



Distribution géographique et importance des dégâts de foreurs des tiges dans le verger de cacaoyers de Côte d'Ivoire

N'Guessan^{1,2} A.H*, N'Guessan¹ K.F, Kouamé^{1,2} N.N, Kouassi² K.P,
N'Guessan¹ W.P.

¹ CNRA, Station de Recherche de Divo, BP 808 Divo, Côte d'Ivoire ;

² Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, UFR Biosciences, Labo. Zoologie et Bio. Animal, 22 BP 582 Abidjan 22 ;

Auteur correspondant e-mail : bauwerset@yahoo.fr ; Tel : (225) 06 56 54 76

Mots clés : Cacaoyer, foreurs des tiges, *Eulophonotus myrmeleon*, *Synanthedon* sp., *Glenea* sp., *Malodon downesi*, distribution géographique

Keywords: Cocoa, stem borers, *Eulophonotus myrmeleon*, *Synanthedon* sp., *Glenea* sp, *Malodon downesi*, geographical distribution,

1 RESUME

Objectif : Cette étude visait à identifier les différentes espèces de foreurs de tiges impliquées dans la dégradation des cacaoyères dans les principales régions de production en Côte d'Ivoire, à établir la distribution géographique des espèces en présence et à évaluer l'importance des dégâts causés.

Méthodologie et résultats : Une enquête-diagnostique basé sur le dénombrement des cacaoyers attaqués et des orifices de foreurs a permis d'établir la répartition géographique des espèces de foreurs de tiges dans les principales régions de production cacaoyère et d'évaluer l'importance des dégâts. Des piégeages, réalisés au moyen de manchons de toiles de moustiquaire de 90 cm de long sur 30 cm de diamètre, utilisées pour enfermer les trous de foreurs, ont permis de capturer et d'identifier les espèces en cause. Les résultats ont révélé la présence de quatre espèces de foreurs de tiges. Il s'agit de deux espèces de lépidoptères, le foreur du tronc *Eulophonotus myrmeleon* Felder (Cossidae) et la sésie *Synanthedon* sp. (Sesiidae), et deux espèces de coléoptères de la famille des cérambycides, *Glenea* sp. et *Malodon downesi* Hope. Ces espèces de foreurs sont présentes dans toutes les régions de productions, avec des taux moyens de présence de 74,5% pour *E. myrmeleon*, 19,3%, pour *Synanthedon* sp. et 6,1% pour *M. downesi*. L'importance de dégâts a varié d'une région à l'autre et selon les espèces. Les taux moyens de cacaoyers attaqués dans les plantations étaient de 25,8%, 7,4% et 2,1%, respectivement pour *E. myrmeleon*, *Synanthedon* sp, *Glenea* sp. et *M. downesi*.

Conclusion et applications : Cette étude a révélé que quatre espèces de foreurs de tiges constituent les préoccupations des producteurs dans le verger de cacaoyers de Côte d'Ivoire. Cependant, *E. myrmeleon* est l'espèce la plus répandue et l'espèce responsable de dégâts plus importants. La connaissance des espèces de foreurs responsables des dégâts, de leur distribution géographique et de l'importance des dégâts dans les principales régions de production permettra de faire des recommandations régionalisées et spécifiques en matière de lutte contre ces déprédateurs.



ABSTRACT

Objective: This study aimed to identify the different species of stem borers involved in damaging of cocoa trees in the main cocoa production areas in Côte d'Ivoire and to establish the geographical distribution of the species involved and assess damage levels.

Methodology and results: A diagnostic survey, based on counting attacked cocoa trees and borer entrance holes was used to establish the geographic distribution of the different species of stem borers in the major and to assess damage levels. Sleeve cages made of mosquito screen, of 90 cm long and 30 cm in diameter, used to enclose borers' holes allowed to capture and identify adults. The results revealed the presence of four species of stem borers. There were two species of Lepidoptera, the stem borer *Eulophonotus myrmeleon* (Cossidae) and *Synanthedon* sp. (Sesiidae), and two species of Cerambycidae beetles, *Glenea* sp., and *Malldon downesi*. All these borers species were present all the producing regions with overall attendance rate of 74.5% for *E. myrmeleon*, 19.3%, for *Synanthedon* sp. and 6.1% for *M. downesi*. Damage levels varied from one region to another and according to the borer species. The mean rates of attacked trees in the cocoa farms were 25.8%, 7.4% and 2.1%, respectively for *E. myrmeleon*, *Synanthedon* sp, *Glenea* sp. + *M. downesi*.

Conclusion and applications: This study revealed that four species of stem borers represent the main concerns of the cocoa farmers in the cocoa orchard in Côte d'Ivoire. However, *E. myrmeleon* is the most predominant species causing most damage. The knowledge of the species of stem borers involved in damaging cocoa trees, their geographical distribution and the levels of damage caused in the main producing regions will allow making regionalized and specific recommendations for stem borer control.

