

CONTRIBUTION A LA LUTTE INTEGREE CONTRE
PROSTEPHANUS TRUNCATUS (HORN)
COLEOPTERA : BOSTRICHIDAE), PAR L'UTILISATION
D'HUILES ESSENTIELLES

Agbaka¹ A., Sohounlougbe^{*1} K. D., Dockoïmo¹ B. E., Djossou¹ L et Foua - bi K.²

1. Laboratoire de Recherche en Chimie et en Biologie Appliquées (LARECBA), Collège Polytechnique Universitaire, Université Nationale du Bénin 01 B P 2009 Cotonou rép. du Bénin.

2 Unité de Formation et de Recherche Biosciences (UFR) Université de Cocody Abidjan CÔTE D'IVOIRE

(Reçu le 15 février 1999 - Révisé le 3 mai 1999)

Summary : Three essential oils have extracted from *Eucalyptus camaldulensis*, *Ocimum basilicum* and *Clausena anisata*. All these plants are available in Benin. 50g of maize grains "Gbogbe" local variety have been mixed to different essential extracted oils. Three doses have been used : 0.25ml, 0.5ml, 0.75ml. to the dose 0.5ml, only *Clausena anisata*'s oil is effect at 100% within 24h against *P. truncatus*. At the dose of 0.5ml *O. basilicum* becomes effect about 100% after 120 h. At the dose of 0.75ml, three oils are effect at 100% within 24h.

Key-word : essential oils, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ocimum basilicum*, *Clausena anisata*, *P. truncatus*, Gbogbe

INTRODUCTION

Depuis son introduction accidentelle en Afrique de l'Est par la Tanzanie et le Togo dans les années 1981 [1, 2] *Prostephanus truncatus* (Horn) est devenu un déprédateur très dangereux des denrées alimentaires en stock en général et celui du maïs entreposé en particulier. Les premières victimes des méfaits de ce dangereux déprédateur sont surtout les petits paysans à faible revenu. De ce fait ils sont incapables de se procurer les produits insecticides dont le coût ne cesse d'aug-

menter pour la conservation de leurs denrées alimentaires entreposées [3, 4]. La recherche d'une solution à ce problème s'impose. La solution la meilleure semble être celle qui sera à la fois efficace et accessible aux victimes des méfaits de ce ravageur exotique. L'utilisation des huiles essentielles pourrait être utile dans ce cadre d'après les travaux de Haubrudge et al. [5], Foua-Bi [6], Gakuru et Foua-Bi [7], Sohounhloué et al. [8, 9]. Parallèlement à ces travaux, ceux de Arnold [10], (1996) sur *Sitophilus zeamais* (Coleoptera : curculionidae) et *callosobruchus maculatus* (Coleoptera : Bruchidae) avec l'huile essentielle de *C. anisata* en comparaison avec le Sofagrain (Produit chimique de synthèse), aboutissaient aux résultats suivants : Pour une dose de 0,5ml d'huile de *C. anisata* et 0,05g de Sofagrain avec 100g de grain de maïs nutriment de *S. zeamais* et 100g de niébé nutriment de *C. maculatus*, l'huile de *C. anisata* contrôle au même degré que le Sofagrain 100% d'adulte de *S. zeamais* et de *C. maculatus*. En méthode préventive de conservation, cette huile tout comme le Sofagrain assure la protection du niébé et du maïs pendant deux (2) mois, contre leurs ennemis respectifs.

Gakuru et Foua-bi [7], quant à eux, en utilisant les huiles essentielles d'*Ocimum basilicum*, d'*Eucalyptus tereticornis*, d'*Eucalyptus citriodora* et *Citrus sinensis* sur *C. maculatus* et *S. oryzae* L, aboutissent aux résultats suivants : testées, chacune à la dose de 2ml pour 20g de niébé et 20g de maïs, ces huiles n'avaient aucun effet sur *S. oryzae* et le plus fort taux enregistré (21,45%) était obtenu avec l'huile d'*O. basilicum*. Par contre à cette même dose l'huile d'*O. basilicum* et d'*E. citriodora* causent une mortalité d'environ 100% de *C. maculatus* contre 18,15% pour *E. tereticornis* et nul pour l'huile de *C. sinensis*.

C'est dans cet ordre d'idée que nous abordons le problème en utilisant des huiles essentielles des plantes aromatiques disponibles au Bénin : *Eucalyptus camaldulensis* Dhen (Myrtaceae), *Clausena anisata* Willd (Rutaceae), *Ocimum basilicum* Linné (Lamiaceae).

