



Influences of Host Plants and Shade on the Outbreak of *Analeptes Trifasciata* F. On Cashew Plantations in the Center-North of Côte d'Ivoire

Siela Kone^{1*}, Nygble Angèle Sika-Piba¹, Mamadou Dagnogo¹. and Kouassi Allou²

¹Environnement, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire,

² Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Laboratoire de Phytopathologie et Entomologie à la Station Marc DELORME, 07 BP 13 Abidjan 07, Côte d'Ivoire

Abstract

Cashew cultivation in certain areas of the Ivory Coast is facing significant damage from the double chisel of cashew trees (*Analeptes trifasciata*). This study determined the influence of host plants and leaf shade on insect outbreaks in plantations. In each of the 4 plantations (Méhankaha, Yakoukaha, Kéminkaha and Konékaha), two paths following the diagonals of the plots were traced using machetes up to 100 m in the bush surrounding the plots. All the trees, shrubs and plant suckers cut from these 5 m wide lines were prospected from the trunk (stem) to the leaves, passing through the branches and twigs. Then in each of these 4 plantations, it was a matter of evaluating the average number of individuals of the insect in dead branches on the ground under shade, in dead branches on the ground in the sun and in dead branches hanging in the trees. Branches (under shade and in the sun). This study showed that adults of *A. trifasciata* feed in addition to cashew trees, various host plants. Host plants attacked by the insect are *Spondias monbin* (Anacardiaceae), *Terminalia macroptera* (Combretaceae), *Ficus capensis* (Moraceae), *Mangifera indica* (Anacardiaceae), *Sterculia tragacantha* (Sterculiaceae), and *Ceiba pentandra* (Bombacaceae). Beyond food intake, only host plants such as *Spondias monbin* (Anacardiaceae), *Terminalia macroptera* (Combretaceae) and *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) have been branched by insects. The presence of these host plants in the vicinity of cashew plots would therefore promote the maintenance and proliferation of the insect in the plantations. In addition to the host plants, the study showed that maintaining extensive shade in the plantations due to a high density of the plantations favored a high outbreak of the larval populations of *A. trifasciata* in cut branches. On the other hand, significant lighting of the plantations favoring the penetration of solar rays would significantly reduce the number of larval individuals per dead branch.

Keywords: Cashew trees, *Analeptes trifasciata*, Côte d'Ivoire, insects, pullulation.

Introduction

L'anacardier, *Anacardium occidentale* Linnaeus 1753, (Sapindales: Anacardiaceae) est un arbre des tropiques originaire du continent sud américain, cultivé sous les tropiques en Amérique, en Asie et en Afrique où les conditions climatiques sont favorables à sa culture économique (Pradeepkumar. *et al.*, 2008). En Côte d'Ivoire, l'introduction de l'anacardier a été faite en deux phases essentielles: une phase de reboisement (1959 -

1970) et une phase de production fruitière (de 1970 à nos jours). A partir des années 2000, la production ivoirienne de noix de cajou a connu une forte croissance passant de 100 000 tonnes en 2001 à 607 300 tonnes en 2016. Malgré cette performance de la production, le rendement ivoirien est faible, seulement 388,6 kg/ha (FAO. 2016). L'une des raisons de cette faiblesse du rendement ivoirien serait la nuisance des insectes ravageurs parmi les

*Corresponding Author:

Siela Kone;

DOI: <http://dx.doi.org/10.21746/aps.2022.11.01.2>

Page | 4537

quels le redoutable ciseleur des anacardiens *Analeptes trifasciata* (Coleoptera : Cerambycidae). De tous les insectes infestant l'anacardier, *A. trifasciata* est celui qui occasionne le plus de sérieuses pertes de branches et/ou tiges à la culture selon (Adeigbe. et al., 2015). Les branches et les tiges des anacardiens sont coupées par les insectes adultes (Dwomoh. et al., 2008; Tchibozo et Breat. 2004). Les taux d'attaques de l'insecte ont été estimés à 100% dans certaines plantations d'anacardiens des régions d'Ochaja au Nigeria (Asogwa. et al., 2011) avec des pertes de production des anacardiens attaqués pouvant atteindre 70% (Siela. et al., 2017). Ces forts taux d'attaques et de pertes de productions sont liés à une présence abondante de l'insecte dans les plantations. (Siela. et al., 2019) notait de juin à décembre la présence moyenne de 3 insectes adultes d'*A. trifasciata* par arbre d'anacardier, puis, il récoltait en moyenne 15 larves par branche morte coupé par les insectes adultes en février. La problématique est de déterminer les facteurs pouvant favoriser l'abondance de l'insecte dans les plantations de cajou. Pour répondre en partie à cette problématique, l'objectif de cette étude est d'évaluer l'influence de certains facteurs agro-écologiques sur la pullulation du ravageur *A. trifasciata* dans les plantations de cajou, notamment l'influence des plantes hôtes et de l'ombrage des feuillages.