2 INTRODUCTION

Le cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) est une malvacée (Withlock, 2001) cultivée dans les régions tropicales humides (Mossu, 1990). Cette plante pérenne est originaire d'Amérique équatoriale et du sud. En Afrique, sa principale zone de production s'étend de la Côte d'Ivoire au Cameroun. Cette zone produit, à elle seule, plus de deux tiers (2/3) de la production mondiale de fèves de cacao, estimée à plus de 3 000 000 de tonnes pour la campagne 1999-2000 (ICCO, 2009). Le cacao représente l'une des principales cultures d'exportation des pays producteurs tels que le Brésil, l'Équateur, le Cameroun, le Nigéria, le Ghana et la Côte d'Ivoire. Le cacao joue un rôle moteur dans la prospérité économique et sociale de ces pays. Malheureusement, la durabilité de la cacaoculture est menacée par une forte pression parasitaire due aux attaques d'insectes et de maladies. Les mirides du cacaoyer, *Sahlbergella singularis* (Haglund) et *Distantiella theobromae* (Distant) ont toujours été considéré comme les insectes nuisibles les plus

dommageables du cacaoyer en Côte d'Ivoire, ainsi que dans les autres pays producteurs de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Lavabre, 1977 ; N'Guessan et Coulibaly, 2000). Ces insectes peuvent occasionner entre 30 et 40 % de pertes de récoltes chaque année (Lavabre, 1977). Parmi ces déprédateurs du cacaoyer, on rencontre des foreurs de tiges dont la présence est de plus en plus signalée dans les cacaoyères (Caplong *et al.*, 1993 ; N'Guessan, 2007). Plusieurs méthodes de lutte ont été utilisées contre les foreurs de tiges du cacaoyer (Vos *et al.*, 2003). L'utilisation d'insecticides à base d'imidaclopride, de thiamethoxam, ou de thiamethoxam associé à la lambda-cyhalothrine a permis d'assurer un contrôle satisfaisant des larves d'*E. myrmeleon* (Kouassi, 2005). Aussi, les traitements par pulvérisation d'insecticides de la famille des Nicotinoïdes et des Pyréthrinoïdes ont réduit significativement le nombre de trous et le taux d'attaques de ce ravageur dans les cacaoyères (Danho *et al.*, 2014). Ces ravageurs étaient

autrefois considérés comme des déprédateurs mineurs en raison des dégâts relativement faibles causés dans le verger (Entwistle, 1972). Les plus connus étaient *Phosphorus virescens*, *Phosphorus gabonator*, *Tragocephala castnia* and *Apate monachus*. Ceux-ci se trouvaient aussi sur d'autres arbres tels que le colatier et le caféier (Daramola, 1978 ; Ojo, 1981, Ndubuaku, 1989 ; Okolena, 1989). Depuis les années 1990, leur importance s'est dangereusement accrue. Ces insectes creusent des galeries dans le tronc et les branches des cacaoyers et provoquant un écoulement abondant de la sève

(Figure 1), des cassures des troncs et branches, un dépérissement des cacaoyers et une réduction du potentiel de production de l'arbre attaqué. On enregistre de nombreuses plaintes de la part des producteurs, surtout dans la zone Est du pays. Dans le souci de proposer des interventions phytosanitaires régionalisées pour la lutte contre les foreurs des tiges, la présente étude a été initiée pour identifier les espèces impliquées, établir leur distribution géographique et évaluer l'importance des dégâts causés.



Figure 1 : Cacaoyer attaqué par le foreur du tronc *Eulophonotus myrmeleon* Feld.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Site d'étude : L'expérience a été réalisée en milieu paysan dans 17 régions de production cacaoyère de la Côte d'Ivoire. Il s'agit des régions du Haut-Sassandra, du Sud-Comoé, de l'Indénié-Djuablin, du Nzi, du Bélier, de la Marahoué, du Lôh-Djiboua, du Gôh, de l'Agnéby-Tiassa, de la Mé, des Grands ponts, du San Pédro, du Gbôklè, du Nawa, Guémon, du Cavally et du Tonkpi. Le choix de ces régions permet de couvrir la majeure partie de la zone de production cacaoyère en Côte d'Ivoire.

3.2 Méthode d'échantillonnage : Dans chaque région, dix localités constituées par des villages ont été choisies. Dans chaque localité, un

site d'échantillonnage constitué par une cacaoyère d'au moins 1 ha a été identifié. Sur chaque site d'échantillonnage, 3 parcelles élémentaires de 150 cacaoyers chacune ont été délimitées.

3.3 Observations : Dans chaque parcelle élémentaire, les cacaoyers ont été soigneusement examinés, arbre par arbre pour dénombrer tous les cacaoyers attaqués par *Eulophonotus myrmeleon*, ainsi que les anciens et les nouveaux trous sur chaque arbre jusqu'à une hauteur de 3 m (à portée de main). Les nouveaux trous d'*E. myrmeleon* se distinguent par la présence de sciure rougeâtre ou d'excréments s'échappant des orifices. Il s'agit de trous dont les galeries



hébergent des larves. Par ailleurs, les cacaoyers attaqués par *Synanthedon* sp. et différentes espèces de coléoptères ont été également dénombrées dans les mêmes parcelles élémentaires. On distingue les attaques de coléoptères par la présence de sciure abondante, souvent pâteuse de couleur plus ou moins marron, généralement à la base du cacaoyer. Quant aux dégâts *Synanthedon* sp., ils sont reconnaissables par la présence de sciure poudreuse rougeâtre ou noirâtre aux pieds des arbres attaqués.

