

Évaluation de la sensibilité de sept clones de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) à *Coelaenomenodera lameensis* Berti et Mariau (Coleoptera, Chrysomelidae)

Konan J.N.^{1*}, Hala K. A.^{1,2}, Hala N.¹, Konan E.¹, Sekou D.¹, Koné B.¹, Koutou A.¹

¹ Centre national de recherche agronomique, station de recherche de La Mé
13 BP 989 Abidjan 13, Côte d'Ivoire

² Laboratoire de Zoologie et Biologie Animale, UFR-Biosciences, Université Felix Houphouët Boigny
22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

*Auteur correspondant ; e-mail : jnkonan@gmail.com

Original submitted in on 19th September 2014. Published online at www.m.elewa.org on 31st October 2014.
<http://dx.doi.org/10.4314/jab.v82i1.14>

RÉSUMÉ

Objectifs : Évaluer la sensibilité de 7 clones d'*Elaeis guineensis* à *Coelaenomenodera lameensis* (Coleoptera : Hispinae) et estimer les dégâts occasionnés par l'insecte au terme d'un cycle de développement complet sur chaque type de matériel clonal.

Méthodologies et Résultats : des insectes adultes de *C. lameensis* ont été transposés sur des folioles de clones d'*Elaeis guineensis* isolés dans des manchons. L'évolution des insectes a été ensuite observée à chaque étape du cycle normal de développement de *C. lameensis*. Les dégâts provoqués par l'insecte ont été estimés par le rapport entre la surface de foliole attaquée et la surface totale de foliole. Les résultats ont montré que certains clones étaient moins favorables au développement de l'insecte que d'autres. Le clone LMC247, avec 53,80 % \pm 2,56 de surface foliaire attaquée, a été plus sensible à l'insecte que les autres clones LMC159, LMC161, LMC022, LMC010, LMC270 et LMC291 où les dégâts observés ont été en dessous de 25%..

Conclusion et Application : au regard des résultats, il ressort que le développement de *C. lameensis* est influencé par le type de matériel clonal. Les dégâts sur les clones testés ont été généralement de faible intensité. Cette approche expérimentale, laisse présager de bonnes perspectives pour la lutte génétique contre *C. lameensis*.. En effet, plus de 300 clones de palmier ont déjà été créés en Côte d'Ivoire. Un criblage élargi à l'ensemble de ce matériel va permettre d'identifier à terme des clones performants pour contrôler le ravageur, au regard de l'homogénéité de ce type de matériel végétal.

Mots clés : clone, palmier à huile, lutte génétique, *Coelaenomenodera lameensis*

Évaluation of seven oil palm clones (*Elaeis guineensis* Jacq.) sensibility to *Coelaenomenodera lameensis* Berti and Mariau (Coleoptera, Chrysomelidae)

Abstract

Objective: this study aims to evaluate seven oil palm clones sensibility to *Coelaenomenodera lameensis* (Coleoptera: Hispinae) and to estimate the damage caused by this insect on each type of clonal material.

Methods and results: adult insects of *C. lameensis* were transposed on *Elaeis guineensis* clones leaflets isolated in canvas bags. Insect evolution was observed at each stage of normal development cycle of *C. lameensis*. The damage caused by the insect was estimated using the ratio of the surface of leaflet attacked and the total surface of leaflet. The results showed that some clones were less favorable to the development of *C. lameensis* than others. The clone LMC247, with $53.80 \pm 2.56\%$ of leaf surface attacked was more susceptible to *C. lameensis* than the other clones LMC159, LMC161, LMC022, LMC010, LMC270 and LMC291. For these clones, the damages noted were below 25% of leaf area attacked.

Conclusion and application: the results showed that *C. lameensis* development depended of the clones. Overall, a low intensity of damage was observed on the leaflet of the clones. This experimental approach suggests good projection for genetic control of *C. lameensis* with oil palm clone material. Indeed, more than 300 oil palm clones have already been established in Côte d'Ivoire. The screening of this material can help selecting performing material to control the pest due to the homogeneity of this type of plant material..

