

Essai de lutte contre *Oryctes monoceros* Olivier (Coleoptera : Dynastidae) par l'utilisation de l'acide 4-méthylactanoïque en Côte -d'Ivoire

Beranger N'GORAN^{1,3}, Kouassi ALLOU^{1*}, Jean P. MORIN², Philippe KOUASSI³, N'Klo HALA¹, Konan J. L. KONAN¹ & Dossahoua TRAORE³

¹ Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de recherche Marc Delorme, Laboratoire de Défense des cultures sur le programme cocotier, 07 BP 13 Abidjan 07 (Côte d'Ivoire);

² Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD-CP), TA 80/PS3, BD de la Lironde 34398 Montpellier Cedex 5 (France);

³ Université de Cocody –UFR Biosciences - 22 BP 582 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire);

*Auteur pour les correspondances (E-mail : kouassi_allou@yahoo.fr)

Reçu le 08-04-2008, accepté le 25-06-2009.

Résumé

Oryctes monoceros Olivier est l'un des ravageurs les plus importants des jeunes cocotiers *Cocos nucifera* Linne (Arecaceae), en Côte d'Ivoire. Pour lutter contre ce ravageur, l'acide 4-méthylactanoïque a été initié. Au cours de ces travaux, 3 types de diffuseurs (Da, Db, Dc) contenant les différentes doses ont été expérimentés. L'étude a été menée sur 9 mois répartie sur 4 phases dont 1 mois sans diffuseurs, 4 mois avec diffuseurs, 2 mois retrait des diffuseurs et 2 mois post diffuseurs. Les visites des cocotiers ont été effectuées 3 fois par semaine avec extraction des insectes des galeries en notant les caractéristiques climatiques et le sexe des insectes. Les diffuseurs ont été pesés au début et chaque mois pendant la phase avec diffuseurs. On note que les trois types de diffuseurs ont la même efficacité contre les attaques de *O. monoceros* mais le diffuseur Dc, caractérisé par la dose faible, est économiquement plus avantageux et pourrait être vulgarisé auprès des paysans, pour la protection de leurs plantations.

Mots clés : *Cocos nucifera*, *Oryctes monoceros*, Diffuseurs, Acide 4-méthylactanoïque

Abstract

Trial of Oryctes monoceros Olivier (Dynastidae) control by using the 4-methylactanoic acid in Côte d'Ivoire

Oryctes monoceros Olivier is one of the most dangerous pests of young coconuts Cocos nucifera Linne (Arecaceae) in Côte-d'Ivoire. In order to reduce their populations, 4-methylactanoic acid was initiated. In this work, 3 different types of diffusers (Da, Db, Dc) was tested. The study over nine months covered four phases with one month (without diffusers), four month (with diffusers), two month (diffuser withdrawal) and two month (post diffuser). Coconuts were visited 3 twice in a week by collecting insects of galleries and wrote down climatic characteristics, sex of insects. Diffusers were weighted at the beginning and every month during phase with diffusers. We notice that three types of diffusers have the same effectiveness against O. monoceros attacks, diffuser Dc, characterized by a low concentration, is economically more reasonable and could be recommended to the farmer for the protection of their plantations.

Key words: *Cocos nucifera*, *Oryctes monoceros*, Diffusers, Acid 4-methylactanoic.

1. Introduction

Le cocotier *Cocos nucifera* L., plante originaire du Sud-Est asiatique, a été répandu sur toute la zone intertropicale par flottaison marine avec les mouvements humains (Fremond *et al.*, 1966 ; Harries, 1978). Il est très cultivé en Asie où il est considéré comme une plante aux mille usages (Bourdeix, 1989). Les besoins en corps gras des populations ont favorisé l'accroissement des superficies plantées et suscité l'implantation de structures de recherche pour soutenir la production. Aujourd'hui, le cocotier est la plante la plus cultivée dans le monde (Soizick, 1984). Mais l'enjeu économique qu'il représente, au plan mondial, est compromis par plusieurs maladies et ennemis parmi lesquels *Oryctes monoceros* Olivier constitue un des plus redoutables (Morin *et al.*, 2001). Les jeunes plantations, dont la création constitue un investissement important, sont très vulnérables aux attaques de *Oryctes* adultes avec des dégâts de l'ordre de 30 à 40 % de mortalité sur les jeunes cocotiers de 0 à 5 ans (Harries, 1978). Pour lutter contre ces attaques, plusieurs méthodes ont été utilisées. Ainsi, la lutte préventive consiste en une destruction systématique des stipes, mais difficile à mettre en œuvre à cause de la densité élevée de pieds (143 à 205 pieds/ha) et aussi de l'effet néfaste du feu sur le sol. Quant à la lutte curative, par la récolte manuelle des insectes, est contraignante et difficile à mettre en œuvre. Le traitement par l'application répétée d'insecticides reste coûteuse et présente des risques pour l'environnement. Concernant les piégeages, la phéromone 4-méthyl-octanoate d'éthyle (4-moe) en association avec du matériel végétal (raffes de palmiers, rondelles de stipes de cocotier à différents âges) s'est révélée très encourageante dans la capture d'insectes (Morin *et al.*, 1996 ; Allou *et al.*, 2006).