3.4 Identification des espèces de foreurs de tiges : Dans l'optique d'identifier les espèces de foreurs responsables des dégâts observés dans les parcelles élémentaires, des piégeages ont été réalisés dans des parcelles en station de recherche à Divo pour capturer les adultes. A cet effet, des

manchons en toile de moustiquaire de 90 cm de long sur 30 cm de diamètre ont été utilisés pour enfermer soigneusement la section du tronc foré, en prenant soin de d'attacher les deux bouts de sorte à empêcher les insectes adultes émergeant de s'échapper. Les manchons étaient visités tous les jours pour collecter les imagos capturés en vue de confirmer l'espèce de foreur responsable d'un type particulier de dégât.

3.5 Analyse des données : Les taux de présence et d'attaques des différentes espèces de foreurs des tiges ont été soumis à une analyse de variance à l'aide de la procédure GLM (General Linear Model) du logiciel SAS 9.2. La comparaison des moyennes a été réalisée avec le test de Waller Duncan K-ratio T-test au seuil de 5%.

4 RESULTATS

4.1 Espèces de foreurs de tiges impliquées dans les dégâts causés dans les cacaoyères : Les pièges réalisés sur les orifices d'entrée des foreurs a permis de capturer les adultes de quatre principales espèces de foreurs (Figure 2). L'espèce fréquemment capturée est *Eulophonotus myrmeleon* (Lepidoptera : Cossidae), dont les larves creusent des galeries profondes dans le tronc et les branches du cacaoyer. La larve est de couleur blanc jaunâtre et l'adulte a au moins des ailes antérieures sombres et possède des soies sur la tête. La deuxième espèce capturée est *Synanthedon* sp. (Lepidoptera : Sesiidae) dont les larves rongent le bois sous l'écorce. L'adulte possède deux paires d'ailes hyalines et a l'apparence d'un hyménoptère. Il est de couleur jaune noir. L'abdomen est noir avec des bandes transversales jaunes. L'extrémité de l'abdomen présente une touffe de poils de couleur jaune noir. Un nombre élevé de larves peut se retrouver sur un tronc ou une branche du cacaoyer. Les

dégâts sont caractérisés par l'apparition de chancres sur le tronc ou la branche d'où sort une sciure poudreuse qui s'accumule au pied des cacaoyers attaqués. La troisième espèce capturée dans les pièges est *Glenea* spp. (Coleoptera : Cerambycidae) dont l'adulte est noir avec une bande transversale jaune sur la tête, sur le pronotum et sur les élytres, puis deux points jaunes à la partie terminale. La larve attaque le cacaoyer au niveau du collet. La quatrième espèce capturée est *Malldon downesi* Hope (Coleoptera : Cerambycidae) dont la larve est apode et de type cérambycoïde. L'adulte est large, déprimé et de couleur brun rouge brillant. Il possède des mandibules très développées, saillantes et incurvées. La larve pénètre le tronc du cacaoyer à travers les blessures. Au fil de sa progression, on constate un dessèchement de la partie attaquée. Ce qui occasionne quelque fois des cassures des arbres attaqués sous l'action des vents.

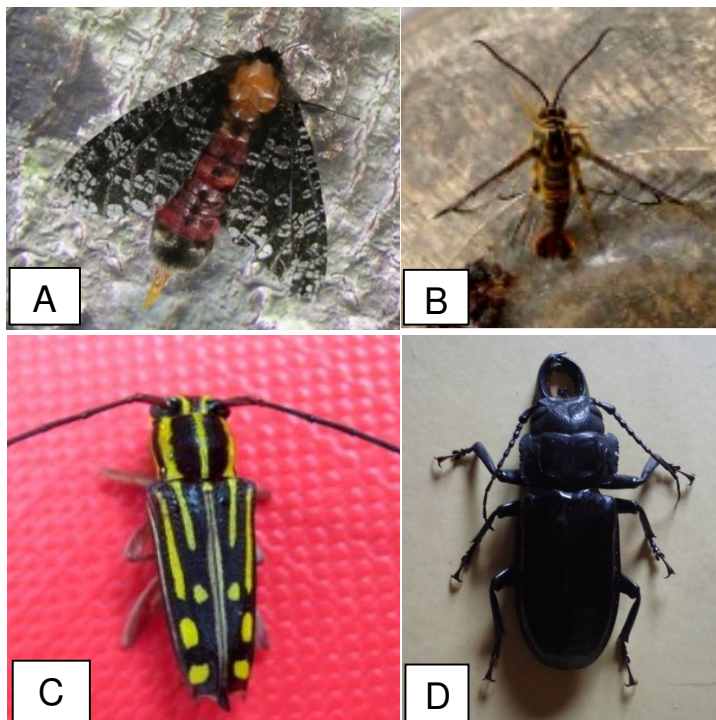


Figure 2. Adultes de quatre espèces de foreurs impliquées dans les dégâts causés dans les cacaoyères en Côte d'Ivoire (A : *Eulophonotus myrmeleon*, B : *Synanthedon* sp., C : *Glenea* spp., D : *Mallodon downesi*)