Key words: clone, oil palm, genetic control, *Coelaenomenodera lameensis*

INTRODUCTION

Coelaenomenodera lameensis (Coleoptera, Chrysomelidae, Hispinae) est une mineuse des feuilles du palmier à huile. Ce coléoptère est considéré comme le ravageur le plus important du palmier à huile en Afrique occidentale (Koua et al., 2010 ; Nahounou et al., 2010 ; Coffi et al., 2012). En effet, les dégâts occasionnés par ce coléoptère peuvent provoquer, selon Lecoustre (1988), une baisse de production chez le palmier à huile pouvant atteindre 30 à 50 % sur une période de deux à trois ans. Si certains travaux ont confirmé des méthodes de luttés chimiques et biologiques contre cet insecte (Philippe, 1990 ; Mariau, 2001 ; Mariau et Lecoustre, 2004 ; Coffi et al., 2012 ; Tanoh et al., 2013 ; Aneni et al., 2014), la lutte génétique, à travers la sélection et la vulgarisation de matériel résistant à *C. lameensis*, fait encore l'objet de recherches actives (Raymonda et al., 2011). Coffi et al. (2012), à travers la comparaison de la sensibilité de différents stades larvaires de la mineuse des feuilles à des extraits de polyphénols totaux de cinq matériels (*E. oleifera*, Deli, La Mé et 2 backcross), ont montré que le comportement des larves de *C. lameensis* variait en fonction des matériels testés. De même, plusieurs autres

auteurs (Coffi et al., 2013; Dimpka et al., 2010) ont montré que l'origine génétique du matériel végétal pouvait influencer significativement le développement de l'insecte. Tous ces résultats peuvent contribuer à la mise au point de matériels appropriés par l'introgression des caractères de tolérance sur les *E. guineensis* dans le cadre de l'amélioration génétique de croisements tolérants à la mineuse du palmier à huile. Cependant, le comportement des clones de palmier à huile, vis-à-vis de ce ravageur n'a pas encore été abordé. Des travaux, conduits sur la Station de Recherche sur le Palmier à Huile de La Mé en Côte d'Ivoire, ont permis de créer plusieurs clones de palmier à huile (Duval et al., 1997 ; Konan et al., 1997 ; Konan , 2005). Ces clones, dans leur ensemble, n'ont pas encore été évalués quant à leur sensibilité à *C. lameensis*. La présente étude avait pour objet d'analyser l'influence de quelques clones de palmier à huile sur le développement de *C. lameensis*. Elle visait également à apprécier l'ampleur des dégâts occasionnés par l'insecte au terme d'un cycle complet de son développement sur ces clones de palmier à huile.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Matériel végétal et animal : L'expérimentation a été conduite sur un essai mis en place en 2001 à la station de recherche de La Mé, Côte d'Ivoire. Sept clones de palmier à huile ont été évalués. Il s'agit des clones

LMC159, LMC161, LMC022, LMC010, LMC247, LMC270 et LMC291. Ces clones ont été obtenus à partir d'arbres élites choisis dans des descendances issues respectivement des croisements LM2T x

Konan et al.. J. Appl. Biosci. 2014. Évaluation de la sensibilité de sept clones de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) à *Coelaenomenodera lameensis* Berti et Mariau (Coleoptera, Chrysomelidae)

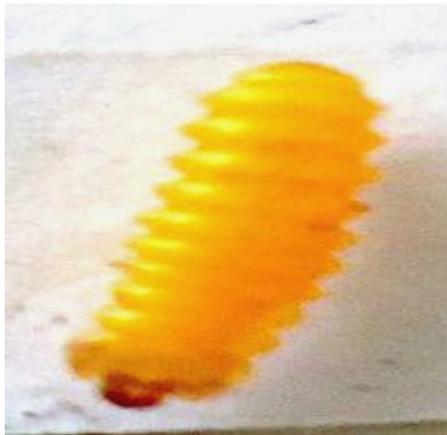
DA18D, DA3D x LM2T, DA115D x LM2T, LM10T x DA8D, LM2509D x LM2255P, LM274D x SI104P et LM2449T x LM2531D. Huit arbres ont été choisis par clone pour conduire l'expérimentation. Des adultes de *C. lameensis*, à maturité sexuelle, ont été utilisés pour la mise en place de l'essai. Ces insectes ont été récoltés sur des parcelles infestées et transposés sur les arbres de l'expérimentation.

