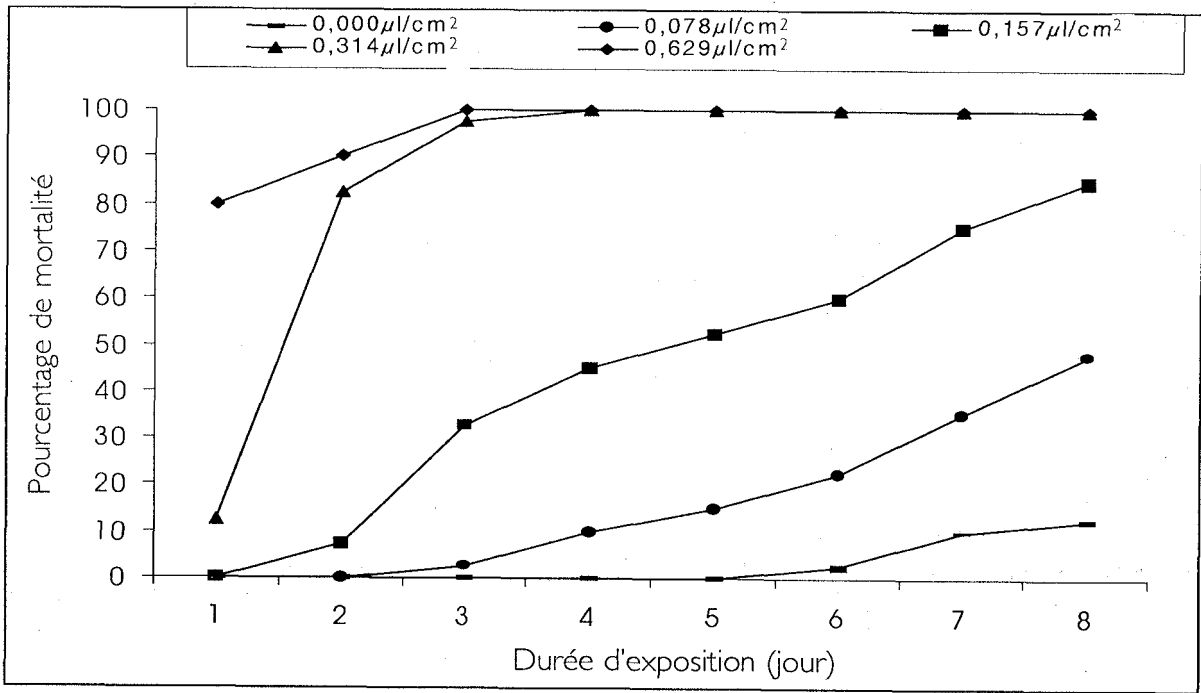


Figure 1: Evolution de la mortalité en pourcentage de *R. lunulatus* aux différents doses de l'huile essentielle des feuilles de *C. lusitanica*