4.2 Taux de présence des foreurs de tiges

du cacaoyer : Les quatre espèces de foreurs inventoriés sont présentes dans toutes les régions de productions cacaoyère de la Côte d'Ivoire, mais avec un taux de présence qui varie d'une zone géographique à l'autre (Tableau 1). L'analyse de variance a révélé des différences significatives ($P < 0,05$) entre les espèces de foreurs au regard des taux de présence. D'une manière générale,

l'espèce *Eulophonotus myrmeleon* est la plus répandue dans toutes les zones de production, avec un taux de présence de 74,5%, contre 19,3% pour *Synanthedon* sp, et 6,1% pour l'ensemble des Coléoptères. Cependant, particulièrement dans la région du Lôh-Djiboua, c'est *Synanthedon* sp. qui domine avec un taux de présence de 51,8% contre 44,5% pour *Eulophonotus* et 3,7% pour les coléoptères (Tableau 2).

Tableau 1. Taux de présence moyenne globale pour chaque type de foreur

Espèces de foreurs des tiges	Taux de présence moyenne générale (%)
<i>Eulophonotus myrmeleon</i> .	74,5 ± 3,0 a
<i>Synanthedon</i> sp.	19,3 ± 2,7 b
<i>Glenea</i> spp+ <i>Mallodon downesi</i>	6,1 ± 1,6 c

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une colonne sont statistiquement identiques au seuil de 5% (Waller Duncan K-ratio T-test)



Tableau 2. Taux de présence pour chaque type de foreur dans les cacaoyères des principales régions de production en Côte d'Ivoire

Régions	Taux de présence (%)		
	<i>Eulophonotus</i>	<i>Synanthedon</i>	<i>Glenea+ Mallodon</i>
Haut-Sassandra	68,2	23,0	8,8
Marahoué	88,6	8,3	3,1
Bélier	81,0	15,3	3,7
Lôh-Djiboua	44,5	51,8	3,7
Gôh	68,6	17,3	14,1
Agnéby-Tiassa	65,9	24,7	9,4
Indénié-Djuablin	87,1	11,1	1,8
N'Zi	81,8	15,5	2,7
Sud-Comoé	56,8	41,3	1,9
Mé	74,8	24,5	0,7
Grands ponts	80,9	19,1	0,0
Nawa	76,5	22,9	0,6
San Pédro	64,73	34,59	0,68
Gbôklè	83,0	15,8	1,2
Cavally	83,8	2,9	13,3
Guémon	57,5	18,0	24,5
Tonkpi	93,0	0,0	7,0

4.3 Importance des dégâts de foreurs des tiges du cacaoyer : Les résultats du diagnostic des dégâts causés par les foreurs dans les cacaoyères en Côte d'Ivoire ont révélé que l'importance des dégâts varie d'une espèce de foreur à l'autre et, pour la même espèce, d'une

région à l'autre (Tableaux 3 et 4). D'une manière générale, les dégâts causés par *Eulophonotus myrmeleon* sont plus importants, avec un taux d'attaque de 25,8% par rapport à *Synanthedon* sp et les coléoptères avec respectivement des taux d'attaques de 7,5 et 2,1% (Tableau 3).

Tableau 3. Taux d'attaques de 3 types de foreurs des tiges dans les cacaoyères ivoiriennes

Espèce	Taux d'attaques (%)
<i>Eulophonotus myrmeleon</i>	25,8 ± 2,0 a
<i>Synanthedon</i> sp.	7,5 ± 0,6 b
<i>Glenea</i> spp+ <i>Mallodon downesi</i>	2,1 ± 0,4 c

Les moyennes suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil α de 5% selon le test de Waller Duncan K-ration T-test.

Concernant les dégâts d'*Eulophonotus myrmeleon*, des différences significatives ($P < 0,05$) ont été enregistrées entre les différentes régions de production (Tableau 4). Les régions du Haut-Sassandra, de l'Indénié-Djuablin et de la Marahoué se sont avérées les régions les plus touchées par les attaques d'*E. myrmeleon* avec des taux d'attaques de 40 et 84%. Les attaques se sont avérées moyennes dans les régions du Bélier, de

San Pédro, de la Nawa, du Sud-Comoé, des Grands ponts, de l'Agnéby-Tiassa, du N'Zi, du Gôh, de la Mé et du Lôh-Djiboua avec des taux d'attaques variant entre 12 et 27%. Les plus faibles taux d'attaques (4 à 8%) ont été enregistrés dans les régions du Guémon, du Cavally et du Tonkpi. Par ailleurs, l'intensité des attaques exprimée par le nombre cumulé d'anciens trous d'*E. myrmeleon* par arbre a



également varié d'une région à l'autre (Tableau 4). Les dégâts étaient plus importants dans les régions de l'Indénié-Djuablin, du Haut-Sassandra et de la Marahoué avec respectivement environ 158, 166 et 73 trous par cacaoyer. Les dégâts étaient moyens dans les régions du Gôklè, du

Bélier, des Grands ponts, du Sud-Comoé, de San Pédro, de la Nawa, de l'Agnéby-Tiassa, de la Mé, du N'Zi, du Gôh, du Guémon et du Lôh-Djiboua avec 18 à 51 trous par arbre et faibles (5 à 7 trous/arbre) dans les régions du Cavally et du Tonkpi.

