

## Étude olfactométrique du comportement de *Oryctes monoceros* olivier (coleoptera, dynastidae) en présence de la phéromone 4-methyl-octanoate d'éthyl (4-moe) et du matériel végétal synergiste en Côte d'Ivoire

Yao Kan Séraphin DIBY<sup>1,2\*</sup>, Kouassi ALLOU<sup>1</sup>, Bessekon Denis ASSI<sup>3</sup> et Philippe KOUASSI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Défense des cultures sur le programme cocotier, CNRA, Station de recherche MARC DELORME, 07 BP 13 Abidjan 07, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup>Laboratoire de Zoologie-Biologie Animale, UFR Biosciences, Université de Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup>Laboratoire de Neurosciences, UFR Biosciences, Université de Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

\* Correspondance, courriel : [dibyseraphin@yahoo.fr](mailto:dibyseraphin@yahoo.fr)

### Résumé

L'adulte de *Oryctes monoceros* est un ravageur redoutable des oléagineux tels que le palmier à huile et surtout le cocotier en Côte d'Ivoire. Ces dégâts sont plus importants sur les jeunes plants de 0 à 5 ans. Les récentes études, sur les méthodes de lutte, ont permis d'utiliser la phéromone d'agrégation le 4-methyloctanoate d'éthyle (4-moe) en capture de masse afin de réduire le taux d'attaque à un niveau acceptable. Mais le coût de la phéromone ne permet pas une utilisation à grande échelle. En vue de réduire la quantité de phéromone utilisée sur le terrain, une étude a été menée à l'olfactomètre sur 5 doses différentes (1ng, 10ng, 100ng, 1µg et 10µg) de phéromone 4-moe avec 50 insectes issus de piège dont 25 mâles et 25 femelles. La dose 10µg a été la plus attractive et elle a servi à mener une étude comportementale de ces insectes de différentes origines (Piège, stipe vivant et stipe en décomposition). L'effet synergique des rondelles de stipe de cocotier de 4 mois d'âges associées à la phéromone a été montré avec cette même dose. Le matériel végétal associé à la phéromone attire 2 fois plus d'insectes que les rondelles seules et la phéromone seule. Ces résultats permettent une utilisation raisonnée de la phéromone sur le terrain afin de minimiser le coût d'achat du produit.

**Mots-clés :** *Oryctes monoceros*, étude comportementale, phéromone, insectes, cocotier, olfactomètre.

### ABSTRACT

**Olfactometer survey of oryctes monoceros olivier (coleoptera, dynastidae) behaviour in presence of the pheromone ethyl-4-methyl-octanoate and vegetal synergist material in Cote d'ivoire**

The adult of *Oryctes monoceros* is a frightening devastating of the oilseeds such as the palm tree with oil and especially the coconut in Côte d'Ivoire. This damage is more significant on the young seedlings from 0 to 5 years. The recent studies, on the methods of fight, made it possible to use the pheromone aggregation the ethyl 4-methyloctanoate (4-moe) in capture of mass in order to reduce the rate of attack to an acceptable level. But the cost of the pheromone does not allow a use on a large scale. In seen to reduce the quantity of pheromone used on the ground, a study was led to the olfactometer on 5 amounts different (1ng, 10ng,

100ng, 1µg and 10µg) from pheromone 4-moe with 50 insects resulting from trap including 25 males and 25 females. The amount 10µg was gravitational and it was used to undertake a behavioral study of these insects of various origins (Trap, feather-grass living and feather-grass in decomposition). The synergist effect of the discs of feather-grass of 4 month old coconut of age was shown with this same amount. The vegetal material associated with the pheromone attracts 2 times more insects than the discs alone and the pheromone only. These results allow a reasoned use of the pheromone on the ground in order to minimize the cost of purchase of the product.

**Keywords :** *Oryctes monoceros*, behavioral study, pheromone, insects, coconut, olfactometer.

## 1. Introduction

Plusieurs espèces de *Oryctes* sont inféodées aux Palmées [1] et qui, dans certaines conditions bioclimatologiques, commettent des dégâts importants aux vergers de palmiers à huile et, surtout, de cocotiers [2]. En Afrique occidentale, l'espèce la plus répandue, *Oryctes monoceros* OLIVIER 1789, est reconnue pour ses dégâts importants sur ces cultures. L'adulte, responsable des dégâts, creuse généralement des galeries au niveau de la couronne des cocotiers, en dévorant les jeunes feuilles non encore déployées. L'importance des dégâts dépend essentiellement de la longueur de la galerie alimentaire creusée par l'insecte et qui peut parcourir 4 cm en 24 h et y rester plus de 9 jours [3]. Les blessures causées par ces attaques sont des zones favorables aux pontes des rhynchophores. En cas d'attaque profonde, le développement du cocotier peut être fortement perturbé. Si les tissus du bourgeon sont atteints, le plant peut mourir [4].

Plusieurs mesures de lutte contre *Oryctes monoceros* dans les parcelles ont été réalisées, notamment l'utilisation des plantes de couverture telles que les légumineuses (*Pueraria javanica*) [5] et le brûlage des andains. Ces méthodes se sont avérées inefficaces à cause du retard de la couverture des plantes sur le sol et sur les andains ou bien elles ont présenté des inconvénients pour le sol par la suppression d'une quantité importante de matières organiques.

Actuellement, le piégeage de masse de *O. monoceros* à l'aide de la phéromone 4-methyloctanoate d'éthyle (4-moe) [6], en cours d'étude en Côte d'Ivoire, offre des résultats prometteurs. Mais le coût très élevé de la phéromone ne permet pas encore une utilisation à grande échelle. Cependant pour permettre une utilisation plus grande de cette méthode, il s'avère nécessaire de réduire le coût de la phéromone. L'objectif du travail est d'étudier le comportement de *Oryctes monoceros* en olfactométrie afin de mettre en évidence la concentration optimale de 4-moe et l'effet synergique entre la phéromone et le matériel végétal (bois de cocotier).