Dans le cadre de la diversification de la lutte, plusieurs projets de recherche ont été initiés, notamment l'étude de l'effet de l'acide 4-méthyl-octanoïque en association avec la phéromone afin de pouvoir renforcer l'efficacité des captures de masse. Les résultats obtenus ont montré un effet négatif de l'acide (Allou, 2002). C'est pourquoi, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'effet de l'acide seul pour envisager un autre type de lutte. Pour ce travail, nous nous sommes fixés comme objectifs : d'évaluer l'effet de l'acide sur *Oryctes monoceros* dans les cocoteraies, de comparer les attaques de *O.*

monoceros en fonction du type de diffuseur utilisé et de déterminer la dose efficace et économique d'acide utilisée dans la lutte contre ce ravageur.

2. Matériel et méthodes

2.1. Site d'étude

La parcelle 081 (7,8 ha) de la station de recherche Marc Delorme de Port-Bouët (5°14' et 5°15' de latitude Nord et 3°54' et 3°55' de longitude Ouest) a été le site de l'étude. Elle a été abattue en Septembre et replantée en Octobre 2002 en laissant sur place les stipes. Sur la période d'étude, les données météorologiques enregistrées sont pour la pluviométrie 95,86±79,4 mm, la température 26,34±1,09°C et l'humidité relative 84,76±2,23%.

2.2. Matériel biologique

Le matériel végétal utilisé est constitué de jeunes cocotiers plantés en Octobre 2002. Ils ont moins d'un an d'âge lors de la mise en place de l'essai en 2003. L'adulte de *Oryctes monoceros* est un coléoptère d'assez grande taille.

Il est caractérisé par un dimorphisme sexuel basé sur la longueur de la corne céphalique ; simple, assez développée chez certains mâles, elle est réduite à un tubercule triangulaire ou même absente chez les femelles. De plus, l'extrémité de l'abdomen des femelles est pourvue d'une touffe de soies abondantes. Cet insecte se développe préférentiellement dans les débris végétaux en décomposition constitués par les stipes de cocotiers abattus et laissés sur la parcelle ou à proximité de ceux-ci.

2.3. Acide et diffuseurs

Le composé expérimenté est l'acide 4-méthyl-octanoïque (4-mac) de formule chimique $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ produit par le mâle de *O. monoceros* et identifié par Gries *et al.* (1994). Il a été synthétisé et conditionné par EGNO-Chimie (Tancarville, France) dans des sachets en polyéthylène haute densité (PEHD) avec un film plastique de Alplast de 100 µm d'épaisseur. Les diffuseurs utilisés sont de trois types :

- le diffuseur de dose entière (Da 1/1) avec une taille de 50 mm x 25 mm ;

- le diffuseur de ½ dose (Db 1/2) est de taille plus petite (50 mm x15 mm) ;
- le diffuseur de ¼ dose (Dc 1/4) est un tube Kartel de 8 mm de diamètre intérieur et 60 mm de longueur.

2.4. Méthodes

2.4.1. Dispositif expérimental

L'essai a été réalisé sur un ensemble de 16 lignes de 24 cocotiers par ligne, soit 4 blocs de 4 lignes chacun. Chaque bloc a été subdivisé en 4 parcelles élémentaires de 6 arbres par ligne, soit un total de 24 cocotiers par parcelle élémentaire. Les cocotiers sont plantés en triangle équilatéral avec une distance de 6,5 m entre les arbres pour avoir une densité de 205 arbres par hectare.

Le dispositif expérimental mis en place est un bloc de Fisher en randomisation complète de 4 traitements et 4 répétitions. Les traitements appliqués sont les diffuseurs Da, Db, Dc et le témoin (T). Les différents diffuseurs sont protégés contre le soleil et la pluie par du papier carton recouvert de plastique. Un diffuseur est accroché à chaque cocotier, dans chacune des parcelles élémentaires, à l'aisselle de la plus jeune feuille, à l'endroit où *O. monoceros* attaque habituellement.