I - MATERIEL

I.1 - Matériel végétal

Le matériel végétal est composé des plantes aromatiques destinées à l'extraction des huiles essentielles. Il s'agit de : *Eucalyptus camaldulensis* Dhen (Myrtaceae), *Clausena anisata* Willd (Rutaceae), *Ocimum basilicum* Linné (Lamiaceae) ; récoltées respectivement à Abomey-Calavi (Département de l'Atlantique), et à Houin (Département du Mono) au Bénin.

Les grains de maïs utilisés sont de la variété locale "Gbogbe" abondamment cultivée dans le nord du Département du Mono.

I.2 Matériel animal

Le Grand capucin du maïs, *Prostephanus truncatus* (Horn) utilisé dans les expériences, provient de l'élevage sur des grains de maïs dans notre laboratoire. Il a été initialement prélevé dans les greniers à maïs des paysans dans le département du Mono au Bénin.

II - METHODES

II.1 - Elevage de masse de *Prostephanus truncatus* (Horn)

L'élevage en masse de l'insecte s'est déroulé dans l'obscurité au laboratoire, sur du maïs égrené de variété locale "Gbogbé" contenu dans des bocaux en verre d'une capacité de 500 ml, avec des couvercles grillagés en vue d'une aération et d'empêcher la sortie et l'entrée des insectes. L'élevage a été réalisé à $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ et $70\% \pm 5\%$ d'HR. Cet élevage a pour but d'obtenir un nombre assez important de *P. truncatus* et de connaître l'âge des insectes testés.

A l'aide des pincettes 100 adultes non sexés des anciens élevages, sont prélevés et introduits dans des bocaux contenant du maïs désinfecté au congélateur pendant deux semaines. Les bocaux sont ensuite déposés dans l'insectarium pendant deux semaines pour la reproduction ; puis l'on procède au retrait des adultes et l'élevage se poursuit avec le développement des œufs et des larves.

II. 2 - Expérience avec les trois huiles essentielles

Extraction des huiles essentielles

Les huiles essentielles ont été obtenues par hydrodistillation de tiges feuillées (feuilles d'*E. camaldulensis*, d'*O. basilicum* et de *C. anisata*) par fractions de 250 g pendant une durée de 3 heures en utilisant un extracteur de type Clevenger. Les essences moins denses que l'eau sont recueillies par simple décantation et séchées sur sulfate de sodium anhydre avant analyse.

Le rendement en huile essentielle (en %) est calculé par la formule suivante :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Masse d'huile recueillie (g)}}{\text{Masse du matériel végétal introduit (g)}} \times 100$$

L'analyse des huiles essentielles a été effectuée par la Chromatographie en Phase Gazeuse couplée au Spectromètre de Masse (CPG-SM) après examen des données spectrales et des indices de rétention des constituants élués. Le couplage a été effectué sur un appareil Hewlett Packard modèle 5970 (Système de détection quadrupolaire) équipé d'une colonne capillaire en silice fondue de 2mm x 0,23 mm de type DB1 ; programmation de température de 50°C et 200 °C avec un gradient de 5°C /min. Les indices de rétention ont été déterminés par Chromatographie en Phase Gazeuse sur deux colonnes capillaires en silice fondue (25 m x 0,25 mm) de type OV-101 et cabowax 20 M avec une programmation de température identique à celle utilisée par le couplage (appareil Shimatzu GC-14A équipé d'un détecteur à ionisation de flamme et d'un intégrateur modèle C-R4A).

Les huiles ainsi extraites sont utilisées séparément, trois différentes doses sont considérées : 0,25 ; 0,50 et 0,75 ml et différentes durée d'exposition : 24, 48, 72, 96, 120 heures. Ceci pour déterminer la dose minimale efficace et la durée d'action de chacune des huiles et des doses. Les essais sont répétés trois fois.

Traitement des grains de maïs

Comme support nutritif, 50g de grains de maïs sont introduits dans.

chaque bocal. A l'aide d'une micro-pipette à déplacement d'air, on prélève la quantité d'huile essentielle désirée que l'on introduit dans les bocaux contenant les grains de maïs préalablement désinfectés.