Tableau 4. Taux et intensités d'attaques d'*Eulophonotus myrmeleon* dans les cacaoyères des principales régions de production en Côte d'Ivoire

Régions	Taux d'attaques (%)	Régions	Intensités d'attaques (trous/arbre)
Haut-Sassandra	83,9 ± 9,8 a	Haut-Sassandra	165,8 ± 18,8 a
Indénié-Djuablin	75,7 ± 10,0 a	Indénié-Djuablin	158,6 ± 30,6 a
Marahoué	40,3 ± 7,1 b	Marahoué	72,9 ± 17,8 b
Bélier	27,7 ± 3,7 bc	Gbôklè	50,8 ± 22,9 bc
Gbôklè	23,7 ± 11,5 cd	Bélier	49,1 ± 7,1 bc
San Pédro	21,0 ± 3,3 cde	Grands ponts	40,5 ± 26,5 bcd
Nawa	20,5 ± 2,9 cdef	Sud-Comoé	39,3 ± 14,8 bcd
Sud-Comoé	19,5 ± 5,8 cdef	San Pédro	37,7 ± 7,6 bcd
Grands ponts	19,0 ± 9,0 cdef	Nawa	36,4 ± 5,9 bcd
Agnéby-Tiassa	17,5 ± 3,7 cdef	Agnéby-Tiassa	34,8 ± 8,2 bcd
N'Zi	16,7 ± 3,3 cdef	Mé	27,0 ± 12,1 cd
Gôh	15,8 ± 3,8 cdef	N'Zi	25,2 ± 5,6 cd
Mé	13,4 ± 6,0 cdef	Gôh	23,2 ± 6,0 cd
Lôh-Djiboua	12,1 ± 3,1 cdef	Guémon	18,4 ± 5,0 cd
Guémon	8,7 ± 2,0 def	Lôh-Djiboua	17,9 ± 5,2 cd
Tonkpi	4,7 ± 0,9 ef	Cavally	5,6 ± 1,5 d
Cavally	4,1 ± 1,0 f	Tonkpi	6,8 ± 1,5 d

Les moyennes suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil α de 5% selon le test de Waller Duncan K-ration T-test.

S'agissant des dégâts de *Synanthedon*, l'analyse de variance a également révélé des différences significatives entre les régions de production ($P < 0,05$). Les dégâts sont plus importants dans les régions du Haut-Sassandra, Sud-Comoé, Lôh-Djiboua et dans une moindre mesure dans la région du San Pédro avec des taux d'attaques de 11 à 28% (Tableau 5). Dans les régions de l'Indénié-Djuablin, de l'Agnéby-Tiassa, de la Nawa, du Bélier, des Grands ponts, du Gbôklè, de la Mé, du Gôh, de la Marahoué, du N'Zi et du Guémon les taux d'attaques ont été relativement plus faibles, variant entre 3 et 9%. Les attaques de *Synanthedon* ont été quasi rares dans les régions du Cavally et du Tonkpi à l'ouest du pays. Des

différences significatives ($P < 0,05$) ont été également enregistrées entre les régions de production au regard des dégâts causés par les coléoptères (Tableau 5). Les taux d'attaques sont plus élevés dans les régions du Haut-Sassandra avec environ 11%. Les attaques moyennes ont été observées dans le Guémon et le Gôh avec des taux d'attaques respectifs de 3,7% et 3,3%. Pour les régions de l'Agnéby-Tiassa, de l'Indénié-Djuablin, de la Marahoué, du Bélier et du Lôh-Djiboua les taux d'attaque ont été relativement faibles, variant entre 1% et 2,5%. Dans les autres régions telles que le Sud-Comoé, le Cavally, le N'Zi, le Tonkpi, le Gbôklè, le San-Pédro, la Nawa, la Mé et les Grands ponts, les attaques de



coléoptères sont rares avec des taux d'attaques inférieurs à 1%.

Tableau 5. Taux d'attaques (%) de *Synanthedon* sp. et des coléoptères (*Glenea* spp+*Malldodon downesi*) dans les cacaoyères de différentes régions de production en Côte d'Ivoire