Matériel et Méthodes

Zone D'étude

Cette étude a été réalisée en Côte d'Ivoire dans la zone de Katiola. Cette ville (chef lieu de département) est située à environ quatre cent kilomètres d'Abidjan (capitale économique de la Côte d'Ivoire) (Coulibaly. 2011). Le département est limité par les départements de Bouaké et de Béoumi au Sud, de Ferkessedougou au Nord, de Korhogo au Nord-Ouest, de Mankono à l'Ouest et de Dabakala à l'Est (Figure 1). Il est compris entre les longitudes 4°75 et 5°75 Ouest et les latitudes 7°95 et 9°45 Nord. Les précipitations annuelles sont presque les mêmes pour l'ensemble du département, avec une moyenne annuelle de 1200 mm de pluies

et une moyenne mensuelle de 120 mm pour les mois de juin à septembre (Monographie. 2003). Cette période est caractérisée par les températures basses, la nuit avec 15°C et pendant le jour, elles atteignent les 40°C et sont accompagnées de vents secs et violents. Cependant, on observe des températures moyennes mensuelles qui varient entre 25°C et 35°C pour la période de mars à octobre (Monographie. 2003).

Dans cette zone, 4 plantations présentant des taux d'attaques (supérieur à 30%) d'*Analeptes trifasciata* ont été choisies pour les travaux. Ces 4 plantations se localisaient dans 4 localités (Méhankaha, Yakoukaha, kéminkaha et Konékaha), distantes les unes des autres de 5 km au moins.

Matériel D'étude

L'insecte *A. trifasciata* (Coleoptera: Cerambycidae) constitue le matériel biologique animal principal de ces études. Cet insecte est un grand Coléoptère à mandibules très puissantes avec des bandes alternées de couleur jaune sur les élytres. Ce ravageur a été choisi pour l'importance de ses dégâts sur les anacardiens. Divers auteurs tels que (Siela. et al., 2007); (Kra. et al., 2007); (Agboton. et al., 2014); (Asogwa. et al., 2011); (Tchibozo. et al. 2004), ont identifié ce ravageur comme étant un redoutable ciseleur des branches de diverses plantes hôtes dont l'anacardier (*Anacardium occidentale*) (Figure 2). Ces auteurs ont également souligné que le développement larvaire de l'insecte se déroulait dans les branches coupées par les insectes adultes. L'évaluation de l'influence de certains facteurs agro-écologiques sur la pullulation d'*A. trifasciata* dans des plantations de cajou a nécessité l'utilisation de matériel technique. Ainsi, des bâches en plastique et des machettes ont été utilisées pour émietter les branches mortes et récolter les différents stades de développement de l'insecte (Figure 3). Puis, on a utilisé des flacons d'alcool à 70% pour la conservation des insectes collectés et feuilles de journaux pour l'échantillonnage des plantes hôtes récoltées.

Étude Des Plantes Hôtes d'*Analeptes Trifasciata*

Dans chacune des 4 plantations (Méhankaha, Yakoukaha, kéminkaha et Konékaha), deux layons suivant les diagonales des parcelles ont été tracés à l'aide de machettes jusqu'à 100 m dans la brousse avoisinant les parcelles. Tous les arbres, arbustes et rejets de plantes recépés dans ces layons de 5 m de large ont été prospectés du tronc (tige) jusqu'aux feuilles en passant par les branches et branchettes. Cette prospection à la recherche de traces ou d'indices d'attaque de l'insecte, a été faite une fois par mois dans chacune des 4 plantations. Les diverses plantes attaquées observées, ont été marquées et collectées dans un herbier pour identification. Cette identification a été faite par le Docteur Vroh Bi Tra Aimé, chercheur en botanique à l'université Félix Houphouët Boigny. Le nombre de plants de chaque espèce attaquée a été comptabilisé à chaque observation. Ces données ont permis d'évaluer l'importance des attaques et d'observer l'évolution des attaques dans le temps.

Étude De L'influence De L'ombrage Et Du Soleil Sur L'abondance Des Larves d'*Analeptes Trifasciata* Dans Les Branches Mortes

Cette étude a consisté à évaluer l'influence de l'ombrage et de l'ensoleillement sur l'abondance des individus d'*A. trifasciata* dans les branches mortes de 4 plantations (Méhankaha, Yakoukaha, kéminkaha et Konékaha). Il a été question d'évaluer le nombre moyen d'individus de l'insecte dans des branches mortes à terre sous ombrage, dans des branches mortes à terre au soleil et dans des branches mortes suspendues dans les branchages (sous ombrage et au soleil). Une branche était dite suspendue lorsqu'elle se trouvait bloquée dans les branches et feuillages d'un arbre, ne touchant donc pas le sol. Une branche était considérée comme exposée au soleil lorsqu'elle était exposée à plus de 12 heures d'ensoleillement. Par contre, une branche morte était considérée sous ombrage lorsqu'elle se trouvait sous l'ombre des feuillages toute la journée. Dans toutes les premières semaines des mois de janvier (janvier 2015 et janvier 2016), 60 branches à terre sous l'ombrage du feuillage

des anacardiens, 60 branches à terre exposées au soleil et 60 branches suspendues dans le feuillage des anacardiens, ont été marqués dans chacune des 4 plantations. Ces branches mortes marquées ont été entièrement émiettés, dans chaque dernière semaine des mois de mars (mars 2015 et mars 2016) pour y collecter les individus de l'insecte.