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Matériel

#### 2-1-1. Matériel biologique

-Les insectes *Oryctes monoceros* utilisés pour les essais proviennent de trois origines :

- ceux capturés aux pièges à la phéromone sur la station de recherche de Dabou ;
- ceux extirpés des galeries des jeunes cocotiers ;

- ceux des stipes en décomposition sur la parcelle de Modeste.

L'adulte est un gros coléoptère d'environ 4 cm de longueur, uniformément brun noir et luisant. Le dimorphisme sexuel est basé sur la longueur de la corne céphalique simple qui est assez développée chez certains mâles et réduite à un tubercule triangulaire ou même absente chez certaines femelles. La durée du cycle de développement de *Oryctes monoceros* est d'environ 5 mois [4]. Les stipes pourris de cocotiers et de palmiers à huile constituent des milieux très favorables au développement des larves.

### **2-1-2. Matériel végétal**

Le matériel végétal est constitué de bois de cocotier découpés en rondelles de 6 cm d'épaisseur. Ces rondelles sont exposées sur le site d'étude en condition naturelle de vieillissement (hygrométrie moyenne = 84,5 % ; température moyenne = 26,77°C ; pluviométrie moyenne = 110,6 mm) et de pourriture.

Les rondelles de 4 mois d'âge dégagent une odeur forte de fermentation alcoolique et de pourriture de bois. Elles sont de couleur brun foncé au centre avec des taches de moisissures par endroits et brun clair en périphérie. Les écorces des rondelles sont de couleur gris foncé avec présence de quelques moisissures par endroits. Leur degré de décomposition est très avancé, la tête d'un stylo à bille peut s'enfoncer facilement au centre de la rondelle mais difficilement à la périphérie. Les écorces sont décollées des bois dégradés. Quelques parties du bois sont détruites sous l'action des termites et se détachent facilement au toucher.

### **2-1-3. Matériel technique**

#### **2-1-3-1. Pheromone**

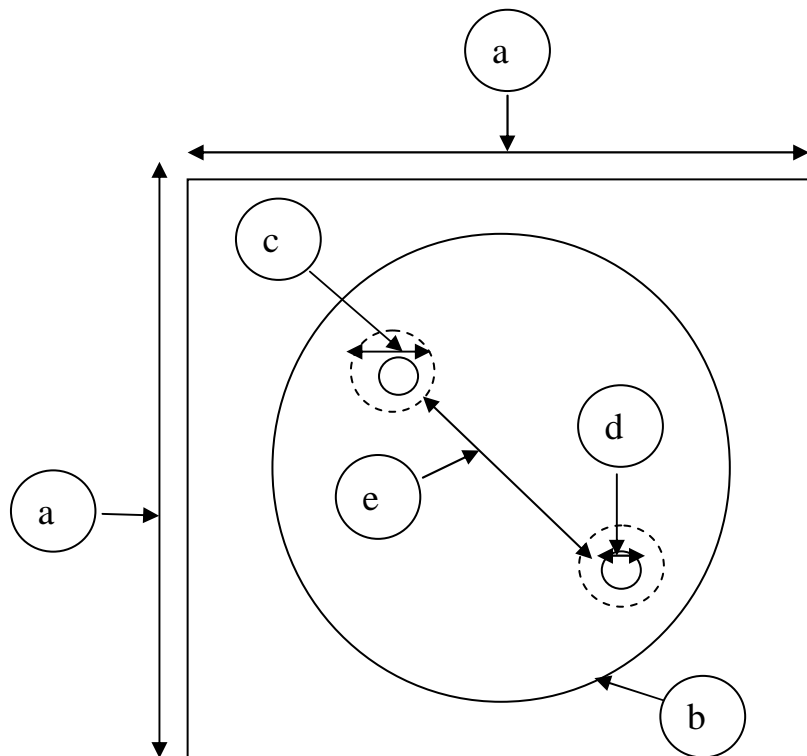
Le 4-methyloctanoate d'éthyle (4-moe) est une phéromone d'agrégation émise par *Oryctes monoceros* mâle et découvert dans les années 1990 [6]. Le 4-moe synthétisé par EGNO-CHIMIE (Tancarville, France), a été utilisé comme stimulus pendant les essais. Cinq concentrations différentes de 4-methyloctanoate d'éthyle ont été utilisées.

#### **2-1-3-2. Solvant**

Le solvant (dichlorométhane) a été utilisé comme témoin dans le premier essai. Ce solvant a été utilisé pour préparer les différentes concentrations de 4-moe.

#### **2-1-3-3. Olfactomètre**

L'olfactomètre est constitué d'une bande de tôle métallique verticale enroulée formant une enceinte circulaire de 40,5 cm de diamètre. Le cylindre est posé sur une plaque en plexiglas (50cm x 50cm), percée de 2 trous (3,8 cm de diamètre). Cette plaque, recouverte de papier kraft est posée sur 2 récipients en verre (2 béchers de 150 ml chacun) qui représentent les puits. Après avoir mis l'insecte au centre pour commencer l'essai, on recouvre la tôle métallique d'une deuxième plaque en plexiglas pour empêcher l'insecte de s'envoler (**Figure 1**).



**Figure 1:** Olfactomètre à 2 puits

(a): mesure du couvercle en plexiglas transparent (50cm), (b): tôle métallique enroulée de diamètre  $d=40.5\text{cm}$ , (c): diamètre du puits (Bechet) (7cm), (d): diamètre du trou dans le couvercle en plexiglas (3.8cm), (e): distance entre les puits (19.5cm)

## 2-2. Méthodes

### 2-2-1. Etude comportementale de *O. monoceros* à l'olfactomètre

L'olfactomètre comporte 2 puits, l'un (1 Becher) renfermant du papier filtre avec du 4-moe et l'autre puits servant de témoin (avec le solvant dichlorométhane).

Les insectes sont préparés la veille en les isolants à jeun dans une boîte avec du papier pH humide. Ils sont placés dans la salle 30 mn avant le début de l'expérience. Chaque jour, l'olfactomètre est nettoyé avec un détergent neutre (sans odeur) et le papier recouvrant la surface de marche est changé.