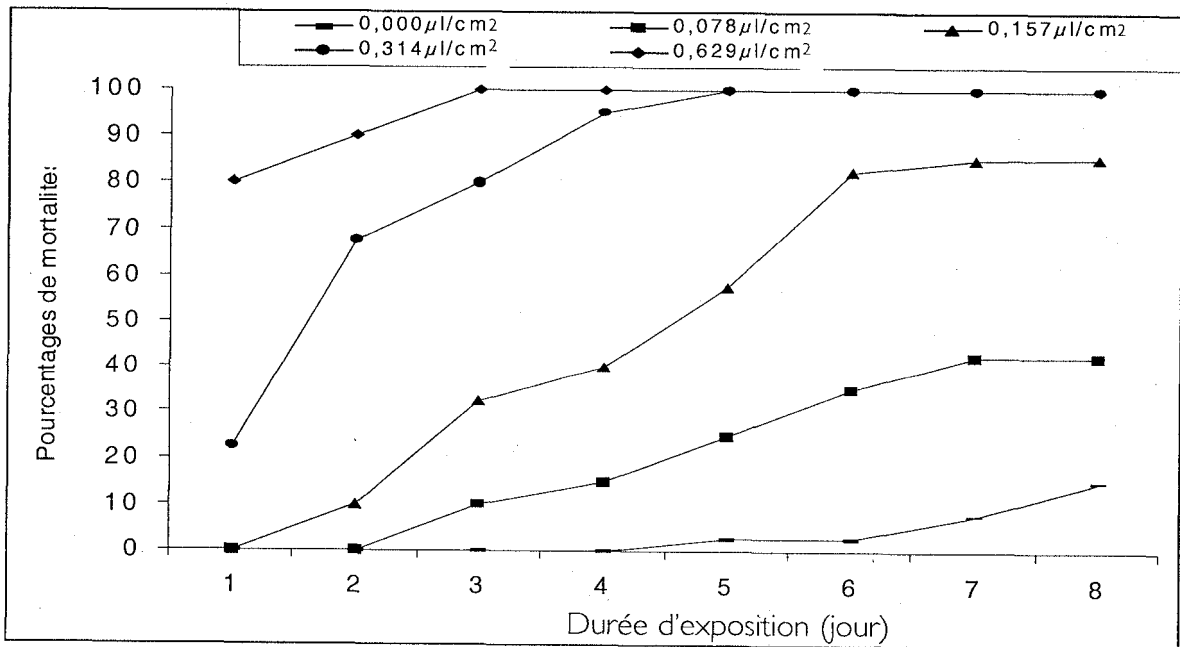


Figure 2: Evolution de la mortalité en pourcentage de *R. lunulatus* aux différents doses de l'huile essentielle des extrémités fleuries de *C. lusitanica*.

$R^2=0,82$) associés aux équations. Ces coefficients de détermination semblent indiquer qu'une grande proportion de la variation des mortalités cumulées avec le temps n'est due qu'aux effets des différentes doses des huiles essentielles.

La transformation des pourcentages de mortalités après le 2^{ème} jour d'exposition en probit a permis

d'obtenir les données des tableaux II et III. Les DL_{50} dérivées de ces données au 2^{ème} jour d'exposition étaient de 0,162 et 0,161 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ respectivement avec les feuilles et les extrémités fleuries de *C. lusitanica*.

Les huiles essentielles des feuilles et des extrémités fleuries

Tableau II: Logarithme des doses de l'huile essentielle de *C. lusitanica* et le probit des pourcentages de mortalité de *R. lunulatus* à la fin du 2^{ème} jour d'exposition.

Doses ($\mu\text{l}/\text{cm}^2$)	Log (Doses)	Mortalités (%)	Probits
0,078	- 1,107	0	0
0,157	- 0,804	7,5	3,5605
0,314	- 0,504	82,5	5,9346
0,629	- 0,201	90	6,2816

Tableau III: Logarithme de dose d'huile essentielle des extrémités fleuries de *C. lusitanica* et le probit des pourcentages de mortalités de *R. lunulatus* à la fin du 2^{ème} jour d'exposition.

Doses ($\mu\text{l}/\text{cm}^2$)	Log (Doses)	Mortalités (%)	Probits
0,078	- 1,107	0	
0,157	- 0,804	10	3,7184
0,314	- 0,503	67,5	5,45,38
0,629	- 0,201	90	6,2816

bien qu'étant riche en monoterpènes hydrocarbonés ont des proportions importantes de monoterpènes oxygénés. La toxicité de ces huiles essentielles à l'égard de *R. lunulatus* pourrait donc être attribuée à ces composés dont les pouvoirs insecticides, fongicides, acaricides et bactéricides ont été démontré par Pellecuer *et al.* (1976), Laret et Barrandon (1988), Regnault-Roger et Hamrawi (1995), Obeng-Ofori *et al.* (1997), Prates *et al.* (1998), Ojimekwe et Alder (1999), Pamo *et al.* (2002). En effet, d'après les travaux de Obeng-Ofori *et al.* (1997), le 1-8 cineole au contact avec les insectes agit en bloquant la synthèse de l'hormone Juvénile. Il inhibe l'acetyl-cholinestérase en occupant le site hydrophobique de cet enzyme qui est très actif. Il inhibe également le développement des œufs, des larves et de la nymphe. Cependant cette activité ne saurait être attribuée aux seules activités des monoterpènes hydrocarbonés et/ou des monoterpènes oxygénés mais, elle pourrait aussi être due à la présence des sesquiterpènes hydrocarbonés et/ou oxygénés à l'instar de l'Epizonarene.

CONCLUSION

Les résultats de ces travaux montrent que les huiles essentielles des feuilles et extrémités fleuries de *C. lusitanica* sont toxiques sur *R. lunulatus*, ectoparasite de la chèvre naine de Guinée. Les pourcentages de mortalité cumulées observées avec les huiles essentielles croissent avec la dose. Les DL_{50} obtenues au 2^{ème} jour de l'essai étaient de 0,162; 0,161 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ pour les feuilles et les extrémités fleuries de *C. lusitanica* respectivement.