Le nombre total d'insectes (larves, nymphes, adultes) collectés par branche morte a été comptabilisé. Les données collectées ont permis d'évaluer l'influence de l'ombrage et de l'ensoleillement sur l'abondance des individus de l'insecte dans les branches mortes.

Analyse Des Données

Les données collectées ont été soumises à une analyse de variance à l'aide de la procédure GLM ('General Linear Model') de SAS (2009) en vue de comparer le nombre d'insectes dans chaque traitement. La séparation des moyennes a été réalisée par le test de Student-Newman-keuls au seuil de 5%. Les nombres d'individus moyens d'insecte par branche morte ont été également calculés en vue d'évaluer l'influence des différents facteurs agro-écologiques étudiés sur l'abondance des populations d'*A. trifasciata* dans les branches mortes.

Résultats

Plantes Hôtes d'*Analeptes Trifasciata*

Deux formes d'attaque d'*A. trifasciata* ont été observées sur diverses plantes hôtes observées. Les attaques pour la nutrition ou les prises alimentaires d'*A. trifasciata* ont été observées sur diverses plantes hôtes (arbre, arbuste ou jeune plant régénéré de souche d'arbre ou d'arbuste abattus) (Figure 4). Ce type d'attaque a été observé sur *Spondias monbin* (Anacardiaceae), *Terminalia macroptera* ([Combretaceae](#)), *Ficus capensis* (Moraceae), *Mangifera indica* (Anacardiaceae), *Sterculia tragacantha* (Sterculiaceae), et *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) (Tableau 1). A Konékaha, les insectes ont eu à attaquer 4 espèces différentes de plantes, notamment *Spondias monbin*, *Terminalia macroptera*, *Ficus capensis*, *Mangifera indica*. En dehors de l'espèce *Mangifera indica*, les 3 autres espèces que sont

Spondias monbin, *Terminalia macroptera*, *Ficus capensis* ont été également attaquées par l'insecte à Kéminkaha. A Yakoukaha, en plus des 3 espèces observées à Kéminkaha, des attaques ont été observées sur *Sterculia tragacantha* et *Ceiba pentandra*. Par contre, des attaques à Méhankaha ont été observées seulement sur *Ficus capensis*. L'hôte *Ficus capensis* a été la seule plante attaquée dans toutes les 4 plantations avec un taux moyen d'attaque de 69,72%. Les taux moyens d'attaques d'*A. trifasciata* ont atteint 70,96% sur *Spondias monbin* et 58,74% sur *Terminalia macroptera*. Par contre, les attaques de l'insecte ont été observées sur seulement un seul jeune pied de manguier (*Mangifera indica*). Aussi,

des attaques de l'insecte ont-ils été observées sur un seul arbre de *Sterculia tragacantha* et sur deux arbres de *Ceiba pentandra*.

Les attaques de l'insecte allant jusqu'à la coupure des arbres ou des branches ont été observées sur seulement trois plantes hôtes (*Spondias monbin*, *Sterculia tragacantha* et *Ceiba pentandra*). Contrairement à *Spondias monbin* dont 66,43% des arbres ont eu des branches coupées ou sciées, seulement 2 arbres de *Ceiba pentandra* sur 7 ont eu des branches coupées ou sciées et le seul arbre de *Sterculia tragacantha* a eu 2 branches coupées (Tableau 1).

Tableau 1: Plantes hôtes attaquées par *Analeptes trifasciata* dans la zone de Katiola

Plantes attaquées	Total observé	Taux de plantes attaquées (%)	Taux de plante coupées (%)
<i>Spondias monbin</i> (Anacardiaceae) Adeigbe, O. O. et al., 5015; Asogwa, E. U. et al., 2014; Awmack, C. S. and Simon, R. L. 2002	31	70,96	66,43
<i>Ficus capensis</i> (Moraceae) Adeigbe, O. O. et al., 5015; Agboton, C. et al., 2014; Asogwa, E. U. et al., 2014; Awmack, C. S. and Simon, R. L. 2002	773	69,72	0
<i>Terminalia macroptera</i> (Combretaceae) Adeigbe, O. O. et al., 5015; Asogwa, E. U. et al., 2014; Awmack, C. S. and Simon, R. L. 2002	143	58,74	0
<i>Mangifera indica</i> (Anacardiaceae) Adeigbe, O. O. et al., 5015; Agboton, C. et al., 2014; Asogwa, E. U. et al., 2014; Awmack, C. S. and Simon, R. L. 2002	16	6,25	0
<i>Sterculia tragacantha</i> (Malvaceae) Asogwa, E. U. et al., 2014	1	100	100
<i>Ceiba pentandra</i> (Bombacaceae) Asogwa, E. U. et al., 2014	7	28,57	28,57

NB: plantations des observations: Konékaha (1), Mehankaha (2), Yakoukaha (3) et Kéminkaha (4)

Influence De L'ombrage Des Feuillages Sur Pullulation Des Larves d'*Analeptes Trifasciata*

L'analyse statistique a montré une différence significative entre les nombres moyens d'individus d'*A. trifasciata* récoltés (ANOVA, $F= 8,59$, $P= 0,0357$). Les récoltes d'individus d'*A. trifasciata* des branches mortes a indiqué que les branches disposées à l'ombre ont possédé un nombre d'individus

significativement plus élevé avec en moyenne $15,37 \pm 11,21$ individus par branche morte. Les branches suspendues ont été en deuxième position avec $6,78 \pm 4,47$ individus par branche morte. Les branches exposées au soleil ont été statistiquement de loin les moins infestées avec $3,64 \pm 1,63$ individus par branche morte (Tableau 2).