2.4.2. Etude de l'effet de l'acide sur *Oryctes monoceros*

L'étude s'est déroulée en quatre phases :

Première phase : Phase sans diffuseurs (PsD)

Il s'agit de relevés effectués pendant un mois (19/07/2003 au 18/08/2003) avant la mise en place des diffuseurs. Les attaques de *Oryctes* (présence des insectes dans les galeries du cocotier) ont été dénombrées en notant le sexe de l'insecte et le numéro du plant attaqué.

Deuxième phase : Phase avec diffuseurs (PaD)

Cette phase a duré quatre mois (19/08/2003 au 18/12/2003) avec les différents diffuseurs accrochés à l'aisselle de la plus jeune feuille de cocotier. Les attaques ont été observées et notées comme précédemment.

Troisième phase : Phase de retrait des diffuseurs (PrD)

La troisième phase a duré deux mois (19/12/2003 au 18/02/2004). Elle a consisté à retirer

successivement un type de diffuseur au début de chaque mois. Les observations sont faites comme précédemment.

Quatrième : Phase post diffuseurs (PpD)

La dernière phase a duré deux mois (19/02/2004 au 19/04/2004). Durant cette période, tous les diffuseurs sont totalement retirés des parcelles. On a procédé aux mêmes observations que pour les trois phases précédentes.

Trois visites hebdomadaires sont effectuées pour extraire les insectes des galeries. Ces passages successifs permettent de noter les nouvelles attaques dans les parcelles. L'extraction d'un insecte d'une galerie creusée dans un cocotier vivant correspond à une attaque.

2.4.3. Mesure du taux de diffusion de l'acide

Afin de connaître les taux de diffusion, dix diffuseurs (de poids initial connu) de chaque traitement choisis au hasard, sont retirés des cocotiers et pesés tous les mois. Ils sont réinstallés, aussitôt, après les pesées sur la parcelle dans les endroits respectifs où ils ont été retirés. La différence de poids entre deux pesées permet d'évaluer la diffusion moyenne mensuelle de chaque type de diffuseurs.

2.5. Analyses statistiques

Les attaques d'insectes, les moyennes hebdomadaires d'attaques et les captures selon le sexe, le taux de diffusion de l'acide, observés au cours de l'étude, ont été soumis à l'analyse de variance au moyen du logiciel STATISTICA version 6. Les moyennes obtenues ont été comparées au moyen du test de Newman Keuls au seuil de 5%.

3. Résultats

3.1. Evolution des attaques de *O. monoceros* au cours des différentes phases

3.1.1. Phase sans diffuseur (PsD)

Les attaques, au cours de cette phase, ont été de 16 insectes sur les cocotiers retenus comme témoins, de 7 insectes sur les cocotiers réservés pour recevoir les diffuseurs Dc et Da et de 5 insectes sur ceux des diffuseurs Db (Fig. 1).

3.1.2. Phase avec diffuseurs (PaD)

Le nombre d'attaques a varié en fonction de la durée du traitement. Au premier mois de traitement, les attaques ont été de 3 à 7 sur les cocotiers traités à l'acide contre 10 insectes sur les cocotiers non traités. Au deuxième mois, les attaques ont varié de 7 à 14 insectes sur les cocotiers traités à l'acide et de 23 insectes sur les cocotiers non traités. Une différence significative ($P=0,00517$) a été observée entre les différents traitements appliqués. Pour le troisième mois, les attaques sur les cocotiers témoins ont été de 14 insectes et de 18 à 19 insectes sur les cocotiers traités. Au quatrième mois, les attaques ont été identiques sur les cocotiers traités avec les diffuseurs Da et sur les témoins avec 11 insectes. Elles ont été de 15 insectes sur les cocotiers avec les diffuseurs Db et de 6 insectes au niveau des diffuseurs Dc (Fig. 1).

3.1.3. Phase de retrait des diffuseurs (PrD)

Au premier mois de retrait, les attaques d'insectes sur les cocotiers témoins et sur les cocotiers avec diffuseurs Da ont été identiques avec 22 insectes. Sur les cocotiers traités aux diffuseurs Db et Dc,

les attaques des insectes ont été plus faibles avec respectivement 16 et 10 insectes.