Pour cette étude comportementale, trois essais ont été menés au laboratoire durant les mois d'Octobre 2005 à Avril 2006 avec le dispositif expérimental suivant :

### 2-2-2. Recherche de la concentration optimale

Pour trouver la concentration optimale, cinq concentrations différentes de phéromone (1ng /  $\mu\text{l}$ , 10ng/  $\mu\text{l}$ , 100ng/  $\mu\text{l}$ , 1  $\mu\text{g}$ /  $\mu\text{l}$ , et 10  $\mu\text{g}$ /  $\mu\text{l}$ ) ont été utilisées. L'insecte est placé au centre de l'enceinte pour une durée de 30 mn. Les mouvements et observations suivantes sont enregistrés:

- sans choix, lorsque l'insecte se déplace, mais sans choisir l'un des puits ;
- entrée dans l'un des puits (stimulus ou témoin) avec indication du temps passé avant d'entrer ;
- annulation, lorsque l'insecte tombe de façon accidentelle (tombe dans l'un des puits en tentant de s'envoler) dans l'un des puits.

Pendant l'observation des mouvements, on quantifie le nombre de fois où l'insecte rentre ou pas dans l'un des 2 puits. Pour chaque concentration et pour chaque essai, 50 insectes (25 mâles et 25 femelles) ont été testés. Chaque jour, l'expérience se déroule de 19h à 23h, compte tenu de la période de forte activité de l'insecte [7, 8].

### 2-2-3. Comportement des insectes en fonction de l'origine de collecte.

L'essai a consisté à tester les insectes de différentes origines (insectes de piège, insectes extirpés des galeries des stipes vivants, et insectes de stipes pourris ou en décomposition) avec la concentration optimale de 4-moe.

### 2-2-4. Comportement des insectes vis à vis du matériel végétal en synergie avec la phéromone 4-moe

Cet essai est composé de 2 tests. D'abord, le matériel végétal seul en comparaison avec la phéromone 4-moe (concentration optimale) et ensuite comme deuxième test, le matériel végétal associé à la phéromone 4-moe en comparaison avec la phéromone 4-moe seule.

### 2-2-5. Analyse statistique

Le test binomial avec le logiciel S.P.S.S version 13.0 pour Windows et le test Chi<sup>2</sup> qui sont des tests non paramétriques, ont été utilisés pour l'analyse des données. Nos essais répondant aux propriétés d'épreuve de Bernoulli telle que les résultats de chaque épreuve peuvent être divisés en deux catégories dichotomiques égales, l'une d'entre elles peut être considérée comme une « réussite », l'autre comme un « échec » ; les résultats des épreuves sont indépendants ; la probabilité de « réussite » est la même lors de tous les essais. La réussite dans notre essai est ici l'entrée de l'insecte dans un puits et l'échec le contraire.

## 3. Résultats

### 3-1. Concentration optimale de la phéromone 4-moe

#### 3-1-1. Réponse des insectes en fonction des différentes concentrations de 4-moe

Pour les concentrations de phéromones de 1 ng /  $\mu$ L à 1  $\mu$ g /  $\mu$ L, on observe plus de 50 % de réponse sans choix (**Figure 2**). Par contre, pour 10  $\mu$ g /  $\mu$ L, le pourcentage de réponse sans choix est inférieur à 50 %. Il n'y a pas de différence significative entre le témoin et la phéromone pour les concentrations faibles de 1 ng /  $\mu$ L à 1  $\mu$ g /  $\mu$ L ( $p > 0,05$ ).

Pour 1  $\mu$ g /  $\mu$ L et 10  $\mu$ g /  $\mu$ L, la réponse des *Oryctes* à la phéromone est respectivement de 20,87 % et 31,85 %. Par contre, pour le témoin, elle est de 10,35 % pour 1  $\mu$ g /  $\mu$ L et 22,61 % pour 10  $\mu$ g /  $\mu$ L. Il n'y a pas de différence significative entre le témoin et la phéromone ( $p > 0,05$ ) pour ces deux concentrations (**Figure 2**). Il n'y a non plus pas de différence significative entre les réponses à la phéromone des concentrations de 1 ng /  $\mu$ L à 100 ng /  $\mu$ L et entre celles de 1  $\mu$ g /  $\mu$ L à 10  $\mu$ g /  $\mu$ L ( $p > 0,05$ ), néanmoins il existe une différence significative entre les réponses à la phéromone des concentrations de 10  $\mu$ g /  $\mu$ L et 100 ng /  $\mu$ L et hautement significative entre celles de 10  $\mu$ g /  $\mu$ L et des concentrations de 1 ng /  $\mu$ L et de 10 ng /  $\mu$ L.