Méthodes : Échantillonnage, collecte et lâcher de *C. lameensis* dans les manchons L'étude a consisté à créer une infestation de *C. lameensis* dans des conditions semi-artificielles et à observer l'évolution de l'insecte aux différents stades de son développement sur les clones de palmier à huile sélectionnés (figures 1 et 2). Les dégâts occasionnés sur les clones, au terme d'un cycle complet de développement de l'insecte, ont été également appréciés. Sur chaque palmier, six folioles saines des feuilles de rang 17 à 25 ont été sélectionnées et nettoyées avec du coton. Ces folioles ont été ensuite isolées, à raison de 3 folioles par cage, dans des manchons constitués de mousselines à mailles fines. Deux cages de 3 folioles chacun ont été posées par arbre, soit un total de 16 cages par clone.

Plusieurs insectes de *C. lameensis* à maturité sexuelle ont été récoltés sur des palmiers infestés. Ces insectes ont été ensuite séparés en fonction du sexe, en regardant la structure des organes reproducteurs sur la face ventrale de l'abdomen. Deux points jaunes sont visibles à la base de l'abdomen chez la femelle. Dix insectes adultes, dont 5 mâles et 5 femelles, ont été lâchés dans chaque cage d'élevage. Les folioles isolées dans les cages ont servi de nourriture et de support de ponte pour les insectes. Une période de 5 jours a été accordée aux insectes adultes mis en cage pour s'accoupler et pondre. Au 6^{ème} jour, les insectes ont été retirés de toutes les cages. A chaque stade du cycle de développement de l'insecte (œuf, larve, nymphe, adulte), 4 cages ont été sectionnées par clone et transportées au laboratoire pour les différentes mensurations. Les prélèvements ont été effectués le 6^e jour pour dénombrer le nombre d'œufs après 5 jours d'élevages des insectes dans les manchons, le 27^e jour pour dénombrer le nombre de larves, le 71^e pour compter le nombre de nymphes et le 85^e jour pour déterminer le nombre d'adultes de *C. lameensis* sur les folioles après un cycle complet de développement de l'insecte sur les folioles des clones évalués.



Figure 1 : pose de cages d'élevage des insectes de *C. lameensis* sur les palmiers



Larve



Nymphe



Adulte



Dégâts provoqués sur les folioles

Figure 2 : vue de *Coelaenomenodera lameensis* au stade larve, nymphe et adulte de son cycle de développement et de galeries provoquées par l'insecte sur une foliole de palmier à huile

Paramètres mesurés

- *Le nombre moyen d'adultes morts après 5 jours d'élevage*: c'est le nombre moyen d'adultes en élevage morts après 5 jours d'expérimentation.

Le nombre moyen d'œufs pondus : c'est le nombre moyen d'œufs pondus sur chaque clone après 5 jours d'élevage des insectes adultes de *C. lameensis* sur les folioles. Le nombre total d'œufs pondus a été déterminé par comptage des œufs à la loupe binoculaire sur les folioles prélevés le 6^e jour de l'expérimentation.

- *Le nombre moyen de larves* : c'est le nombre moyen de larves observées au microscope le 27^e jour après le début de l'expérimentation.

- *Le nombre moyen de nymphes* : c'est le nombre moyen de nymphes observées au microscope le 71^e jour après le début de l'expérimentation.

- *Le nombre moyen d'insectes adultes* : le nombre moyen d'insectes adultes a été calculé à partir de la détermination, du nombre d'insectes adultes sortis des galeries. L'estimation a été réalisée le 85^e jour après le début de l'expérience. Ce nombre prend en compte le nombre d'adultes morts et le nombre d'adultes vivants à cette date.