Tableau 2: Nombres moyens d'*Analeptes trifasciata* récoltés par branche morte en fonction de la position de ces branches (au soleil, à l'ombrage et suspendues)

Position	Nombre total de	Nombre de total	Nombre moyen d'insectes
----------	-----------------	-----------------	-------------------------

des	branches prospectées	d'insectes récoltés	récoltés par branche
Au soleil	480	1747	3,64 ± 1,63 c
Suspendues	480	3254	6,78 ± 4,47 b
A l'ombre	480	7378	15,37 ± 11,21 a

Les moyennes suivies d'une même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5% (Student-Newman-keuls).

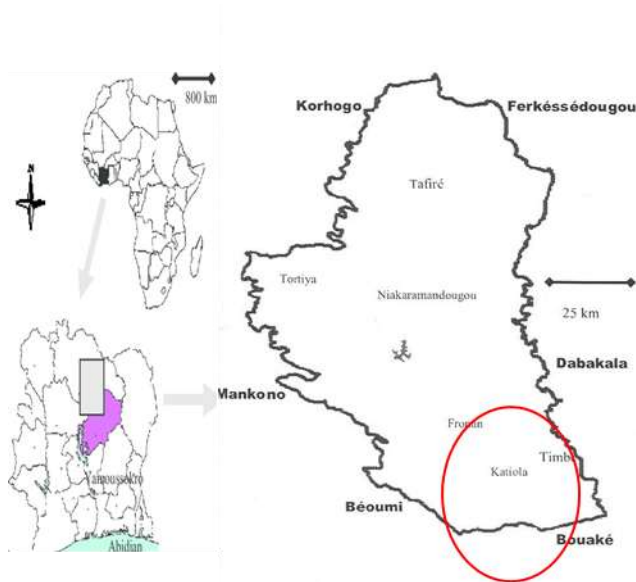


Figure 1 : Carte du département de Katiola (Côte d'Ivoire) avec la zone d'étude.



Figure 2 : Attaques d'*Analeptes trifasciata* sur anacardier.



Figure 3 : Branche morte d'anacardier coupée et récolte d'une branche morte

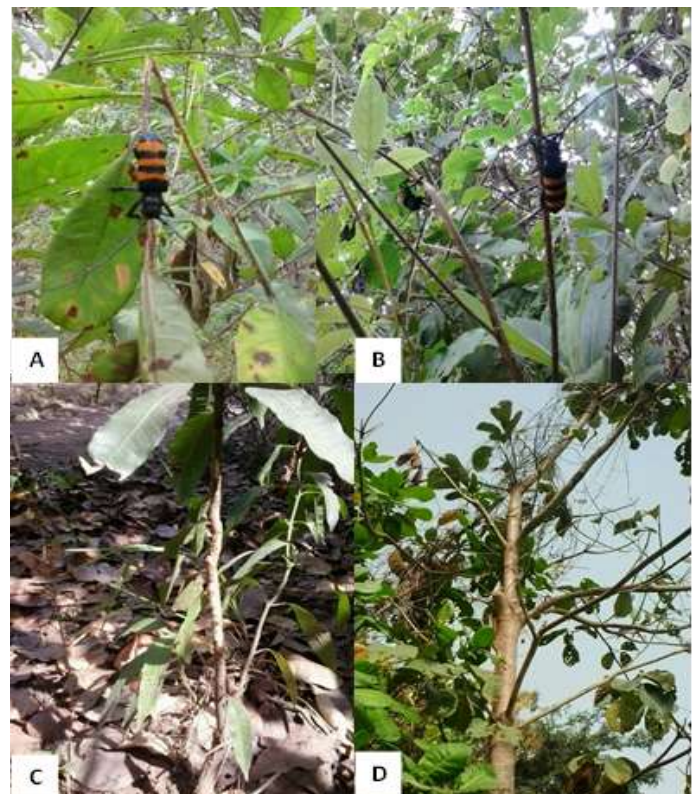


Figure 4: Plantes hôtes attaquées par d'*Analeptes trifasciata* (A: *Sterculia tragacantha*; B: *Ficus capensis* ; C: *Mangifera indica* ; D: *Terminalia macroptera*)

Discussion

Au cours de cette étude, des prises de nourriture d'*A. trifasciata* ont été observées sur

diverses plantes hôtes que sont *Spondias monbin* (Anacardiaceae), *Terminalia macroptera* (Combretaceae), *Ficus capensis* (Moracées), *Mangifera indica* (Anacardiaceae), *Sterculia tragacantha* (Sterculiaceae), et *Ceiba pentandra* (Bombacaceae). *Spondias monbin*, *Terminalia macroptera* et *Ficus capensis* ont été les plantes hôtes les plus consommées par l'insecte, mais également les plantes hôtes les plus observées dans les zones d'étude. Les auteurs tels que Tchiboza et Braet (2004) ont déjà constaté des attaques de l'insecte sur *Spondias monbin* dans divers pays comme le Ghana, la Côte d'Ivoire et le Bénin.