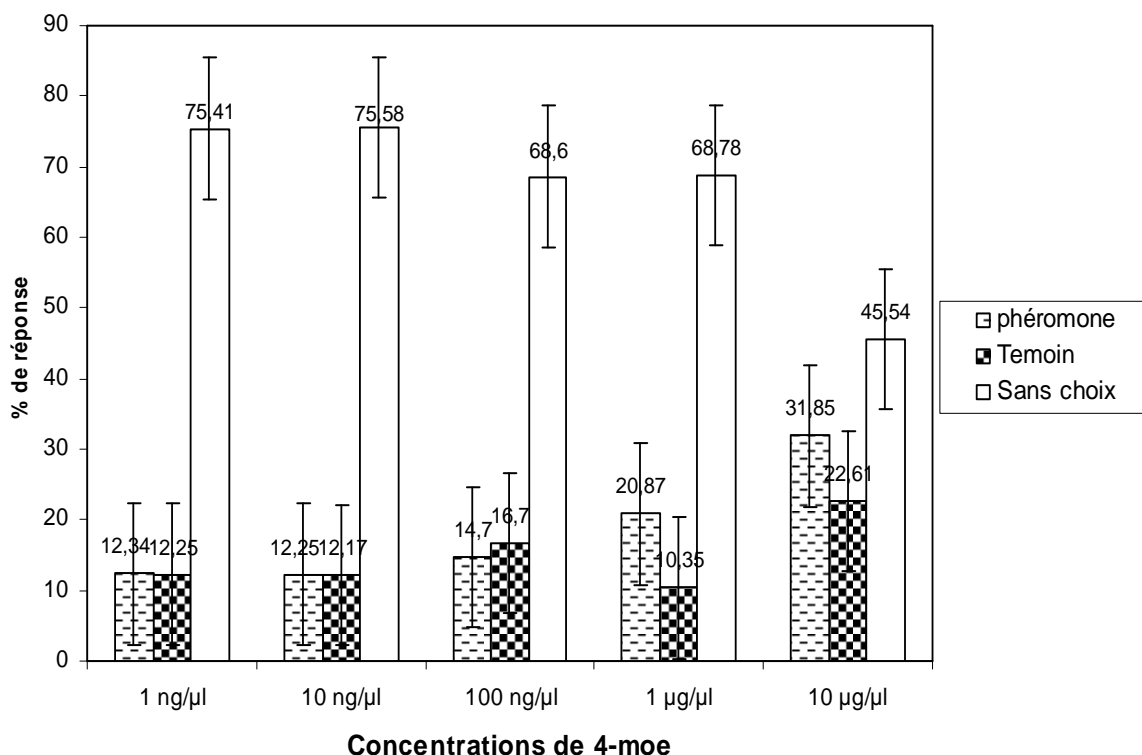
### 3-1-2. Réponse des insectes selon le sexe

Selon le sexe, pour ces 4 concentrations (de 1 ng /  $\mu\text{L}$  à 1  $\mu\text{g}$  /  $\mu\text{L}$ , il n'y a pas de différence significative entre les mâles et les femelles ( $p > 0,05$ ). Pour 10  $\mu\text{g}$  /  $\mu\text{L}$ , nous avons 42,86% pour les mâles et 20,83 % pour les femelles. A cette concentration, on observe une différence hautement significative entre les mâles et les femelles ( $p < 0,01$ ).

### 3-1-3. Comportement des insectes en fonction de l'origine de collecte.

Les insectes de pièges et de stipes pourris à la concentration de 10  $\mu\text{g}$  /  $\mu\text{L}$ , ont un pourcentage de sans choix inférieur à 50 et ceux des galeries ont un pourcentage supérieur à 50 (**Figure 3**). A cette concentration, les insectes de pièges et de galerie ont respectivement 31,85 % et 28,5 % de réponse pour la phéromone 4-moe ainsi que 22,61 % et 20,41 % de réponse pour le témoin. Il n'y a pas de différence significative entre la phéromone et le témoin pour les réponses des insectes de ces deux origines ( $p > 0,05$ ). Pour les *Oryctes* de stipes pourris, la réponse à la phéromone 4-moe est de 40,92 % et celle du témoin de 14,42 % (**Figure 3**). Pour cette concentration, il y a une différence très hautement significative entre les réponses de la phéromone et du témoin ( $p < 0,001$ ). Bien que la réponse à la phéromone des insectes des stipes pourris soit supérieure à celles des deux autres origines, il n'y a pas de différence significative entre les réponses des trois origines.

- Selon le sexe, il n'y a pas de différence significative entre les mâles et les femelles des insectes de stipes pourris et de galeries. Néanmoins, il y a une différence hautement significative entre les insectes mâles et femelle pour ceux provenant des pièges ( $p < 0,01$ ).



**Figure 2 :** Pourcentage de réponse des *Oryctes monoceros* en fonction des différentes concentrations de 4-moe

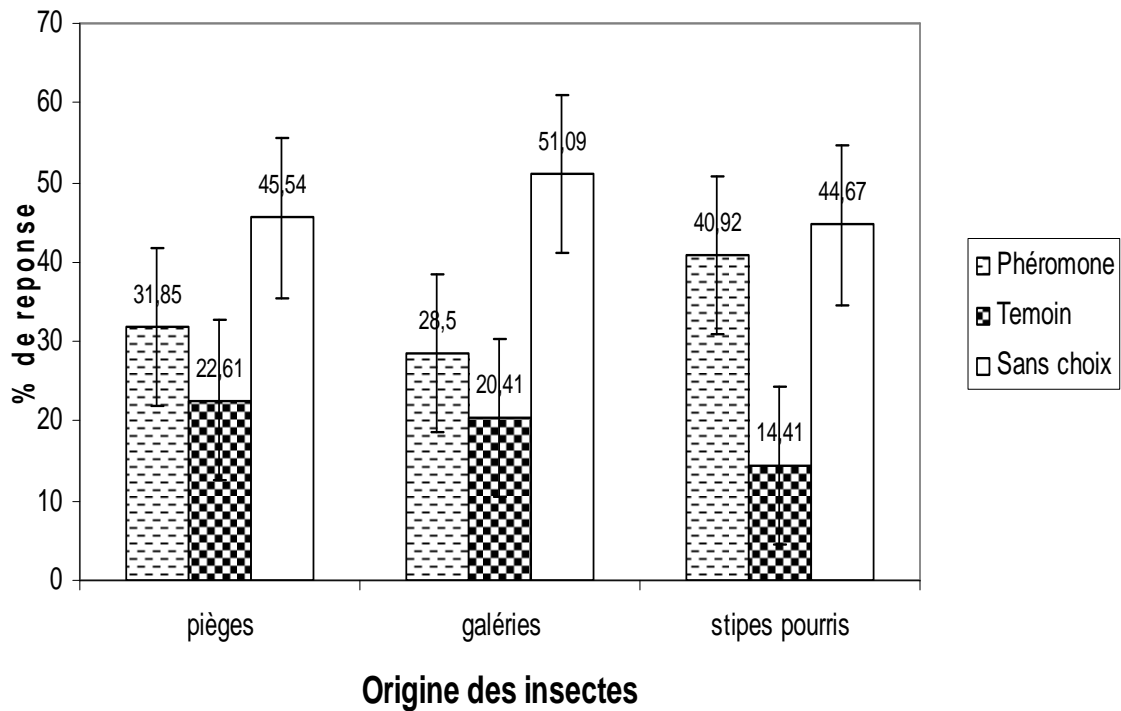


Figure 3 : Pourcentage de réponse des *Oryctes monoceros* en fonction de l'origine de collecte

### 3-1-4. Comportement des *O. monoceros* vis-à-vis du matériel végétal en synergie avec la phéromone 4-moe

Le pourcentage de réponse des insectes sans choix pour les expériences avec le matériel végétal seul et avec le matériel végétal en synergie est inférieur à 50 % soit respectivement 38,92 % et 30,41 % (Figure 4).