Au deuxième mois de retrait, on a observé une augmentation des attaques pour tous les traitements avec 35 insectes pour le témoin, 55 insectes pour le traitement Da, 36 insectes pour le traitement Db et 34 insectes pour le traitement Dc. Une différence significative ($P = 0,033$) entre les différentes attaques d'insectes a été observée (Fig. 1).

3.1.4. Phase post diffuseurs (PpD)

Le niveau d'attaques élevé pendant la phase de retrait des diffuseurs s'est maintenu durant la phase post retrait avec des attaques de 19 à 55 insectes sur les cocotiers. Au premier mois post diffuseurs, les attaques d'insectes sur les cocotiers traités ont varié de 34 à 51 insectes contre 44 sur les cocotiers non traités. Au deuxième mois, les attaques ont été de 19 à 52 insectes sur les cocotiers traités contre 41 sur les cocotiers non traités. Une différence hautement significative ($P = 0,003$) entre les différentes attaques d'insectes a été observée (Fig. 1).

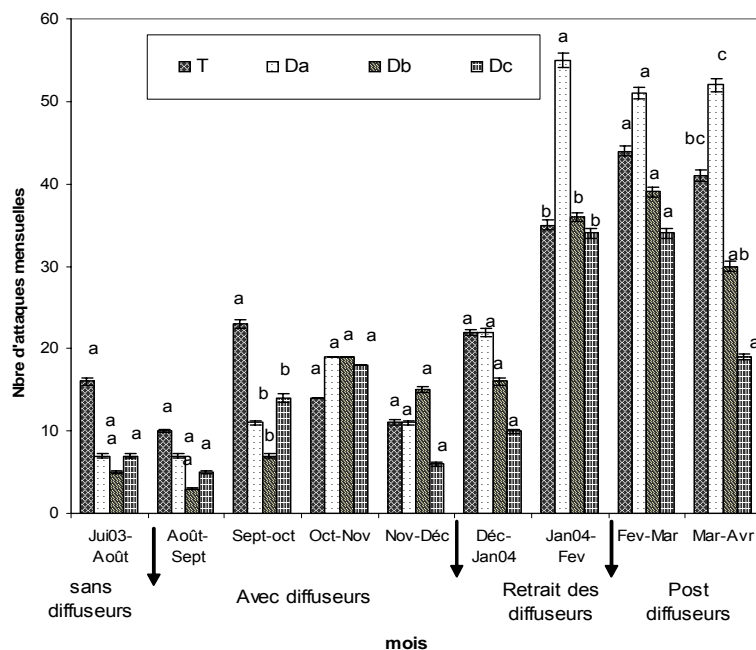


Figure 1: Evolution mensuelle des attaques de cocotiers par *Oryctes monoceros* sur les 4 phases avec ou sans diffuseurs

T= Témoin; Da= Diffuseurs de dose entière; Db= Diffuseur de 1/2 dose; Dc= Diffuseur de 1/4 de dose
Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %

3.2. Attaques de *O. monoceros* en fonction de la pluviométrie

Avant l'installation de l'acide, les attaques ont été de 35 insectes avec une pluviométrie de 5,3 mm.

Pendant la période avec diffuseurs c'est-à-dire d'Août - Septembre à Novembre - Décembre, la pluviométrie est passée de 5,3 à 164,2 mm de pluie et les attaques d'*Oryctes* variant de 25 à 70 insectes.

Au cours des périodes de Décembre 2003 –

Janvier 2004 et Janvier – Février 2004, la pluviométrie a considérablement baissé avec des hauteurs respectives de 20,4 et 26,5 mm de pluie. Les attaques de *O. monoceros* ont par contre augmenté, en passant de 70 à 160 insectes.

De la période de Février 04 – Mars 04 à celle de Mars 04 – Avril 04, la pluviométrie a subi une augmentation, passant de 121,4 à 132,5 mm de pluie. Les attaques de *O. monoceros* sont importantes et s'élèvent respectivement à 168 et 142 insectes (Fig. 2).