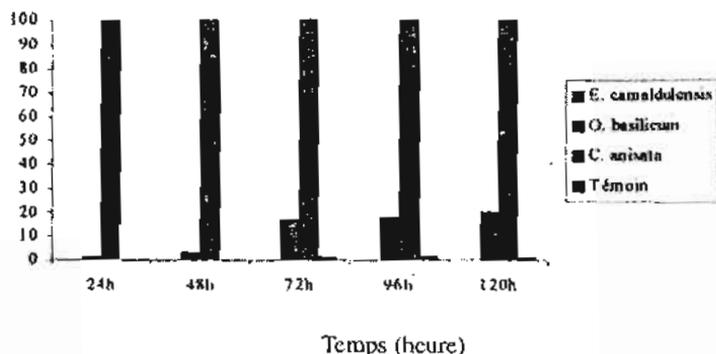
Les huiles essentielles ont été utilisées sans dilution dans du solvant organique. Pour un bon enrobage les traitements ont été laissés pendant 48 heures dans l'insectarium, avant d'introduire à l'aide de la pince 20, adultes non sexés de *P. truncatus* âgés de 15 jours. Les essais sont déposés à nouveau dans l'insectarium, où la température et l'humidité relative sont respectivement de $30^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$ et $70\% \pm 5\% \text{ HR}$. Le nombre d'individus morts est relevé chaque 24 heures. Les unités expérimentales contenant chacune 50g de grains de maïs sont rangées dans un dispositif de bloc complètement aléatoire avec trois répétitions pour chacune des huiles essentielles expérimentées .

III - RESULTATS ET DISCUSSIONS

L'effet comparé des trois huiles essentielles à la dose 0,25 ml est présenté sur la figure 1.

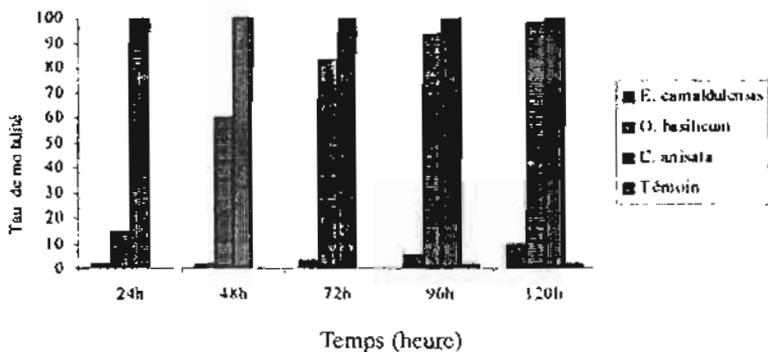
Il ressort de l'analyse de cette figure que, des trois huiles essentielles étudiées, à la dose 0,25 ml, seule l'huile de *C. anisata* a causé en 24 heures un fort taux de mortalité de 100%. Tandis qu'à cette même dose et en 24 heures il n'est que de 1,66% pour *O. basilicum* et nul pour *E. camaldulensis* et similaire avec celui du témoin.

Figure 1 : Effet des huiles essentielles sur *P. truncatus* à la dose 0,25 ml



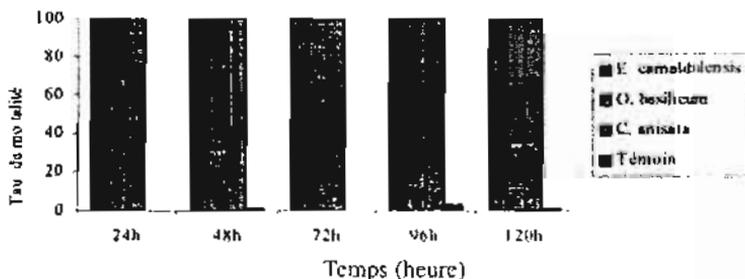
A la dose de 0,5 ml l'huile essentielle de *E. camaldulensis* induit un faible taux de mortalité de *P. truncatus* (1,66%, 1,66%, 3,33%), respectivement pour le temps de contact 24, 48, et 72 heures et 10% pour 120 heures. Cependant, l'huile essentielle de *O. basilicum* cause une forte mortalité de *P. truncatus* à partir de 72 heures de contact. Ce résultat montre que l'effet toxique de ces deux huiles n'est pas évident dès 24 heures (Fig. 2).

Figure 2 : Effet des huiles essentielles sur *P. truncatus* à la dose 0,50 ml



On observe à la dose 0,75 ml que les trois huiles essentielles occasionnent un même taux de mortalité (100%) dès 24 heures de contact. On déduit de ce résultat que le principe actif de l'huile essentielle d'*E. camaldulensis* agit pour une forte concentration, double de celui de *O. basilicum* et *C. anisata* (Fig.3).

Figure 3 : Effet des huiles essentielles sur *P. truncatus* à la dose 0,75 ml



Il convient de faire une mention spéciale à l'huile essentielle de *C. anisata* qui, à la dose de 0,25 ml et en 24 heures est efficace. Il en est de même pour l'huile essentielle d'*O. basilicum* qui, à la dose 0,5 ml semble être efficace, mais atteint son seuil maximal à la dose 0,75 ml. Tandis que celle de *E. camaldulensis* n'est efficace qu'à la dose 0,75 ml.