- Le pourcentage est de 32,75 % pour le matériel végétal seul (M.V) et de 28,33 % pour la phéromone. Il n'y a pas de différence significative de réponse entre la phéromone et le bois seul ( $p > 0,05$ ).

- Pour le matériel végétal (bois de cocotier) en synergie avec la phéromone, une réponse de 44,84 % est observée (Figure 5) contre 24,75 % pour la phéromone seule. La réponse du bois en synergie est significativement différente de celle de la phéromone seule ( $p < 0,05$ ).

Selon le sexe, bien que la réponse au matériel végétal seul des insectes femelles soit légèrement supérieur au mâle, il n'y a pas de différence significative entre la réponse des mâles et les femelles ( $p > 0,05$ ). De même pour le matériel végétal en synergie (M.Vs), les femelles donnent un peu plus de réponses que les mâles. La réponse n'est pas significativement différente entre les mâles et les femelles ( $p > 0,05$ ).

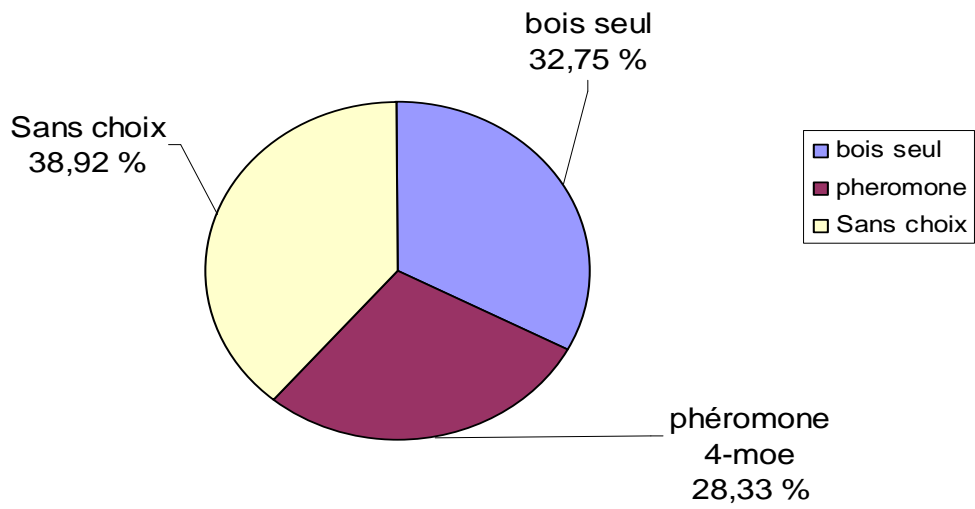


Figure 4: Effet du matériel végétal seul

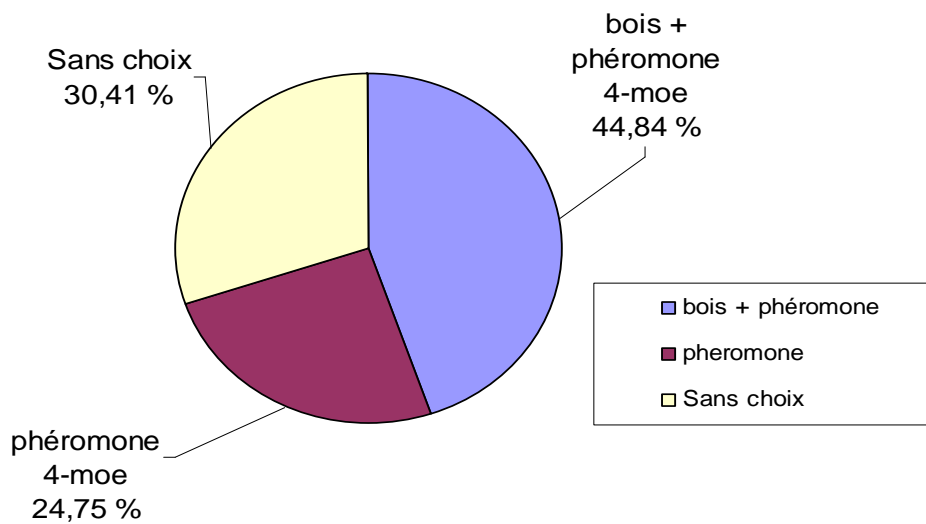


Figure 5: Effet synergique du matériel végétal avec la phéromone 4moe

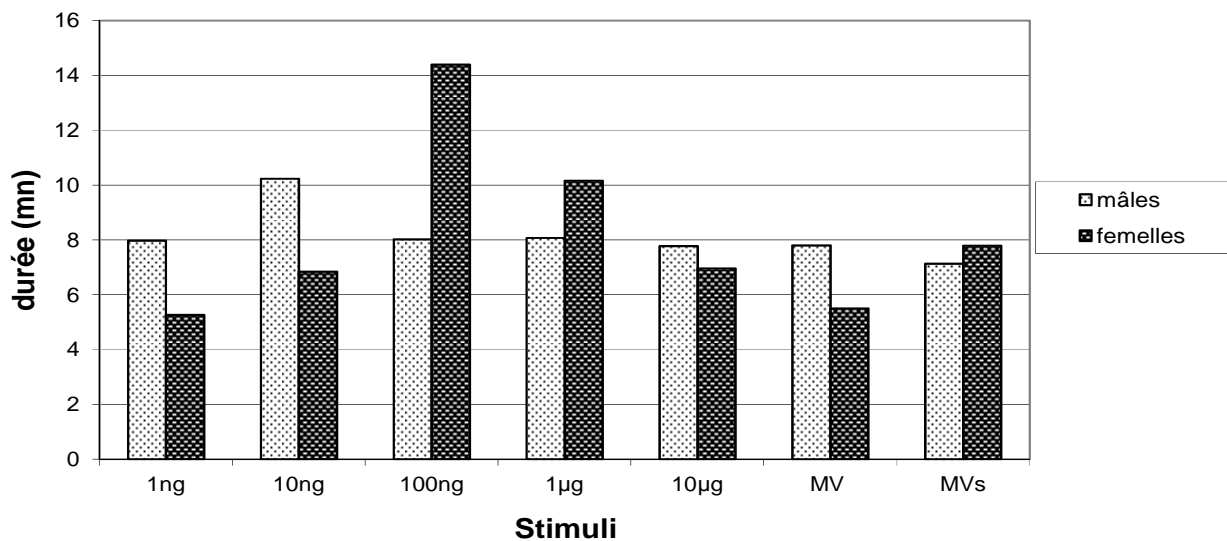


### 3-1-5. Temps de latence des insectes selon le sexe

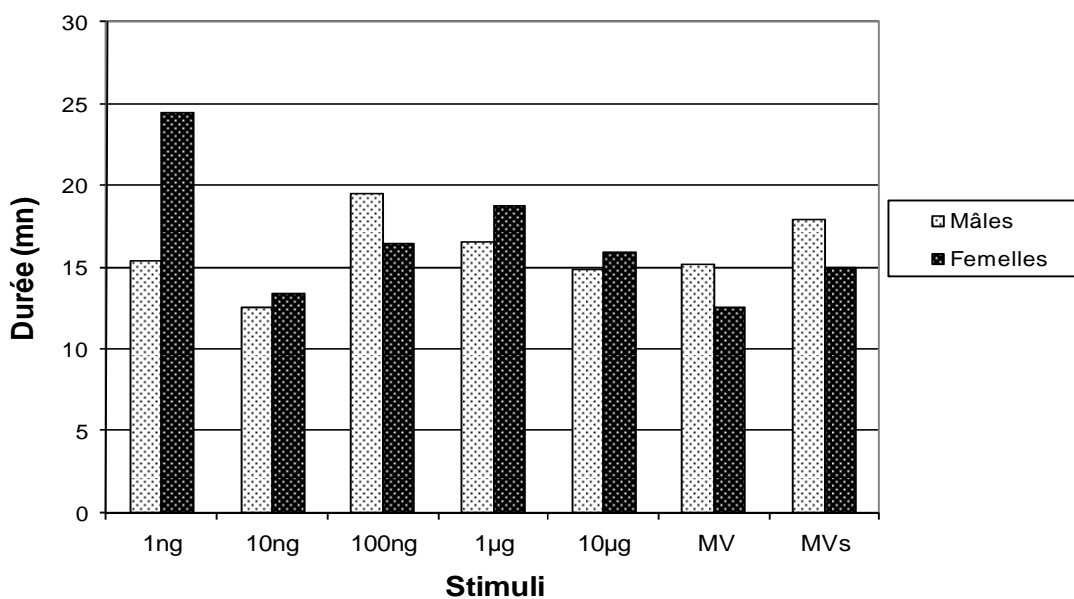
Le temps mis avant réaction des insectes mâles varie de 7,13 (MV) à 10,23 mn (10ng/  $\mu$ L) (*Figure 6*). Pour les femelles, ce temps de latence varie de 5,26 mn (1ng /  $\mu$ L) à 14,29 mn (100ng/  $\mu$ L). Il n'y a pas de différence significative entre le temps des mâles et des femelles ( $p > 0,05$ ).