Régions	<i>Synanthedon</i> sp.	Régions	Coléoptères
Haut-Sassandra	28,3 ± 3,9 a	Haut-Sassandra	10,8 ± 3,0 a
Sud-Comoé	14,2 ± 1,5 b	Guémon	3,7 ± 0,7 b
Lôh-Djiboua	14,1 ± 2,7 b	Gôh	3,2 ± 2,9 b
San Pédro	11,2 ± 2,7 bc	Agnéby-Tiassa	2,5 ± 1,0 bc
Indénié-Djuablin	9,6 ± 1,6 bcd	Indénié-Djuablin	1,5 ± 0,6 bcd
Agnéby-Tiassa	6,6 ± 1,7 cde	Marahoué	1,4 ± 0,5 bcd
Nawa	6,1 ± 0,9 cde	Béliér	1,3 ± 0,6 bcd
Béliér	5,2 ± 1,1 def	Lôh-Djiboua	1,0 ± 0,6 bcd
Grands ponts	4,5 ± 0,5 def	Sud-Comoé	0,7 ± 0,4 cd
Gbôklè	4,5 ± 1,5 def	Cavally	0,6 ± 0,2 cd
Mé	4,3 ± 1,3 ef	N'Zi	0,5 ± 0,3 cd
Gôh	4,0 ± 0,8 ef	Tonkpi	0,3 ± 0,2 cd
Marahoué	3,7 ± 0,9 ef	Gbôklè	0,3 ± 0,2 cd
N'Zi	3,2 ± 0,6 ef	San Pedro	0,2 ± 0,1 c
Guémon	2,7 ± 0,6 ef	Nawa	0,2 ± 0,1 c
Cavally	0,1 ± 0,1 f	Mé	0,1 ± 0,1 c
Tonkpi	0,0 ± 0,0 f	Grands ponts	0,0 ± 0,0 c

Les moyennes suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil α de 5% selon le test de Waller Duncan K-ration T-test.

5 DISCUSSION

Le diagnostic de l'état sanitaire du verger de cacaoyers au regard des attaques de foreurs de tiges a révélé la présence de quatre espèces. Il s'agit d'*Eulophonotus myrmeleon* Feld., *Synanthedon* sp., *Glenea* sp. et *Malldodon downesi* Hope. Ces quatre déprédateurs ont été observés dans toutes les régions de production et font partis des déprédateurs mineurs du cacaoyer inventoriés par (Entwistle, 1972). En effet, le complexe parasitaire du cacaoyer comporte un cortège d'insectes nuisibles assez vaste et très diversifiés. Certains de ces insectes sont considérés comme principaux ravageurs en raison de l'importance des dommages causés aux cacaoyers. A l'inverse, d'autres sont considérés comme des déprédateurs relativement mineurs car les pertes occasionnées sont négligeables. Toutefois en raison de la déforestation massive et des perturbations climatiques qui sont intervenues ces dernières années, des déprédateurs mineurs prennent de

l'ampleur d'année en année. Hill et Waller (1988) avaient indiqué qu'*Eulophonotus myrmeleon* était un insecte présent dans les cacaoyères en petit nombre et que les taux d'attaques étaient toujours inférieurs à 5%. Les résultats que nous avons obtenus montrent que les attaques d'*Eulophonotus myrmeleon* ont pris de l'ampleur dans tout le verger de cacaoyers de la Côte d'Ivoire et les taux d'attaques dépassent 25% dans certaines régions, notamment les régions du Haut-Sassandra, de l'Indénié-Djuablin et de la Marahoué. Ces résultats qui suggèrent qu'*Eulophonotus myrmeleon* est devenu un ravageur préoccupant corroborent ceux de plusieurs autres auteurs, notamment Wegbe et al. (1995) au Togo, Adu-Acheampong et al. (2006) au Ghana et Anikwe et al. (2006) au Nigeria. En Côte d'Ivoire, Caplong et al. (1993) et N'Guessan (2007) avaient signalé une recrudescence d'*Eulophonotus myrmeleon* dans le verger cacaoyer. Cette étude a montré que



Synanthedon sp, considéré également par le passé comme un déprédateur mineur et occasionnel (Entwistle, 1972) est devenu une préoccupation pour les producteurs en Côte d'Ivoire, quoique les taux d'attaques soient beaucoup plus faibles que ceux d'*Eulophonotus myrmeleon*. En effet, le diagnostic réalisé par N'Guessan (2007) avait révélé la présence de *Synanthedon* dans le verger cacaoyer ivoirien et indiqué que cet insecte est potentiellement dangereux car tous les cacaoyers attaqués finissent par se dessécher. Nos résultats ont montré que les taux d'attaques de *Synanthedon* sp varient de moins de 3% dans les régions peu touchées à environ 30% dans les régions les plus touchées comme la région du Haut-Sassandra. Ces résultats suggèrent qu'à l'image d'*Eulophonotus myrmeleon*, *Synanthedon* sp est devenu un ravageur important. Ces deux insectes se retrouvent dans toutes les régions de production, mais avec des taux d'attaques variables selon les régions. Ces différences entre les régions au regard des taux d'attaques pourraient s'expliquer par le fait que certains facteurs abiotiques tels que la pluie joue un rôle primordial dans la pullulation de la plupart des insectes. En effet, Anikwe *et al.* (2006) ont montré que les taux d'infestation des cacaoyères par *Eulophonotus myrmeleon* s'accroissent de manière importante et sur une période de quatre mois durant la saison des pluies. En dehors des facteurs climatiques, l'absence ou le faible taux d'attaque des cacaoyères par *Eulophonotus myrmeleon* ou *Synanthedon* sp. dans certaines régions de production peut s'expliquer par l'existence d'ennemis naturels spécifiques comme les insectes prédateurs ou parasitoïdes et les champignons entomopathogènes. En effet, Entwistle (1972) avait indiqué qu'après l'éclosion, lorsque que la larve d'*Eulophonotus myrmeleon* commence à creuser la galerie dans le tronc du cacaoyer, elle est exposée à plusieurs ennemis naturels, notamment les fourmis et d'autres hyménoptères. Vos *et al.* (2003) ont montré que les larves d'*E. myrmeleon* sont parasitées par un hyménoptère du genre *Glyptomorpha*. Un phénomène similaire est observé lorsque les larves âgées quittent les troncs et les branches déshydratés pour rechercher des organes plus