Par contre, l'attaque sur *Ficus capensis* a été constatée seulement dans la zone de Bouaké, proche de notre zone d'étude. Les attaques d'*A. trifasciata* sur ces plantes seraient dues au fait qu'elles lui offrent les nutriments indispensables à son développement, une certaine protection vis-à-vis des ses prédateurs et qu'elles n'ont pas de défense face à ce ravageur. Cela est corroboré par les auteurs tels que (Stam. et al., 2014); (Wallin. et al., 2004). Ces auteurs ont indiqué que les relations entre les espèces entomologiques et les plantes hôtes sont conditionnées par différents caractères morphologiques des végétaux. Ces caractères sont la taille, la forme, la présence de cires épicuticulaires et de trichomes, le stade phénologique et la couleur de la plante, mais aussi par des facteurs chimiques tels que la présence de métabolites secondaires. Puis, (Stam. et al., 2014) soulignaient que la composition et la dynamique des communautés d'insectes phytophages sont influencées par le métabolisme secondaire, la biomasse et l'architecture de la plante, la morphologie du feuillage, la valeur nutritionnelle de la plante et de nutriments. Mais, selon (Wallin et Raffa. 2004), la décision d'un insecte pour accepter ou rejeter son hôte est déterminée par l'existence de mécanismes de défense directs et/ou indirects développés par la plante.

De toutes les plantes hôtes observées au cours de cette étude, *Mangifera indica* et *Terminalia macroptera* n'ont pas été trouvées dans la littérature scientifique comme plantes hôtes

attaquées par *A. trifasciata*. Les attaques observées sur ces plantes pourraient s'expliquer par une évolution de l'insecte face aux différents systèmes de défenses chimiques de ces végétaux. Cela est soutenu par les auteurs (Wallin. et al., 2004), qui indiquaient que Les insectes sont capables de s'adapter à une large gamme de plantes disponibles face aux défenses développées par les plantes. Les attaques observées sur de nouvelles plantes hôtes pourraient être également dues à des adaptations anatomiques permettant à l'insecte d'assimiler de nouvelles nourritures végétales. C'est ce que semble soutenir les auteurs tels que (Le Guigo. 2010); (Barbosa. et al., 2009). En effet, (Barbosa. et al., 2009) révélaient que l'association de plusieurs espèces d'hôtes peut parfois engendrer une augmentation du niveau d'herbivorie de l'insecte. Ce mécanisme a été appelé susceptibilité par association ("associational susceptibility"). Il apparaît lorsque trois facteurs sont réunis : (1) la présence d'un insecte herbivore polyphage capable de consommer plusieurs essences en mélange, (2) une plus grande appétence d'une des plantes hôtes et (3) une densité élevée de l'insecte herbivore. Puis, Le Guigo (2010) notait que lorsque l'insecte consomme entièrement la ressource fournie par la première plante hôte, l'insecte développe ses populations et opère alors un transfert sur d'autres espèces de plantes voisines (phénomène de contagion) qui n'auraient pas été consommées sans la présence de l'hôte favorable.

Parmi les plantes hôtes où des prises alimentaires ont été observées, des branches coupées par les insectes ont été observées seulement sur trois hôtes que sont *Spondias monbin*, *Sterculia tragacantha* et *Ceiba pentandra*. Ce type d'attaque sur *Spondias monbin* a été décrit et illustrée par des auteurs comme (Tchiboza. et al., 2004). Aussi, les auteurs tels que (Niassy. et al., 2011) ont-ils observé ce type d'attaques de l'insecte sur *Ceiba pentandra* respectivement au Nigéria et au Sénégal. Nos observations ont montré que les adultes du capricorne *A. trifasciata* coupent des branches de ces plantes hôtes spécifiques dans

lesquelles la ponte est faite. La plante essentiellement attaquée pour la ponte en dehors des anacardiens a été *Spondias monbin*, même si *Sterculia tragacantha* et *Ceiba pentandra* ont eu quelques branches coupées. Cette préférence pourrait s'expliquer par le fait que l'anacardier et *S. monbin* fournissent dans cet écosystème les métabolismes et la protection nécessaire au développement des larves de l'insecte. Cela est corroboré par les résultats des auteurs tels que (Sauvion. et al., 2013) ; (Awmack. et al., 2002). En effet, (Awmack. et al., 2002) indiquaient que certains insectes, du fait de leur durée de vie relativement courte, doivent être capables de chercher puis de sélectionner leur ressource trophique ou celle de leur progéniture avec efficacité. Ainsi, chez de nombreuses espèces, les stades immatures ne changent pas de plantes-hôtes ou de localisation au sein de la plante-hôte durant leur développement. Par conséquent selon (Awmack. et al., 2002), la quantité et la qualité de la nourriture disponible pour leur développement, mais aussi les conditions écologiques environnantes résultent du choix des parents (généralement la mère). Puis, (Sauvion. et al., 2013) relevaient que quand les plantes-hôtes diffèrent dans leur qualité pour le développement des insectes phytophages, la théorie évolutive prédit une relation positive entre le choix du site de ponte par la femelle et la performance des descendants. Il a appelé cela l'hypothèse de « préférence-performance ». Cette hypothèse est basée sur la capacité des insectes à classer les plantes-hôtes selon des critères de préférence d'un point de vue nutritionnelle et/ou refuge pour les parents et les descendants et pour éviter les phénomènes de compétition intra- et interspécifique. Ainsi, *Anacardium occidentale* et *Spondias monbin* sembleraient-ils être les végétaux, dans cet écosystème, qui offrent de meilleures conditions favorables au développement des larves d'*A. trifasciata*.