### 3-1-6. Durée moyenne de réaction des insectes à un stimulus selon le sexe

Les durées moyennes de réaction des insectes mâles varient de 12,49 mn (10ng/  $\mu$ L) à 19,5 mn (100ng/  $\mu$ L) (*Figure 7*). Pour les femelles, ce temps varie de 12,5 mn (M.V) à 24,5 mn (1ng /  $\mu$ L). Il n'y a pas de différence significative entre le temps des mâles et des femelles ( $p > 0,05$ ).



**Figure 6 :** Temps de latence des insectes mâles et femelles en présence des différentes concentrations de 4-moe



**Figure 7 :** Durée moyenne de réaction aux stimuli des insectes mâles et femelles

## 4. Discussion

### 4-1. Concentration optimale de la phéromone 4-moe

Dans la recherche de la concentration optimale du 4-moe à l'olfactomètre à 2 puits, sur 50 insectes testés, plus de 45 ont réagi à la phéromone, ce qui donne un pourcentage de réponse des mâles et des femelles de plus de 90 %. Ce qui signifie que la majorité des insectes est actif durant la période d'essai (19 heures à 23 heures). Les travaux menés par [4] et [7] ont énoncé que *Oryctes monoceros* a une activité nocturne. [9] ont affirmé que le 4-moe est une phéromone d'agrégation, ce qui est vérifié car cette phéromone à concentration variable attire autant de mâles que de femelles. Le pourcentage élevé des insectes n'ayant pas fait de choix est dû au fait que la concentration de phéromone était trop faible pour attirer le maximum d'insectes. A partir de 10 µg/ µL, le pourcentage de réponse des insectes n'ayant pas fait de choix est inférieur à 50 %. Ce qui permet de déterminer cette concentration comme la meilleure pour une expérimentation au laboratoire. Au-delà de cette concentration, le pourcentage de réponses des mâles est le double de celui des femelles [7], ce qui signifie que les mâles sont plus actifs que les femelles, avec une différence hautement significative entre les individus des deux sexes.