- *Proportion de dégâts sur les folioles infestées au 85^e jour* : elle a été calculée à partir de l'estimation de la surface totale de la foliole (S) et la surface de foliole attaquée (S'). Les surfaces de foliole ont été estimées

Konan et al. J. Appl. Biosci. 2014. Évaluation de la sensibilité de sept clones de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) à *Coelaenomenodera lameensis* Berti et Mariau (Coleoptera, Chrysomelidae)

par le produit de la longueur (L) et de la largeur (l) de la foliole multiplié par un facteur de correction de 0,55 (Hardon et al., 1969).

$$Dg (\%) = (S'/S) \times 100$$

$$S (\text{cm}^2) = L \times l \times 0,55 \text{ et } S' (\text{cm}^2) = L' \times l' \times 0,55$$

Selon Dimpka et al., (2010), les dégâts occasionnés par *C. lameensis* peuvent être structurés comme suit :

- 0% < Dg < 30%, les dégâts ont été de faible intensité
- 30% ≤ Dg ≤ 45%, les dégâts ont été moyens
- 45% < Dg ≤ 65%, les dégâts ont été élevés
- Dg > 65%, dégâts très élevés

Méthodes d'analyses des données : Le test de Shapiro-Wilk a été appliqué au préalable pour vérifier la

normalité de l'ensemble des variables mesurées. Lorsque les données collectées suivent une distribution normale, une analyse de variance a été réalisée à l'aide de la procédure GLM (General Linear Models) du logiciel SPSS Vs 13.0, pour tester l'effet clone sur le paramètre observé. Quand la distribution d'une variable ne suit pas la loi normale, le test de Kruskal-Wallis H a été appliqué pour tester l'effet clone sur le paramètre mesuré. Dans les deux cas de figure, les moyennes des différents clones de palmier ont été comparées en utilisant le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

RÉSULTATS

Nombre moyen d'adultes morts après 5 jours d'élevage : Après 5 jours d'élevage, le nombre moyen d'adultes morts a varié de 1,50 à 2,94, avec en moyenne 2,27 d'adultes morts par cage d'élevage. Les résultats du test de Shapiro-Wilk ont montré que la distribution des données n'obéissait pas à une loi normale (tableau 1). A cet effet, un test de Kruskal-Wallis a été réalisé. Les résultats du test ont indiqué un effet significatif du type de matériel végétal sur le nombre d'insectes morts par cage d'élevage (tableau 2). Les clones LMC161 et LMC010 ont présenté les effectifs d'insectes morts les plus élevés, avec des valeurs moyennes avoisinant 3 insectes morts par cage d'élevage. A l'opposé, le clone LMC022 a donné le plus faible nombre d'insectes morts, avec moins de 2 insectes morts par cage d'élevage.

Nombre moyen d'œufs pondus : En moyenne, 6,96 œufs ont été pondus par cage d'élevage, avec des valeurs moyennes variant entre 1,75 et 9,75 œufs par cage et par clone. Le test de Kruskal-Wallis a établi un effet significatif du type de matériel végétal sur la ponte (tableau 2). Cette différence s'est exprimée entre le clone LMC291, moins de 2 œufs pondus en moyenne par cage d'élevage et les autres clones LMC270, LMC159, LMC022, LMC161, LMC010 et LMC247, avec

plus de 5 œufs pondus en moyenne par cage d'élevage. L'effet de ces clones sur la ponte d'œufs est resté non significatif d'un type de matériel clonal à un autre.

Nombre moyen de larves : Le nombre moyen de larves observées par clone a varié de 11,44 à 30,08. L'ANOVA a montré qu'il y avait une différence significative de larves observées entre les différents clones testés (tableau 3). Le clone LMC161, avec en moyenne 11,44 larves par cage, a été le moins favorable au développement des larves de *C. lameensis*. A l'opposé, le nombre de larves observées sur le clone LMC270 a été plus élevé (30,08 larves en moyenne par cage d'élevage). Les autres clones ont formé un groupe homogène, avec des valeurs intermédiaires à celles des deux clones précités (tableau 4).

Nombre moyen de nymphes : L'ANOVA a montré également qu'il était possible de faire une différence entre les clones à partir de la variable nombre moyen de nymphes (tableau 3). Cette différence a été établie entre le clone LMC247, avec un nombre moyen de nymphes relativement faible de 1,78 et les autres clones qui ont constitué un groupe homogène, avec des valeurs qui ont varié 4,50 et 7,00 (tableau 4).