La sélection préférentielle d'*Anacardium occidentale* et *Spondias monbin* comme plantes hôtes pour l'oviposition pourrait également s'expliquer par la synchronisation du cycle de vie de l'insecte avec celui des dites plante-hôtes. Une meilleure synchronisation entre le

cycle de vie de l'insecte et celui de l'hôte pourrait assurer la quantité et la qualité de la ressource disponible pour les différents stades de l'évolution des insectes. Ainsi, la coïncidence entre l'émergence des adultes d'*A. trifasciata* avec l'apparition des jeunes pousses sur les arbres d'*A. occidentale* et de *S. monbin*, puis celle entre les pontes avec le début de fructification des dits arbres pourrait être liées à cette nécessité de synchronisation du cycle de l'insecte avec celui des dits arbres. Cela est soutenu par les résultats de Denno et al. (1995) qui ont constaté qu'une mauvaise synchronisation du cycle de l'insecte et des plantes hôtes peut entraîner une compétition interspécifique avec un autre insecte exploitant la même ressource, ce qui peut réduire l'avantage compétitif de l'une ou des deux espèces.

Les résultats de l'étude de l'influence des facteurs ombrage et l'ensoleillement sur le développement larvaire d'*A. trifasciata* révèlent une différence significative entre le nombre moyen d'insectes collectés dans les branches à l'ombre, les branches exposées au soleil et les branches suspendues aux branchages. Les branches disposées à l'ombre ont été le lieu où les insectes se développent le plus avec un nombre moyen de 15,37 insectes / branche collecté. Un ombrage important dans les plantations de cajou contribue donc fortement au maintien et à la pullulation d'*A. trifasciata*. Autrement dit, les densités très élevées des plantations de cajou induisent d'important ombrage dans les parcelles favorisant ainsi un bon développement larvaire de l'insecte et donc sa prolifération dans les plantations. En effet, les densités de plantation en Côte d'Ivoire sont très élevées, variant entre 625 et 1111 pieds/ha (Djaha. et al., 2014), contrairement aux densités de 100 à 143 plantes / ha recommandées par le CNRA (Lebailly. 2010). Ces densités très élevées des plantations créent donc un ombrage important et permanent dans les plantations et par conséquent le maintien d'une humidité élevée et quasi permanente dans les plantations. Cette humidité élevée et permanente dans les plantations du fait de

l'ombrage créé par les densités élevées des plantations expliquerait l'abondance des larves d'*A. trifasciata* récoltées par branche morte. En effet, plusieurs auteurs ont mis en évidence l'influence de l'humidité sur l'alimentation, le développement larvaire et la nymphose de plusieurs insectes. Cela est corroboré par les auteurs tels que (Chartier. et al., 2000); (Obame. et al. 2009). En effet, (Chartier. et al., 2000) ont montré que la nymphe d'*Amblyomma variegatum* (Acari, Ixodidae) a besoin de substrats humides, donc de précipitations, pour son développement. Puis, (Obame. et al., 2009) notaient qu'une humidité relative inférieure à 75% augmente la mortalité des larves.

En revanche, le nombre moyen d'insectes collectés dans les branches exposées au soleil est significativement faible (3,64 insectes / branche) par rapport aux branches sous ombrages (15,37 insectes / branche). Un ensoleillement important permet donc de réduire de manière significative le développement larvaire de l'insecte et la pullulation de celui-ci dans les plantations. Ainsi, une plantation avec une densité permettant une bonne pénétration des rayons du soleil contribueraient significativement à réduire la population de l'insecte dans les plantations. Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'ensoleillement contribue à l'assèchement des branches exposées au soleil, à la déshydratation des branches, au dessèchement des tissus et à la réduction de la quantité de nourriture pour les larves dans les branches mortes. En effet, (Kouamé. et al., 2015) indiquaient que les fortes températures et la saison sèche peuvent être à l'origine de déshydratation et de dessèchement des tissus réduisant la quantité nourriture des mirides. Puis, ils notaient l'existence d'une corrélation négative significative entre la population de Miridae et le déficit de saturation moyen journalier de l'air. Ces auteurs indiquaient que la valeur de 284 mm de déficit hydrique cumulé seuil (DHCS) provoque au niveau de la plante une insuffisance alimentaire qui induisait nécessairement un impact sur les Miridae.