### 4-2. Comportement de *O.monoceros* en fonction de l'origine de collecte

Globalement selon la zone de provenance, et en ce qui concerne la réceptivité à la phéromone, il n'y a pas de différence significative entre les mâles et entre les femelles. Ce qui signifie que les *Oryctes* des trois origines sont réceptives à cette dose. Néanmoins, on constate que les insectes de bois pourris sont plus réceptifs à la phéromone qu'au témoin qui est le dichlorométhane. Par rapport au pourcentage des insectes sans choix des *Oryctes* de cocotier qui est supérieur à 50% et au taux de réponse des *Oryctes* de piège et de bois pourris selon le sexe, nous pouvons dire que seuls les *Oryctes* de bois pourris et de piège peuvent répondre à une réceptivité pour une étude en olfactométrie. [7] affirment que les *Oryctes* de pièges ont une forte activité par rapport aux *Oryctes* des deux autres origines. Nous disons donc que les *Oryctes* de piège restent les plus attractifs car en plus de leur forte activité, ils sont réceptifs à la phéromone à cette dose. Pour un test à l'olfactométrie, les insectes de pièges seraient favorables, mais à défaut les insectes de bois pourris peuvent être utilisés. Selon le sexe, on constate que la réceptivité des mâles est plus forte que celles des femelles et ce pour les trois origines. Cette tendance pour les insectes mâles serait due au fait que cet attractif de type phéromonal est issu du mâle et en piégeage de masse, les captures concerneront plus les mâles que les femelles.

### 4-3. Effet synergique du matériel végétal

Le pourcentage de réponses des insectes n'ayant pas fait de choix pour cet essai, nous donne plus de précision sur la concentration capable d'attirer un nombre élevé d'insectes. Avec le matériel végétal seul, le pourcentage de réponse d'insecte n'ayant pas fait de choix est inférieur au pourcentage de réponse à la phéromone à 10 µg/ µL. Bien que l'analyse statistique n'ait pas trouvé de différence significative, le pourcentage des insectes sans choix du matériel végétal en synergie avec le 4-moe est encore plus faible que celui du matériel végétal seul. Ceci pour dire que plus le stimulus est attractif, plus le pourcentage des insectes sans choix est faible. Le fort taux de réponses des insectes attirés par le matériel végétal en synergie avec le 4-moe nous révèle que cette concentration est la plus attractive. L'analyse statistique a montré une différence significative de réponses entre la phéromone seule et le matériel végétal associé à la phéromone. On constate que le matériel végétal en synergie attire environ 2 fois plus d'insectes que la phéromone de 10 µg/ µL et le matériel végétal seul. [10] sur *Oryctes rhinoceros* aux Philippines, [11] et

[12] sur *Oryctes monoceros* en Côte d'Ivoire, ont montré l'effet synergique du matériel végétal avec la phéromone 4-moe. Il faut remarquer aussi que le matériel végétal seul ou en synergie attire autant les insectes mâles que les insectes femelles. [9] a montré l'intérêt d'un piégeage avec l'effet synergique du bois de vieux stipes de cocotier associé à la phéromone 4-moe.

Les travaux de [12] ont montré le fort pourcentage de réponses des insectes pour le matériel végétal en synergie avec la phéromone 4-moe par rapport à la phéromone 4-moe seule. Selon le sexe, il a été constaté, bien que le test binomial n'ait pas confirmé cela, un fort taux de réponses des *Oryctes* femelles. Ce fort taux s'observe lors des contrôles sanitaires sur les parcelles de cocotiers dans les galeries des stipes vivants où le sex-ratio est en faveur des femelles. La forte réaction des *Oryctes* femelles par rapport aux mâles pourrait s'expliquer par le fait que le matériel végétal dégage une odeur analogue à celles des gîtes larvaires où se produisent les accouplements et les pontes. Dans un piégeage de masse, les captures concerneront plus les insectes femelles que les mâles [13]. Les travaux de [14, 15] ont révélé qu'il y avait plus d'insectes mâles capturés avec le matériel végétal en synergie par rapport aux femelles. Cela peut s'expliquer par le fait que les bois de cocotier utilisés pour leurs travaux sur le terrain étaient moins âgés et la dose de diffusion (diffusion 11 à 15 mg /l) était supérieure à la dose de 10 µg/ µL utilisée au laboratoire.

#### 4-4. Temps de latence et durée de réaction des insectes

Il était intéressant de savoir si le temps d'essai que nous nous sommes fixés lors de l'étude olfactométrique, nous permettrait d'avoir les résultats attendus durant le temps choisi qui était de 30 mn maximum. Ainsi, tant au niveau des mâles que des femelles, la moyenne de temps qu'il faut à un *Oryctes* pour être dans l'un des puits se situe entre 10 mn et 25 mn. Le test binomial ne montre pas de différence significative entre le temps de réaction des mâles et des femelles. Donc le temps de 30 mn est largement suffisant pour mener des études comportementales au laboratoire sur cet insecte *O. monoceros*. Plusieurs facteurs peuvent influencer ce temps de réaction, notamment l'état physiologique de l'insecte. Il a été constaté lors des essais, une inactivité des insectes ou un temps de latence avant réaction vers l'un des puits du stimulus. Il était important de déterminer cette durée. Ce temps de latence serait dû d'une part, à l'adaptation des insectes au milieu d'étude et d'autre part, à la recherche d'une source d'odeur. Bien qu'il n'y ait pas de différence significative entre le temps de latence des mâles et des femelles, la différence de réponses au niveau des deux sexes serait due à une différence de capacité olfactive de certains insectes. Cette différence peut être aussi due à l'état physiologique et aussi de l'âge des insectes avant essai car pour chaque essai les insectes sont renouvelés.