Tableau 1 : Test de normalité de Shapiro-Wilk (SW) des variables observées

Variable	Statistique de SW	ddl	Probabilité
Nombre moyen d'adultes morts après 5 jours d'élevage	0,814	112	<0,001
Nombre moyen d'œufs pondus	0,830	28	<0,001
Nombre moyen de larves	0,958	28	0,313
Nombre moyen de nymphes	0,966	28	0,485
Nombre moyen d'insectes adultes	0,774	28	<0,001

Konan et al.. J. Appl. Biosci. 2014. Évaluation de la sensibilité de sept clones de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) à *Coelaenomenodera lameensis* Berti et Mariau (Coleoptera, Chrysomelidae)

Tableau 2 : analyse de l'effet clone sur le développement de *C. lameensis* par le test de Kruskal Wallis

variable	X ²	ddl	Signification
Nombre moyen d'adultes morts après 5 jours d'élevage	15,179	6	0,019*
Nombre moyen d'œufs pondus	17,47	6	0,008*
Nombre moyen d'insectes adultes	15,84	6	0,015*

* valeur significative au seuil de 5 %

Tableau 3 : tests de l'effet clone sur le développement des larves et nymphes de *C. lameensis* par la méthode d'analyses de variances (ANOVA)

Source de variation	Somme des carrés	DDL	Moyenne des carrés	F	Pr > F
nombre moyen de larves					
Clone	1122,23	6	187,04	7,13	<0,001
Résiduel	551,196	21	26,247		
Total	14512,82	28			
nombre moyen de nymphes					
Clone	5,780	6	0,963	5,017	0,002
Résiduel	4,032	21	0,192		
Total	72,083	28			

Tableau 4 : tests de comparaison des effets clone à différents stades de développement de *C. lameensis*

clone	Adultes morts après 6 jrs	Œufs pondus	Nombre de larve	nombre nymphes	de	Nombre adultes à 85 jrs
LMC010	2,94 ^b	6,25 ^b	17,26 ^{ab}	5,09 ^b		8,75 ^a
LMC247	2,31 ^{ab}	9,00 ^b	26,67 ^{bc}	1,78 ^a		30,25 ^b
LMC022	1,50 ^a	6,00 ^b	18,25 ^{ab}	6,25 ^b		11,00 ^a
LMC291	2,00 ^{ab}	1,75 ^a	27,86 ^{cb}	4,50 ^b		9,00 ^a
LMC159	2,19 ^{ab}	8,25 ^b	18,44 ^{ab}	6,75 ^b		13,75 ^a
LMC270	2,31 ^{ab}	7,69 ^b	30,08 ^c	4,67 ^b		9,00 ^a
LMC161	2,62 ^b	9,75 ^b	11,44 ^a	7,00 ^b		12,00 ^a
Moyenne	2,27	6,96	21,41	5,15		13,39
Écart type	0,104	0,564	1,48	0,47		1,45

NB : Les moyennes suivies de la même lettre dans chaque colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %

Nombre moyen d'insectes adultes : Le test de Kruskal-Wallis (tableau 2) a montré un effet significatif du type de matériel clonal sur le développement des nymphes en insectes adultes. Au bout de 85 jours d'expérimentation, le clone LMC247 a été plus favorable au développement de *C. lameensis*, avec plus 30 insectes adultes observés en moyenne sur les folioles. Les autres clones, LMC010, LMC022, LMC159, LMC161, LMC270 et LMC291, ont été moins favorables au développement de l'insecte (tableau 4). Le nombre moyen d'adultes enregistrés pour ces clones a varié entre 8,75 et 13,75 insectes environ. En général, très peu d'adultes morts ont été dénombrés sur les folioles, sauf chez les clones LMC247 et

LMC161. Chez ceux-ci, un taux de mortalité avoisinant respectivement le tiers et la moitié des effectifs obtenus a été enregistré (figure 3).

Dégâts sur les folioles infestées au 85e jour : Les dégâts observés ont été élevés sur le clone LMC247, avec 53,80 % ± 2,56 de la surface des folioles détruites. Sur les autres clones, les dégâts enregistrés ont été de faible intensité. En effet, la proportion de surface de foliole attaquée a été en dessous des 30 % pour l'ensemble de ces clones (tableau 5). Parmi ceux-ci, les plus tolérants aux attaques ont été les clones LMC010, LMC291 et LMC161, avec moins de 15 % de surface foliaire attaquées.