La diminution des populations larvaires dans les branches exposées au soleil pourrait également s'expliquer par la quantité de lumière et de chaleur importantes qui arrivent à l'intérieur des branches exposées au soleil. En effet, l'absorption des rayons du soleil sur les branches directement exposés au soleil s'accompagne d'une montée considérable de la température interne. Ces branches reçoivent une quantité de lumière et de chaleur bien supérieures à celles situées à l'intérieur du peuplement (sous ombrage). Ainsi, l'influence de la température sur le développement larvaire d'insecte a-t-il fait l'objet d'études par divers auteurs comme (Stachurski. et al., 2010) et (Chen et Scherm. 2007). Ils montraient que les températures supérieures à 40°C peuvent être responsables de mortalités des larves.

Conclusion

Cette étude a montré que dès l'émergence, les premiers adultes d'*A. trifasciata*, des bois morts en avril, se nourrissent juste par des prises de nourriture sur les branchettes de diamètre modeste d'anacardiens et d'autres plantes hôtes sans grand dommage. Les plantes hôtes attaquées par l'insecte sont *Spondias monbin* (Anacardiaceae), *Terminalia macroptera* (Combretaceae), *Ficus capensis* (Moraceae), *Mangifera indica* (Anacardiaceae), *Sterculia tragacantha* (Sterculiaceae), et *Ceiba pentandra* (Bombacaceae). A partir du mois de septembre, ils s'attaquent à des branches de diamètre important (5 cm de diamètre en moyenne) qu'ils scient ou coupent, engendrant ainsi des dégâts très importants pour la production de cajou. En dehors de l'anacardier, seulement les plantes hôtes comme *Spondias monbin* (Anacardiaceae), *Terminalia macroptera* (Combretaceae) et *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) ont fait l'objet de coupe de branches par l'insecte. La présence de ces plantes hôtes dans les environs des parcelles de cajou favorise donc le maintien et la pullulation de l'insecte dans les plantations.

En plus des plantes hôtes, le maintien d'un ombrage important dans les plantations du fait d'une densité élevée des plantations

favorisent une forte pullulation des populations larvaires d'*A. trifasciata* dans les branches coupées. Alors qu'à contrario, un éclairage important des plantations favorisant la pénétration des rayons solaires permet de réduire significativement le nombre d'individus larvaires par branche morte.

Remerciements

Nos remerciements vont à l'endroit de l'Université Nagui Abrogoua d'Abidjan (Côte d'Ivoire) pour nous avoir permis l'utilisation le matériel du laboratoire d'entomologie. Merci également aux laboratoires d'entomologie du centre national de recherche agronomique (CNRA) de Divo et de Lamé pour leurs observations et suggestions qui permis de bien mener cette étude. Merci surtout à tous les planteurs de cajou des 4 localités d'étude, qui ont accepté de contribuer à la réalisation de cette étude et de se rendre disponibles pour les collectes de données. En ce qui concerne le financement, je voudrais surtout remercier l'auteur Mamadou Dagnogo.

Références

1. Adeigbe, O. O., F. O. Olasupo., B. D. Adewale. and A. A. Muiyiwa. "A review on cashew research and production in Nigeria in the last four decades." *Scientific Research and Essays* 10.5 (2015): 196-209.
2. Agboton, C., Alexis, O., F. I. Ouessou., G. Goergen., Stefan, V. and Manuele, T. "Insect fauna associated with anacardium occidentale (Sapindales: Anacardiaceae) in Benin, West Africa." *Journal of Insect Science* 14.1 (2014) : 1-11.
3. Asogwa, E. U., T. C. N. Ndubuaku. and A. T. Hassan. "Distribution and damage characteristics of *Analeptes trifasciata* Fabricius 1775 (Coleoptera: Cerambycidae) on cashew (*Anacardium occidentale* Linnaeus 1753) in Nigeria." *Agriculture and Biology Journal of North America* 2.3 (2011): 421-431.
4. Awmack, C. S. and Simon, R. L. "Host plant quality and fecundity in herbivorous insects." *Annual review of entomology* 47.1 (2002): 817-844.
5. Barbosa, P., Jessica, H., Ian, K., Holly, M., Adrianna. and Zsofia, S. "Associational resistance and associational susceptibility: having right or wrong neighbors." *Annual review of ecology, evolution, and systematics* 40 (2009): 1-20.
6. Chartier, C., Jacques, I. and Pierre-Claude, M. "Précis de parasitologie vétérinaire tropicale (collection Universités francophones)." *Tec et Doc -Lavoisier, Éditions médicales internationales - Lavoisier (EM Inter)* (2000): 02- 67.
7. Chen, H. and H. Scherm. "Moisture effects on development and survival of the plum curculio (Coleoptera: Curculionidae)." *Journal of Entomological Science* 42.2 (2007): 207-216.
8. Coulibaly, T. H. "Répartition spatiale, gestion et exploitation des eaux souterraines : cas du département de Katiola, région des savanes de Côte d'Ivoire." *Université Paris Est (France) et Université d'Abobo-Adjamé (Côte d'Ivoire)* (2011): 142.
9. Djaha, A. J. B., Hugues, A. N'DA., K. E. Koffi., A. N. Adopo. and S. Ake. "Diversité morphologique des accessions d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) introduits en Côte d'Ivoire." *Rev. Ivoir. Sci. Technol* 23 (2014): 244-258.
10. Dwomoh, E. A., J. B. Ackonor. and J. K. Afun. "Survey of insect species associated with cashew (*Anacardium occidentale* Linn.) and their distribution in Ghana." *African Journal of Agricultural Research* 3.3 (2008): 205-214.
11. Denno, R. F., Mark, S. M. and James, R. Ott. "Interspecific interactions in phytophagous insects: competition reexamined and resurrected." *Annual review of entomology* 40.1 (1995): 297-331.
12. FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations). "Cashew production, Statistics Division. Production database."(2016). <http://faostat.fao.org/page/collections>.
13. Kra, K. D., Koffi, E. K., Bleu, G. D., Konan, L. K., Kagninbébin, V. O. and Mamadou, D. "Évaluation des dégâts de *Analeptes trifasciata* (Coleoptera: Cerambycidae) sur les anacardiens dans les régions du Béré et