succulents (Entwistle, 1972). Cette étude a également révélé l'implication de deux espèces de Cerambycides (*Glenea* spp et *Mallodon downesi* Hope) dans les dégâts causés au tronc et tiges du cacaoyer. Les résultats de l'analyse de variance ont aussi montré qu'il existe des différences significatives entre les régions de production cacaoyère au regard des attaques de ces insectes, ce qui suggère que les attaques occasionnées par ces insectes varient d'une région à l'autre. Bien que les causes de ces variations n'aient pas été recherchées au cours de cette étude, les variations au niveau des conditions climatiques et la présence ou l'absence d'ennemis naturels peuvent être également à l'origine de ces différences. En effet, selon Vos *et al.* (2003), les fourmis du genre *Oecophylla* et *Anoplolepis* se nourrissent de larves de certains longicornes. L'abondance de telles espèces de fourmis dans une région de production pourrait réduire les attaques de coléoptères dans les cacaoyères de cette région. D'une manière générale, la recrudescence de tous ces ravageurs, autrefois mineurs, peut avoir d'autres explications. En effet la plupart de ces insectes se nourrissent et se reproduisent sur d'autres arbres de forêt. C'est le cas d'*E. myrmeleon* qui vivaient sur d'autres arbres de la famille des sterculiacées (Entwistle, 1963, 1972). C'est également le cas de *Mallodon downesi* qui s'attaque au caféier, au kapokier et l'avocatier (Lavabre, 1961). On peut signaler que la pratique d'une cacaoculture extensive et itinérante, combinée à une pression démographique de plus en plus forte, a eu pour conséquences inévitables la dégradation des ressources naturelles. Ce mode de culture, qui est fondée sur l'abattage systématique de la forêt, et donc consommateur d'espace, a conduit rapidement à la disparition quasi totale de la forêt, ce qui a créé un déséquilibre profond du milieu naturel (Pallix et Comolet, 1996). En conséquence, la plupart des plantes hôtes autres que le cacaoyer de nombreux ravageurs mineurs ont disparu progressivement, ce qui pourrait être à l'origine des attaques sur le cacaoyer de nos jours. Toutefois, des diagnostics plus approfondis devront permettre d'élucider ces hypothèses.



6 CONCLUSION

Des résultats importants ont été obtenus quant à la connaissance des espèces de foreurs qui causent des dommages dans les cacaoyères ivoiriennes et leur distribution géographique dans les principales régions de production, ainsi que l'importance des dégâts causés. Les dégâts sont occasionnés principalement par deux espèces de lépidoptère dont l'une de la famille des Cossidae (*Eulophonotus myrmeleon* Felder.) et l'autre de la famille des Sesiidae (*Synanthedon* sp.), et des espèces de Coléoptères de la famille des cérambycides (*Mallodon downesi* Hope et *Glenea*

sp.). Les résultats de nos travaux ont révélé que les dégâts causés par ces insectes nuisibles, autrefois mineurs, sont importants dans certaines régions de production et nécessitent des interventions phytosanitaires. Cependant, des travaux complémentaires doivent être réalisés en vue de mettre au point des méthodes de lutte adéquates. Il s'agit notamment de l'étude de la dynamique des populations qui devra prendre en compte une meilleure connaissance des facteurs qui influencent les populations de ces prédateurs.

7 REMERCIMENTS

Les auteurs remercient Messieurs N'DOUA Adje Marcel, OKOIN Florentin et ADOU Brou dit Moussa Ouattara, pour leur participation à la collecte des données. Les auteurs expriment également leur gratitude au FIRCA qui a financé

les travaux pour le compte de la filière café-cacao en Côte d'Ivoire. Cet article est publié avec la permission du Directeur Général du Centre National de Recherche Agronomique.