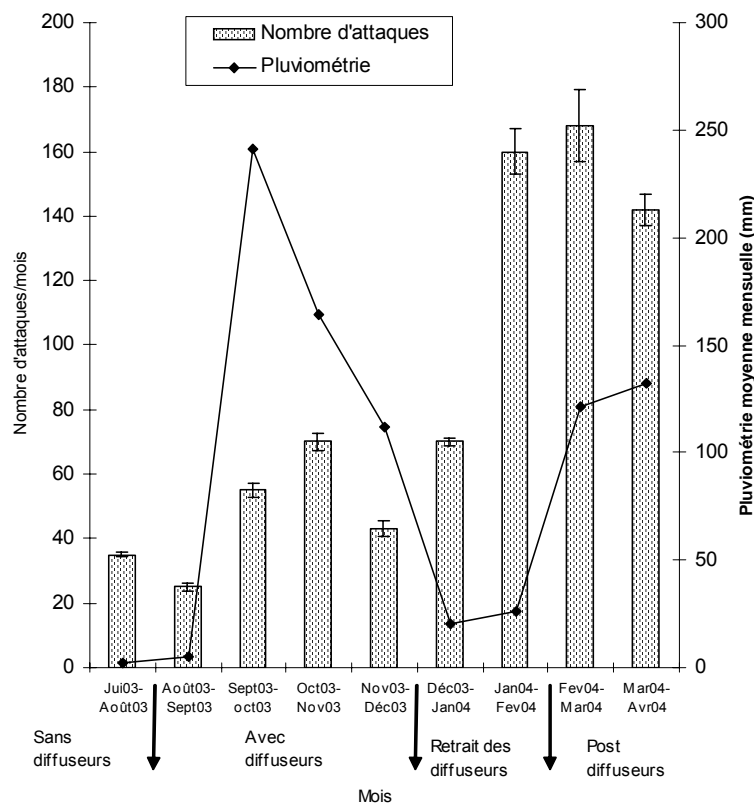


Figure 2: Nombre d'attaques des cocotiers par *Oryctes monoceros* en fonction de la pluviométrie sur une période de 9 mois

3.3. Attaques de *O. monoceros* en fonction du sexe des insectes

Au cours des trois premières phases de l'étude, les attaques des insectes femelles ont été plus importantes que celles des mâles. Elles vont de 7 à 17 femelles/semaine contre 2 à 10 mâles/semaine entre la phase sans diffuseurs et celle avec retrait des diffuseurs. Par contre, au niveau

de la phase post diffuseurs, il a été noté un nombre plus élevé d'attaques pour les insectes mâles que les insectes femelles (22 insectes mâles contre 17 insectes femelles). L'analyse statistique sur les trois premières phases a montré une différence hautement significative ($P=0,029$) entre les attaques des insectes des deux sexes mais aucune différence significative n'a été observée sur la dernière phase (Fig.3).

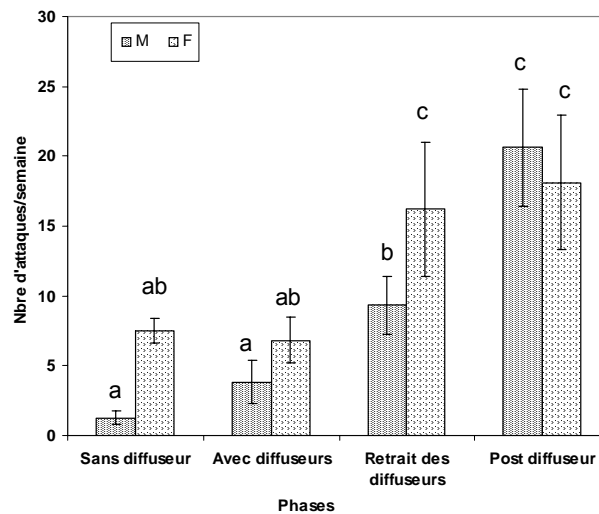


Figure 3: Nombre d'attaques de *Oryctes monoceros* selon le sexe au cours des 4 phases d'étude sur une période de 9 mois
 M: Mâles F: Femelles
 Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %

3.4. Attaques de *O. monoceros* en fonction du type de diffuseur et la dose d'acide

Les attaques dues aux insectes pendant la phase avec diffuseurs ont varié avec la diffusion mensuelle de l'acide (Fig. 4). Ainsi, pour les diffuseurs Da (dose entière de l'acide), les attaques moyennes ont été de 12 insectes/ mois pour une

diffusion de 85 mg/mois. Avec les diffuseurs Db (1/2 dose de Da), les attaques ont été de 11 insectes/mois pour une diffusion de l'acide de 50,5 mg/mois. Enfin, avec les diffuseurs Dc (1/4 dose de Da), les attaques ont été de 10,5 insectes/mois pour une diffusion de 25 mg/mois. Les analyses statistiques ne montrent aucune différence significative ($P = 0,864$) entre les diffuseurs utilisés.