Les essais en milieu réel restent à effectuer pour évaluer l'efficacité pratique du produit. L'adaptation des tech-

niques d'extraction et le mode de conditionnement au contexte villageois est fondamental pour rendre le produit accessible aux plus démunis que sont les éleveurs. Il serait aussi souhaitable de fractionner ces huiles essentielles afin d'évaluer le degré de toxicité des différents composés sur *R. lunulatus* de même que sur les autres tiques si l'on veut généraliser l'utilisation de ces produits car on observe en fonction des espèces une grande variation de sensibilité aux acaricides synthétiques.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBOTT W.S., 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, **18**: 265-267.
- ADAMS R.P., THOMAS A.Z., LARA A., BARREDO A.F. & COOL L.G., 1997. Comparison among *Cupressus arizonica*, Greene *Cupressus benthamii* Endl., *Cupressus lindleyi* Koltz. Ex Endl. and *Cupressus lusitanica* Mill. Using essential oils and DNA finger printing. *J. of Essential Oil Research*, **9**: 303-309.
- DAVIES N.W., 1990. Gas chromatography retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicone and carbowax 20M phases. *J. of Chromatography*, **503**: 1-23.
- GUENTHER E., 1976. The essential oils. 1 Van Nostrand Co, Inc, New York.. pp 19-37.
- JENNINGS W. & SHIBAMOTO, 1980. Qualitative analysis of flavour and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography. Academic Press Inc. New York. 327p.

LARRET H. & BARRANDON J., 1988. Flore de Montpellier. J. CALCAS, Montpellier, France. 104p.

Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux (IEMVT). 1989. Élevage du mouton en zone tropicale humide. Collection manuels et précis d'élevage. Ministère de la coopération et du développement. La documentation française. pp 64-66.

KUIATE J.R., 1993. Détermination des teneurs, des propriétés chimiques et des activités anti microbiennes des huiles essentielles de quelques astéracées utilisés en médecine traditionnelle au Cameroun. Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle, Université de Yaoundé I. 217p.

MC CLAVE J. T. & DIETRICH II F.H., 1979. Statistics. Dellen publishing company. San Francisco. California. 681 p.

OBENG-OFORI, REICHMUTH C. H., BEKELE J. & HASSANALI A. W., 1997. Biological activity of 1,8 cineol a major component of essential oil of *Ocimum kenyense* (ayobangira) against stored product beetles. *J. of Applied Entomology*, **121**: 237-243.

OJIMLUKWE P. C. & ALDER C., 1999. Potential of zimaldehyde, 4- allyl - anisol, linalool, terpinol and other phytochemicals for the control of the confused flour beetle (*Tribolium confusum*) (G. L. Tenebrionidea), *J. of Pest Science*, **72**: 81-86.

PAMO T. E. & TANKOU C.M., 2000. Etude comparée des performances pondérales des chèvres naines de Guinée supplémentées au *Calliandra calothyrsus* ou au tourteau de coton à l'Ouest-Cameroun. In: Gruner, L. & Y. Chabert (eds). 7^e Conférence Internationale sur les caprins. 15-18 mai 2000 Tours et 19-21 mai 2000 Poitiers, France. Tome I. pp.371-372.

PAMO T. E., KENNANG T. B. A. & KANGMO M. V., 2001. Etude comparée des performances pondérales des chèvres naines de Guinée supplémentées au *Leucaena leucocephala*, au *Gliricidia sepium* ou au tourteau de coton dans l'Ouest Cameroun. *Tropicicultura*, **19** (1): 10-14.

PAMO T. E., TAPONDJOU L. TENEKEU G. & TENDONKENG F., 2002. Bioactivité de l'huile essentielle des feuilles d'*Ageratum boustonianum* Mill. sur les tiques (*Rhipicephalus appendiculatus*) de la chèvre naine de Guinée dans l'Ouest-Cameroun. *Tropicicultura*, **20** (3): 109-112.

PELLECUER J., ALLEGRINI S. & SIMON DE BOUHERG M., 1976. Activité de l'huile essentielle de *Hyptis pectinata*. Revue de l'Institut Pasteur de Lyon, 135p.

PRATES T. H., SANTOS J. P., WAQUIL J. M., FABR'S J. D., OLIVIERA A. B. & FOSTER J.B., 1998. Insecticidal activity of monoterpenes against *Rhyzopertha aminica* (f) and *Tribolium castaneum* (herbs). *J. of Stored Product Research*, **34**(4): 243-249.

REGNAULT R.C. & HAMRAWI A., 1995. Efficiency of plants from the south of France used as traditional protectants of *phaseolus vulgaris* L. *J. of Stored Product Research*, **29**(3): 259-264.

VALNET J., 1980. Aromatherapie: Traitement des maladies par les essences des plantes. 9^{ème} édition. Paris, France, 443p.

TSAPI D.T. 2001. Etude de la composition chimique et évaluation *in vitro* de l'activité antifongique des huiles essentielles de *Cupressus lusitanica* Mill. sur quelques isolats de *Phytophthora megakarya*, agent causal de la pourriture brune des cabosses du cacaoyer (*Theobroma cacao* L.). Mémoire de Maîtrise de Biochimie. Université de Dschang, 33p.

WALKER J. B., KEIRANS J. E. and HORAK I. G. 2002. The genus *Rhipicephalus* (Acari, Ixodidae) : A guide to the brown ticks of the world. Cambridge University Press. 655p.

Received: 08/03/03

Accepted: 19/09/03