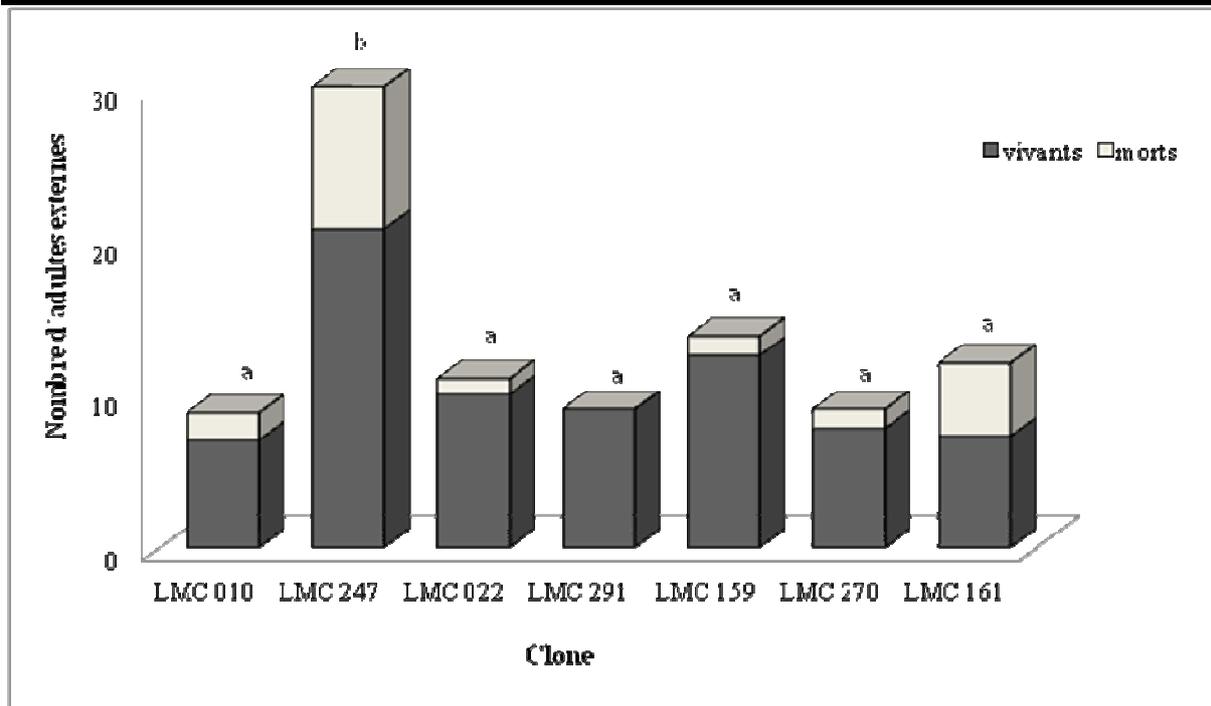


Figure 3 : adultes de *Coelaenomenodera lameensis* observés après 85 jours d'élevage de l'insecte sur sept clones de palmier à huile

Tableau 5 : dégâts enregistrés sur les folioles après 85 jours d'élevage de *Coelaenomenodera lameensis* sur sept clones de palmier à huile

	LMC010	LMC022	LMC159	LMC161	LMC247	LMC270	LMC291
Dégât sur les folioles (%)	12.72	16.10	19.03	14.63	53.80	24.43	10.67
Écart-type	± 2.048	± 1.47	± 2.049	± 1.76	± 2.56	± 2.27	± 1.60

DISCUSSION

Alors que Dimkpa *et al.*, (2010), ont montré à partir d'un test d'évaluation de la sensibilité à *C. lameensis* de cinq descendances sexuées provenant de l'espèce *E. guineensis*, qu'il n'y avait pas de différences significatives entre ces descendances pour les paramètres comme le pourcentage d'œufs pondus, d'adultes vivants en cage, d'œufs éclos, de larves et de nymphes survivants, nos résultats au contraire ont montré qu'il existe un effet clone sur la ponte des œufs, le développement des larves, des nymphes et des adultes de *C. lameensis*. Ces résultats sont en accord avec ceux rapportés par Coffi *et al.*, (2012 ; 2013) sur des descendances sexuées. Ces auteurs ont montré l'existence d'une différence de sensibilité à la mineuse liée à l'origine génétique du palmier à huile. En outre, ces auteurs ont indiqué d'une part, que l'espèce *Elaeis oleifera* était en général moins attaquée que l'espèce