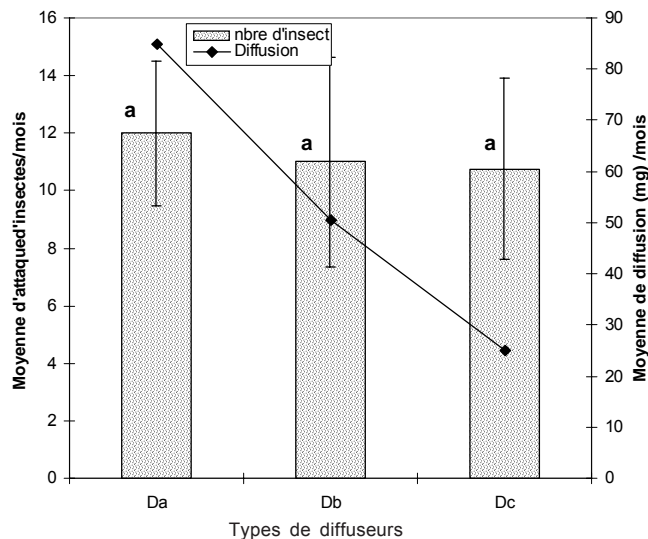


Figure 4: Taux moyen mensuel de diffusion de l'acide et nombre d'attaques des cocotiers par *Oryctes monoceros*

Da: diffuseur entier; Db: diffuseur 1/2, Dc: diffuseur tube Kartel 1/4

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %

4. Discussion

4.1. Effet de l'acide sur les attaques de *O. monoceros*

L'insecte détecte les molécules odorantes, dans son environnement, grâce aux soies sensilles qui abritent les cellules sensorielles. Il s'oriente alors vers les plantes hôtes qui ont déjà été attaquées par des individus de la même espèce (Said, 2003). L'effet conjugué des tissus tendres et des odeurs naturelles émises par la plante hôte augmente significativement le taux d'attaques sur le terrain (Said, 2003). Or, au cours de nos travaux, le nombre d'attaques sur les différents cocotiers traités est faible et statistiquement, variable sur les six premiers mois. Ces faibles attaques observées se traduiraient donc par la présence de l'acide. L'acide agirait sur le comportement de l'insecte en empêchant celui-ci de se rendre sur le cocotier pour l'endommager alors que la phéromone d'agrégation le 4-méthyl-octanoate d'éthyle, selon les travaux de Said (2003) et Allou *et al.* (2006) renforce l'effet des odeurs émises par la plante hôte. Par contre, à partir du septième mois jusqu'au neuvième mois, l'augmentation du nombre d'attaques pourrait s'expliquer par le retrait des diffuseurs sur la parcelle et aussi, par la reprise de la saison pluvieuse qui est propice à la sortie de *Oryctes*. Ces observations rejoignent celles de Mariau (1967, 1971) qui a noté une forte pullulation de *Oryctes* les jours suivants la tombée de la pluie. Concernant l'ensemble des traitements caractérisés par les différentes phases de l'étude, l'efficacité de l'acide est marquée surtout pendant la phase avec diffuseurs, malgré une pluviométrie élevée. C'est ainsi qu'au cours de la phase sans diffuseur, avec une pluviométrie faible de 2,5 mm, les attaques occasionnées par *O. monoceros* sont comparables à celles enregistrées pendant la phase avec diffuseurs pour une pluviométrie moyenne élevée variant entre 5,3 et 241,5 mm.

Contrairement aux phases de retrait et de post diffuseurs qui ont eu une durée de deux mois chacune, la phase avec diffuseurs qui a eu la durée la plus longue (4 mois) a été la période qui a enregistré le plus faible nombre d'attaques de *Oryctes*. Durant cette phase, tous les jeunes cocotiers portaient chacun un diffuseur protecteur. Cette présence a permis une

réduction considérable des attaques par les populations de *Oryctes*. Le retrait progressif des diffuseurs a entraîné une hausse des attaques qui ont été multipliées par un et demi voire deux pour les témoins et deux à quatre pour les autres traitements au cours de la période post diffuseurs sur la parcelle.

La faible moyenne d'attaque observée, pendant la phase avec diffuseurs, confirme les travaux de Allou (2002) et N'goran (2005) qui ont signalé un effet négatif de l'acide en capture de masse lorsqu'il est associé à la phéromone 4-méthyl-octanoate d'éthyle.