## 5. Conclusion

La concentration de 10 µg/ µL est la dose favorable permettant de mener des études en olfactométrie à 2 puits sur *Oryctes monoceros* au laboratoire avec une durée maximale de 30 mn par insecte. Les *Oryctes* de pièges sont meilleurs pour une utilisation à l'olfactomètre, mais à défaut les *Oryctes* de bois pourris peuvent être utilisés. Cette concentration de phéromone en synergie avec du bois de cocotier de 4 mois d'âge de vieillissement offre deux fois plus de réponses que la phéromone utilisée seule. La combinaison phéromone - matériel végétal (bois de cocotier) est donc meilleure à une utilisation en capture de masse. Cette étude a permis de savoir que les mâles sont plus attirés par le 4-moe à la concentration de 10 µg/ µL et les femelles sont plus attirées par le matériel végétal en synergie ou non. Ceci nous informe sur le type de piégeage à établir pour des captures de masse. Pour capturer plus d'insectes femelles, une combinaison

phéromone - matériel végétal est conseillée tandis que pour capturer plus d'insectes mâles la phéromone seule est plus recommandée. Cette forte aptitude à aller vers le matériel végétal, nous donne plus de précisions sur le sex-ratio qui est en faveur des femelles au niveau des gîtes larvaires qui sont des lieux de ponte et de reproduction. Ce résultat nous indique le lieu d'obtention des femelles en cas de recherche. Le temps de latence ou d'inactivité des *Oryctes* avant réaction est peut être lié à l'état physiologique, l'âge d'une part, et à la zone de collecte de ces insectes d'autre part. Il serait encore mieux de déterminer les composés issus de ce bois de cocotier et l'âge des insectes avant les essais en olfactométrie.

### Références

- [1] - D. MARIU, Les ravageurs et maladies du cocotier, *Oryctes* et espèces voisines, *Oléagineux*, 26 (2) (1971) 91-94
- [2] - D. MARIU, Etude des déplacements de *Oryctes monoceros* (Coleoptera, Scarabeidae) à l'aide de l'Iridium192, *Oléagineux*, 25 (7) (1970) 389-391
- [3] - D. MARIU, Biologie du comportement alimentaire de *Oryctes monoceros*, *Oléagineux*, 23 (6) (1968) 377-380
- [4] - D. MARIU, R.DESMIER DE CHENON, J. F. JULIA et R. PHILLIPE, Les ravageurs du palmier à huile et du cocotier en Afrique Occidentale, *Oléagineux* N° spécial, 36 (4) (1981) 171-213
- [5] - J.F Julia et D.Mariu, Recherche sur *Oryctes monoceros* Olivier en Côte d'Ivoire, lutte biologique, rôle de la plante de couverture, *Oléagineux*, 31(2) (1976a) 63-68
- [6] - G. Gries, R. Gries, A. L. Perez, A. C. Oehlschlager, L. M Gonzalez, H. D. JR Pierce, M. Zebeyou et B. Kouame, Agregation Pheromone of the African Rhinoceros Beetles, *Oryctes monoceros* (Olivier) (Coleoptera: Scarabeidae), *Z. Naturforsch*, 49 c, (1994) 363-366
- [7] - K. ALLOU, J-P. MORIN, P. KOUASSI, Y. K. S. DIBY, N.F. HALA, K. BALLO, J-LKONAN KONAN et D. ROCHAT, Activité nyctémérale de *Oryctes monoceros* Olivier (COLEOPTERA, DYNASTIDAE) en Côte d'Ivoire, *Agronomie Africaine*, 19 (1) (2007) 71-79
- [8] - K. ALLOU, Etude comportementale et moyens de lutte par piégeage olfactif et par répulsion contre *Oryctes monoceros* Olivier (Coleoptera, Dynastidae) ravageur du cocotier (*Cocos nucifera*) en basse Côte d'Ivoire, *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles* (2008) 169p
- [9] - J-P. MORIN, D. ROCHAT, C. MALOSSE, M. LETTERE, R. DESMIER DE CHENON, WIBWO H. et C. DESCOINS, Le 4-methyloctanoate d'éthyle, composante principale de la phéromone mâle de *Oryctes rhinoceros* (L) (Coleoptera, Scarabeidae). *C.R Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie*, 319 (1996) 595-602
- [10] - A. R. R ALFILER, Increased attraction of *Oryctes rhinoceros* aggregation pheromone, ethyl 4-methyloctanoate, with coconut wood, *CORD Special Ed. Vol XV* (1999) 106-114
- [11] - K. ALLOU, Réévaluer l'emploi de la phéromone de *Oryctes monoceros* en piégeage de masse, *Rapport de stage du 19 mars au 06 mai à l'INRA Versailles, France*, (2002) 31p
- [12] - K. ALLOU, J-P MORIN, P. KOUASSI, T. M. KOUE BI, N. F HALA et J-L KONAN KONAN, Effet synergique du matériel végétal en décomposition avec la phéromone 4-methyloctanoate d'éthyle sur le piégeage de masse de *O. monoceros* OLIVIER (Coleoptera, dynastidæ), *AFPP-3eme conférence internationale sur les moyens alternatifs de protection des cultures. Lille. 13, 14 et 15 mars 2004* (2006b) 359-367
- [13] - J.F. JULIA et D. MARIU, Recherche sur *Oryctes monoceros* (olivier) en Côte d'Ivoire, Piégeage olfactif à l'aide de Chrysanthémate d'éthyle, *Oléagineux*, 31 (6). (1976c) 263-276
- [14] - K. ALLOU, J-P. MORIN, P. KOUASSI, N. F. HALA et D. ROCHAT, *Oryctes monoceros* trapping with synthetic pheromone and palm material in Ivory Coast, *J Chem. Ecol* (2006) 32(2006a) 1743-1754
- [15] - K. ALLOU, J-P MORIN, P. KOUASSI, N. F HALA and D. ROCHAT, Sex-ratio and female sexual status of the coconut pest, *Oryctes monoceros* (Coleoptera, dynastidae), differ in feeding galleries and pheromone baited traps, *Bulletin of Entomological research*, 98 (2008) 581-586.