Elaeis guineensis et qu'au sein de l'espèce *E. guineensis*, des différences de sensibilité pouvaient exister d'autre part. Koua *et al.*, (2010), ont indiqué que les larves de *C. lameensis* sont principalement responsables des dégâts occasionnés par l'insecte dans les plantations de palmier à huile, nos résultats ont montré qu'en fonction du type de matériel clonal, la pullulation des larves variait significativement. En effet, les clones LMC247 LMC291 et LMC 270 ont été plus favorables au développement des larves que les clones LMC010, LMC022, LMC159 et LMC161. Ces résultats laissent penser que la mortalité des œufs ou la proportion d'œufs non éclos a été plus élevée sur ces derniers clones, surtout que dans l'ensemble, les pontes ont été des mêmes ordres de grandeur que sur les clones qui ont été favorables au développement larvaire. Mariau, (2001) a indiqué que les facteurs

Konan et al. J. Appl. Biosci. 2014. Évaluation de la sensibilité de sept clones de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) à *Coelaenomenodera lameensis* Berti et Mariau (Coleoptera, Chrysomelidae)

climatiques influençaient significativement la mortalité des œufs. Toutefois, conduite dans les mêmes conditions climatiques, notre étude montre plutôt que l'origine du matériel est à la base des différences observées. Par ailleurs, malgré la proportion élevée de larves sur les clones LMC291 et LMC270, les dégâts observés sur ceux-ci ont été de faible intensité comme chez les clones LMC010, LMC022, LMC159 et LMC161 (< 30% de dégâts), où très peu de larves ont été enregistrés. Par contre sur le clone LMC247 les dégâts ont été élevés (53,8 % de dégâts) pour les mêmes proportions de larves observées. Ces différences peuvent être expliquées par la diversité des origines du matériel évalué. Coffi et al. (2012), ont

montré que des polyphénols totaux extraits de différents matériels génétiques agissaient sur le développement de l'insecte *C. lameensis*. En somme, les résultats des tests réalisés dans le cadre de cette étude ont montré que l'origine du matériel clonal de palmier à huile peut influencer significativement le développement de l'insecte *C. lameensis*. Certains clones ont été moins favorables au développement de l'insecte que d'autres. Ces résultats, laissent entrevoir des possibilités réelles de sélection de clones de palmier à huile tolérants à *C. lameensis*. La voie des polyphénols synthétisés dans les feuilles du matériel végétal mérite d'être explorée pour expliquer le déterminisme de cette tolérance à l'insecte.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur gratitude à l'AIPH (Association Interprofessionnelle du Palmier à Huile) et le FIRCA (Fonds Interprofessionnel pour la

Recherche et le Conseil Agricole) pour le soutien financier à travers le projet FIRCA/Palmier n°1/2010.