8 REFERENCES

- Adu-Acheampong R, Ackonor JB, Sarfo JE et Padi B, 2006. Seasonal occurrence, spatial distribution and control of the cocoa stem borer, *Eulophonotus myrmeleon*, in Ghana In Tropical Science. John Wiley & Sons Ltd, Cocoa Research Institute of Ghana, PO Box 8, Tafo-Akim, Ghana, 3(45) :118-121.
- Anikwe JC, Asogwa EU, Ndubuaku TCN & Okelana FA, 2006. Apparition saisonnière, plante-hôte et contrôle du foreur du tronc du cacaoyer, *Eulophonotus myrmeleon* fldr. (Lepidoptera : Cossidae). 15^{ème} conférence internationale sur la recherche cacaoyère à Ibadan, Nigéria, p 203.
- Caplong P, Paulin D, Alauzet C et Decazy B, 1993. Le foreur du tronc du cacaoyer, *Eulophonotus myrmeleon* Felder (Lépidoptère Cossidae), un ravageur potentiellement dangereux en cacaoculture In : 11^{ème} Conférence internationale sur la recherche cacaoyère, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire. Actes. Lagos : Cocoa Producers' Alliance, 215-221.
- Danho M, Bini KNK, Adja NA, Gnago AJ et Akamou F, 2014. Efficacité des néonicotinoïdes et des pyréthrinoïdes utilisés contre le foreur des tiges du cacaoyer (*Eulophonotus myrmeleon* Felder (Lepidoptera, Cossidae). Implications dans la stratégie de protection de la cacaoculture en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(2) : 459-467.
- Daramola AM, 1978. Insect pests of kola in Nigeria. Research Bulletin No. 3 CRIN, Ibadan. 33p.
- Entwistle PF, 1963. A note on *Eulophonotus myrmeleon* Felder (Lepidoptera: Cossidae), a stem borer of cocoa in West Africa. *Bull. Entomol. Res.* 54 (1) : 1-4.



- Entwistle PF, 1972. Pest of cocoa. Longman Group Limited, London, 779 p.
- Hill DS and Waller JM, 1988. Pests and diseases of tropical crops. Volume 2 : Hand book of pest and diseases. Intermediate Tropical Agriculture Series. Longman Scientific & Technical. (2) : 432 P.
- ICCO, 2009. Cocoa market review. Rapport annuel, Commonwealth House-1-19 New Oxford Street- London WC1A 1NU- United Kingdom, 2 p.
- Kouassi AM, 2005. Comparaison de l'efficacité de cinq insecticides dans la lutte contre le foreur du tronc du cacaoyer *Eulophonotus myrmeleon* (Lepidoptera : Cossidae). Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme d'Agronomie Approfondie (DAA), option : Défense des Cultures, 50 p.
- Lavabre EM, 1961. Protection des cultures de caféiers, cacaoyers et autres plantes pérennes tropicales. Institut Français de café et du cacao (I.F.C.C.), 20 rue Monsieur, Paris (7^e), 268p.
- Lavabre, EM, 1977. Importance économique des mirides dans la cacao-culture mondiale : 139-153. In : les mirides du cacaoyer. G-P. Maisonneuve et Larose. Paris. 366 p.
- Mossu G, 1990. Le cacaoyer. Collection Le technicien d'agriculture tropicale. Coste R. Editions G-P. Maisonneuve & Larose. Paris, France, 159 p.
- Ndubuaku, TCN, 1989. Economic insect pests of kola. In : Progress in Tree Crop Research, 2nd edition, CRIN, Ibadan, Nigeria. pp 115-126.
- N'Guessan, KF. 2007. The cocoa stem borer, *Eulophonotus myrmeleon* Felder (Lepidoptera : Cossidae) and others new potentially dangerous Lepidopteran pests of cocoa". Proceedings of the 15th International Cocoa Research Conference, San José, Costa Rica. 9 au 14 Octobre 2006. pp 1079-1086
- N'Guessan KF et Coulibaly N, 2000. Dynamique des populations de mirides et de quelques autres prédateurs du cacaoyer dans la région Ouest de la Côte d'Ivoire. Actes de la 13^e conférence internationale sur la recherche cacaoyère. Kota Kinabalu, Sabah, Malaisie. pp 425-429.
- Ojo AA, 1981. Investigations into the control of the kola stem borer, *Phosphorus virescens* Oliver (Cerambycidae : Coleoptera) in Western Nigeria. Turrialba, 31(3) : 267-270.
- Okelana FA, 1989. Observations on insect pests' infestation in rehabilitated plots. CRIN Ann. Report, Ibadan, Nigeria, pp 27-28.
- Pallix G et Comolet A, 1996. L'impact environnemental des pratiques macro-économiques d'ajustement structurel en Côte d'Ivoire.- Mars 1996 -Rapport pour la Banque Mondiale et le Ministère Français de la Coopération.
- Vos JGM, Ritchie BJ et Flood J, 2003. A la découverte du cacao. Un guide stimulant pour la formation des facilitateurs. CABI Biosciences, A division of CAB international, 115 p.
- Wegbe K, Gnakpenou D, Djekpor EK, Homa S, 1995. Résultats préliminaires sur l'étude d'*Eulophonotus myrmeleon* Felder (Lepidoptera : Cossidae), foreur du tronc du cacao : description des dégâts, dispersion, évolution des populations dans le Kloto, sud du Togo. In : Proceedings of INCOPEP 1st International Seminar. Owusu, G.K., Padi, B, Ollenu, L.A. and Owusu-manu E. (Eds.). Accra, Ghana. pp 15-22.
- Whithlock BA, Bayer C and Baum DA, 2001. Phylogenetic Relationships and Floral Evolution of the Byttnerioideae ("Sterculiaceae" or Malvaceae s.l.) Based on Sequences of the Chloroplast Gene, *ndhF*. *American Society of Plant Taxonomists*, 26(2) : 420-437.