4.2. Attaques de *O. monoceros* et sexe des insectes

Pendant la phase sans diffuseurs, les attaques des femelles sont plus importantes que celles des mâles. Ces résultats rejoignent les travaux de Koué-Bi (2003), effectués sur les parcelles 050 et 081 de 2003 à 2004, qui montrent que les cocotiers sont plus attaqués par les insectes femelles que par les mâles. En effet, selon Morin *et al.* (1997), les femelles immatures après les gîtes larvaires se dirigent vers les cocotiers vivants pour s'y alimenter, favorisant ainsi leur développement afin d'atteindre la maturité contrairement aux mâles qui se déplacent très peu. Mais la présence de l'acide sur les cocotiers a augmenté les attaques des mâles en maintenant constantes les attaques des femelles au niveau de la phase avec diffuseurs.

Malgré cette augmentation des attaques des mâles, l'analyse statistique montre toujours que les attaques des insectes femelles sont toujours importantes.

En phase de retrait des diffuseurs, on observe toujours une augmentation des attaques des deux sexes avec une prédominance de *O. monoceros* femelles.

Après le retrait total des diffuseurs, les attaques des mâles deviennent supérieures à celles des femelles, phénomène non observé sur les trois premières phases. Au cours des phases avec diffuseurs, les attaques des insectes mâles ont été multipliées par deux, donc significativement plus importantes que celles des femelles qui sont restées inférieures à celle observées en phase sans diffuseurs. Or, dans une jeune cocoteraie, les plants sont toujours attaqués isolément

autant par les mâles que par les femelles (Allou et al., 2002). L'acide, produit par les mâles, jouerait donc un rôle inhibiteur chez les femelles (Alfiler, 1999). Il aurait un effet régulateur sur les femelles pour l'occupation des gîtes de reproduction, évitant ainsi une surpopulation qui serait néfaste pour le développement des larves.

4.3. Type de diffuseur et attaques de *O. monoceros*

Les diffusions mensuelles de chaque type de diffuseur dépendent de la dose de départ de celui-ci. Ainsi, les diffuseurs Da ont eu une diffusion pratiquement double de celle des diffuseurs Db de dose moitié aux diffuseurs Da. Une diffusion moindre est observée avec les diffuseurs des tubes Kartel Dc permettant d'avoir une valeur de moitié inférieure à celles des diffuseurs Db. Par conséquent, les diffuseurs Da, ayant enregistré la plus haute diffusion (80,5 mg/mois) comparée aux deux autres diffuseurs Db et Dc, présentent les attaques de *O. monoceros* comparables aux diffuseurs Db et Dc ayant respectivement le taux de diffusion mensuelle de 50 mg/mois et de 25 mg/mois.

Malgré la faible diffusion des diffuseurs des tubes Kartel, ceux-ci présenteraient une meilleure protection des cocotiers car enregistrant les faibles moyennes d'attaques de *Oryctes*.

Par ailleurs, le retrait du 1/3 des diffuseurs à la fin de la période de Novembre 03 – Décembre 03 n'a pas entraîné une hausse importante des attaques de *Oryctes*, comparé au retrait des 2/3 et du total des diffuseurs sur la parcelle d'étude. Ce qui, laisse supposer que le rayon d'action de l'acide sur *Oryctes* se situe autour de 6,5 m. En effet, la distance entre deux cocotiers est de 6,5 m ; or, en retirant un diffuseur sur trois, la distance entre deux diffuseurs revient à 13 m ; donc le rayon d'action de l'acide s'étend à 6,5 m, contrairement à celui de la phéromone 4-méthylactanoate d'éthyle, qui se situe entre 25 et 50 m d'après les travaux d'Allou et al. (2006).

5. Conclusion

Il ressort de cette étude que l'acide 4-méthylactanoïque utilisé est répulsif pour *Oryctes monoceros* Olivier. L'acide présente une meilleure efficacité lorsque la diffusion est faible

au niveau des différents diffuseurs. Le diffuseur Dc, qui permet une diffusion moyenne faible, a induit de faibles taux d'attaques sur la période avec diffuseurs. L'observation des attaques de *Oryctes* au cours du retrait des différents diffuseurs a permis de voir que la protection des jeunes plants est encore bonne lorsque le 1/3 des diffuseurs a été retiré des cocotiers. Ces résultats permettent de réduire le coût de la protection en proposant l'utilisation du diffuseur Dc (qui contient très peu d'acide) et en réduisant le nombre de diffuseurs sur le terrain. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives dans la lutte biologique et le contrôle de *Oryctes*.