Le test de germination sur les différents grains expérimentés a donné un bon résultat. Sur chacun des grains traités aux différentes huiles essentielles, trois échantillons de 30 grains ont été prélevés et immergés d'eau puis déposés dans des boîtes de Pétri. Trois jours d'observation nous ont permis de noter que 90% des grains testés ont germé contre 95% chez le témoin. De ce résultat on peut déduire que les différentes huiles essentielles utilisées n'ont pas d'effet nocif sensible sur le pouvoir germinatif des grains de maïs.

CONCLUSION

Sur la base des résultats auxquels nous sommes parvenus on peut dire que les huiles essentielles de *Clausena anisata* et d'*Ocimum basilicum* et de *E. camaldulensis* aux doses testées sont capables de freiner la prolifération de *P. truncatus* bien que la dose d'efficacité soit différente. Cependant leurs efficacités pour la protection intégrée des stocks de maïs en milieu naturel restent à confirmer bien que Ahmed et Espen, (1986) affirment que l'huile essentielle d'Eucalyptus sp a un avenir pour la lutte contre *S. oryzae*.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] - Dunstan, W. R. et Magazini I. A. (1981) *Outbreaks and new records : Tanzania. The Larger Grain Borer on store products* FAO. *Plant protect Bulletin*, (29) : 80-81
- [2] - Hodges, R. J. Dunstan, W. R. Magazini I. A. and Golob, P. (1982) *An outbreaks of Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera : Bostrichidae) in East Africa. *Protection Ecology* 5 (2) : 183 - 194

- [3] - Biliwa, A. et Richter, J. (1990) *Efficacité d'insecticides binaires en poudre sur du maïs égrené stocké en sac. In proceedings 5th, International working conference on Stored-Product protection. F. Fleurat lessard & Ducom (Eds) Bordeaux France 3 : 1577 - 1585*
- [4] - Pantenius, C. U. (1988) *Storage losses in traditional maize granaries in Togo. Insect Science and its Application 9 (6) : 725 - 735.*
- [5] - Haubruge, E., Lognyay G., Marlier M., Dannier P., Gilson J.C. et Gaspar Ch. (1989) *Etude de la toxicité de cinq huiles essentielles extraites de Citrus sp à l'égard de Sitophilus zeamays Motsch (Coleoptera : Curculionidae) Prosthephanus truncatus (Horn) (Coleoptera : Bostrichidae) et Tribolium castaneum Herbst (Coleoptera : Tenebrionidae). Med Fac candbouw Rijksuniv Gent 54/36, pp1083-1093.*
- [6] - Foua-bi K. (1993) *Produit naturels utilisés dans la préservation des stocks en Afrique noire. In : Thiam et Ducommun G. (Editeurs). Protection naturelles des végétaux en Afrique, Dakar, Enda, pp 85-100.*
- [7] - Gakuru S. et Foua-bi K. (1995) *Effect comparé des huiles essentielles de quatre espèces végétales contre la bruche du niébé (Callosobruchus maculatus Fab) et le charançon du riz (Sitophilus oryzae L.). Tropicultura, 1995, 13, 14, 143-146 .*
- [8] - Sohounhloue, K. D., Dangou J., Ngangadja H. J., Gnohossou, B. (1996) *Etude de la composition chimique de l'huile essentielle extraite des feuilles de Clausena anisata Willd (Rutaceae) du Bénin. Collège Polytechnique Universitaire /UNB. Annales de l'Université de Ouagadougou, serie B, Vol IV.*
- [9] - Sohounhloue, K. D., Dangou J., Kpodekon M., Gnonhossou B. (1995) *Etude de la composition chimique de l'huile essentielle extraite des feuilles d'Ocimum basilicum L (Lamiaceae) du Bénin.*

Collège Polytechnique Universitaire / UNB. Journal de la Recherche Scientifique de l'Université du Bénin. (Togo), 1 (1) : 31-33.

- [10] - Arnold S., (1996) *Contribution à l'étude de l'huile essentielle de Clausena anisata Willd dans la lutte intégrée contre Sitophilus zeamais et Callosobruchus maculatus Fab.*
- [11] - Ahemed M. et Espen M. (1986) *Vapeur toxicity and repellency of some essential oils to insect pests. Indian Perfumer. 30 (1) : 273-278.*
-

* 1 Adresse pour correspondance