BIBLIOGRAPHIE

- Aneni T. I., Aisagbonhi C. I., Iloba B. N., Adaigbe V. C., Ogbekor C. O., 2014. Influence of Weather Factors on Seasonal Population Dynamics of *Coelaenomenodera elaeidis* (Coleoptera: Chrysomelidae) and Its Natural Enemies in NIFOR, Nigeria. *American Journal of Plant Sciences*, 2014, 5: 42-47.
- Coffi A., Philippe R., Zannou Boukari E. T., Gliho I., 2012. Efficacité des composés métabolites secondaires extraits des folioles du palmier à huile contre les larves de la mineuse des feuilles, *Coelaenomenodera lameensis* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)* : 56-65.
- Coffi A., Philippe R., Gliho I., 2013. Fluctuations in Natural Populations of the Leaf Miner (*Coelaenomenodera lameensis*) in Relation to Different Origins of Oil Palm (*Elaeis sp.*) in South Benin. *American Journal of Plant Sciences*, 4: 1846-1852.
- Dimkpa S.O.N., Appiah S.O., Afreh K, Nuamah and Yawson G.K., 2010. The Susceptibility of Some Oil Palm *Elaeis guineensis* Jacq Progenies to *Coelaenomenodera lameensis* Bert and Mariau, (Coleoptera: Chrysomelidae). *Current Research Journal of Biological Sciences* 2(3): 168-172.
- Duval Y., Amblard P., Rival A., Konan E., Gogor S. et Durand-Gasselin T., 1997. Progress in Oil Palm Tissue Culture and Clonal Performance in Indonesia and the Côte d'Ivoire. In: *Proceeding of International Planters Conference*, 21-22 May, Kuala Lumpur, Malaysia: 291 – 307.
- Hardon, J.J., C.N. Williams and I. Watson, 1969. Leaf area and yield in oil palm in Malaysia. *Expl. Agr.*, 5: pp 25-32.
- Konan K.E., 2005. La culture *in vitro* du palmier à huile en Côte d'Ivoire : bilan et perspectives. In : le CNRA en 2005 : 12-15.
- Konan K. E., Durand-Gasselin T., Cochard B., Rival A. et Kouamé B., 1997. Caractéristiques de production des vitroplants de palmier à huile plantés en Côte d'Ivoire en conditions agro-industrielles. *Poster In: VI ème Journées Scientifiques de l'AUPELF/UREF*, 30 Juin au 3 Juillet 1997 : 159-162
- KOUA H. K., MATHIEU J., SERI-KOUASSI P. B., TANO Y., MORA P., 2010. Spatio-temporal distribution of the infestations of *Coelaenomenodera lameensis* Berti and Mariau (Coleoptera, Chrysomelidae) an oil palm tree (*Elaeis guineensis* Jacq.) pest in Toumanguié (Côte d'Ivoire). *Sciences & Nature*, Vol.7 N°1: 1 – 10.

Konan et al. J. Appl. Biosci. 2014. Évaluation de la sensibilité de sept clones de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) à *Coelaenomenodera lameensis* Berti et Mariau (Coleoptera, Chrysomelidae)

- LECOUSTRE R., 1988. Approche mathématique d'un équilibre biologique à trois antagonistes ; exemple du palmier à huile, de *Coelaenomenodera minuta* Uhmann et de ses parasites d'œufs. Thèse de Doctorat. Institut des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, France. 289 pp.
- Mariau D., 2001. Gestion des populations de *Coelaenomenodera lameensis* Berti et Mariau (Col. Chrysomelidae) en vue de la mise au point d'une stratégie de lutte raisonnée. Thèse de doctorat. ENSAM Montpellier, France : 236pp.
- Mariau D. et Lecoustre R., 2004. An explanation for outbreaks of *Coelaenomenodera lameensis* Berti & Mariau (Coleoptera: Chrysomelidae), a leaf miner of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in West Africa, based on a study of mortality factors. International Journal of Tropical Insect Science Vol. 24, No. 2: 159–169.
- Nahounou S. C., Koua H. K., Aboua L. R. N., Agnakpa G. J., Séri-Kouassi B. P., 2010. Comparison of two sanitary control methods of *Coelaenomenodera lameensis* Berti. and Mariau (Coleoptera, Chrysomelidae: Hispinae), an oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) leaf miner in West Africa. African Journal of Agricultural Research Vol. 5 (2) : 114-120.
- Philippe R., 1990. Étude de l'action de l'Evisect S sur *Coelaenomenodera minuta* (Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae). *Oléagineux*, vol. 45 (4): 143-163.
- Raymonda A. B., Ebenezer O., George K. Y., 2011. Review of the economic importance and sustainable management of the oil palm leaf miner *Coelaenomenodera lameensis* Berti and Mariau (Coleoptera: Chrysomelidae). Trends in Entomology, vol 7 : 89 – 99.
- Tano D. C., Seri-Kouassi B. P., Aboua L. R. N., 2013. The effect of three plants aqueous extracts on feed intake and reproduction parameters of *Coelaenomenodera lameensis* Berti and Mariau (Coleoptera: Chrysomelidae) the pest of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). Journal of Animal & Plant Sciences, Vol.17, Issue 2: 2527-2539.