Références citées

- Alfiler A.R.A. (1999). «Increased attraction of *Oryctes rhinoceros* aggregation pheromone, ethyl 4-methylactanoate, with coconut wood », CORD Special Ed., 15: 106-114.
- Allou K. (2002). Réévaluer l'emploi de la phéromone de *Oryctes monoceros* en piégeage de masse », Rapport de stage, INRA Versailles, France, 10 pp.
- Allou K., Morin J.P., Kouassi P., Hala F.N., Rochat D. (2006). Trapping of *Oryctes monoceros* with synthetic pheromone and palm material in Ivory Coast », *J. Chem. Ecol.* 32: 1743- 1752.
- Allou K., Morin J.P. et Rochat D. (2002). Amélioration du piégeage olfactif de *Oryctes monoceros* Olivier (Coleoptera : Dynastidae) ravageur du cocotier et du palmier à huile en Côte d'Ivoire », AFFP-Sixième Conférence Internationale sur les ravageurs en Agriculture, Montpellier, pp. 295-302.
- Bourdeix R. (1989). *La sélection du cocotier Cocos nucifera L. – Etude théorique et pratique, optimisation des stratégies d'amélioration génétique*. Thèse de 3^{ème} cycle, Université de Paris-Sud, Centre d'ORSAY, 194 pp.
- Fremont Y., Ziller R. et De Nuce de Lamothe M. (1966). *Le cocotier*, G.P. Maisonneuve et Larosse, Paris, 256 pp.
- Gries G., Gries R., Perez A.L., Oehlschlager A.C., Gonzalez M., Pierce JR H.D., Zebeyou R.M. et Kouame B. (1994). «Aggregation pheromone of the African *rhinoceros beetle*, *Oryctes monoceros* Olivier (Coleoptera: Scarabaeidae) », *Z. Naturforsch.*, 49 c: 363-366.

- Harries H.C. (1978). Evolution, dissemination and classification of *Cocos nucifera* L. Botanical review 44 : 265-320.
- Koué Bi T.M. (2003). *Capture de masse de Oryctes monoceros Olivier (Coleoptera : Dynastidae) à l'aide de la phéromone 4-méthylactanoate d'éthyle en synergie avec du matériel végétal*. Mémoire de Maîtrise, Université d'Abobo-Adjamé, 21 pp.
- Mariau D. (1967). Les fluctuations des populations d'*Oryctes* en Côte d'Ivoire. *Oléagineux*, **22** (7) : 451-454.
- Mariau D. (1971). Les ravageurs et maladies du palmier et du cocotier. *Oryctes* et espèces voisines. *Oléagineux*, **26** (2) : 91-94.
- Morin J.P., Prawirosusukarto S., Purba R., Beaudoin-Ollivier L., Kakul T., Aldana R., Philippe R., Dery S., Desmier De Chenon R., ROCHAT D. (2001). « La protection des jeunes cultures de palmier. Un moyen prometteur : le piégeage sélectif de masse des coléoptères ravageurs ». Conférence internationale sur l'avenir des cultures pérennes, investissement et durabilité en zones tropicales humides, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire Nov. 5-9. Proc., pp. 95-96.
- Morin J.P., Rochat D., Malosse C., Lettere M., Desmier De Chenon R., Wibowo H. and Descoins C. (1996). Ethyl 4-methylactanoate, major component of *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera, Dynastidae) pheromone. C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie, **319** : 595-602.
- Morin J.P., Zagatti P., Rochat D., Descoins C. et Mariau D., 1997. Les phéromones d'insectes ravageurs des palmiers. Recherche en cours et perspectives. PRD-4 : 91-103.
- N'goran K.B. (2005). *Action de l'acide 4-méthylactanoïque et comportement des variétés de cocotiers : Cocos nucifera L. (Arecaceae) vis-à-vis de l'insecte Oryctes monoceros Olivier (Coleoptera : Dynastidae), en Côte-d'Ivoire*. Mémoire de DEA, Université de Cocody, 55 pp.
- Said I., 2003. *Etude de la réponse synergique au signal 'Pheromone-kairomone' chez le charançon du palmier Rhynchophorus palmarum L. (Coléoptera, Curculionidae) : approches olfactométrique et électrophysiologique*. Thèse de Doctorat, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes et Institut National de la Recherche Agronomique, 117 pp.
- Soizick M. (1984). *Recherche d'une méthode d'obtention d'haploïde in vitro de Cocos nucifera L.* Thèse 3ème cycle, Université de Paris-Sud, Centre d'ORSAY, 90 pp.