- de l'Iffou (Côte d'Ivoire)." *Journal of Applied Biosciences* 112 (2017): 10969-10977.
14. Kouamé, N. N., François, K. N'G., Hauverset, A. N., Pierre, W. N. And Yao, T. "Variations saisonnières des populations de mirides du cacaoyer dans la région du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire." *Journal of Animal & Plant Sciences* 25.1 (2015): 3787-3798.
 15. Lebailly, P., Steev, L. and Hubert, S. "Étude pour la préparation d'une stratégie pour le développement de la filière anacarde en Côte d'Ivoire". *Rapport Diagnostic AGRER Consortium pour le Programme FED de l'Union Européenne pour la Côte d'Ivoire* (2012): 92.
 16. Le, G. P. "Interactions tritrophiques entre des Brassicacées, des pucerons et un parasitoïde: Importance des plantes hôtes et des plantes voisines". Thèse de Doctorat, Spécialité Sciences Agronomiques, Ecole doctorale VENAM. Centre d'Angers(2010) :172.
 17. Monographie. "Monographie du département de Katiola, Ministère de l'administration du territoire, région de la vallée du Bandama, Conseil Général du Département. PANA (2006)." *Programme d'Action National d'Adaptation à la variabilité et aux changements climatiques. Les pratiques d'adaptation au changement climatique au Burkina Faso, Ouagadougou, Burkina Faso* (2003): 72.
 18. Niassy, S., Karamoko, D., Abdoul, A. N. and Alain, C. "Entomological survey and biodiversity conservation in the Madeleine Island Park of Senegal: *Analeptes trifasciata* (Coleoptera, Cerambycidae), a threat to the insular baobab." *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 5.1 (2011): 386-391.
 19. Minko, D. O. "Influence des facteurs écologiques (température et hygrométrie) sur le développement de la cochenille farineuse du manioc (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, Homoptera: Pseudococcidae)." *Tropicicultura* 27.1 (2009): 21-25.
 20. Pradeepkumar, T., B, Suma. and K, N. Satheesan. "Management of horticultural crops." *Plantation crops. Horticultural Science. Jai Bharat Print Press.* In K. V. Peter (ed.) 11(2008): 453-765.
 21. Sauvion, Nicolas, Paul-André Calatayud, Denis Thiéry, and Frédéric Marion-Poll. "Interactions insectes-plantes." *RD Éditions, Éditions Quae* (2013): 784.
 22. Kone, S., Nygble, A. S. P., Mamadou, D. and Kouassi, A. "Fluctuations des différents stades de développement de *Analeptes trifasciata* F. au Centre-Nord de la Côte d'Ivoire." *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 13.6 (2019): 2646-2656.
 23. Siela, K., Mamadou, D. and Kouassi, A.. "Évaluation de l'importance des attaques d'*Analeptes trifasciata* (Coleoptera: Cerambycidae) dans des plantations de cajou en Côte d'Ivoire." *Revue Ivoirien des Sciences et Technologies* 29 (2017): 107-118.
 24. Stam, J. M., Anneke, K., Yehua, L., Rieta, G., Joop, J. v. L., Erik, H. P. and Marcel, D. "Plant interactions with multiple insect herbivores: from community to genes." *Annual review of plant biology* 65 (2014): 1-6.
 25. Stachurski, F., Sébastien, Z. and Maurice, K. "Moulting and survival of *Amblyomma variegatum* (Acari: Ixodidae) nymphs in quasi-natural conditions in Burkina Faso; tick predators as an important limiting factor." *Experimental and Applied Acarology* 52.4 (2010): 363-376.
 26. TCHIBozo, S. and Yves, B. "Les ravageurs des essences forestières du noyau central de la forêt classée de la Lama (République du Bénin): Note préliminaire et estimation de l'incidence du cérambycide *Analeptes trifasciata* (Fabricius, 1775), ravageur du Prunier mombin (*Spondias mombin* Linné, 1753)(Anacardiaceae)." *Bulletin de la Société Royale Belge d'Entomologie* 140 (2004): 151-156.
 27. Wallin, K. F. and Kenneth, F. R. "Feedback between individual host selection behavior and population dynamics in an eruptive herbivore." *Ecological Monographs* 74.1 (2004): 101-116.

Source of support: Nil; **Conflict of interest:** Nil.

Cite this article as:

Kone, S., Sika-Piba, N.A., Mamadou, D. and Kouassi, A. "Influences of Host Plants and Shade on the Outbreak of *Analeptes Trifasciata* F. On Cashew Plantations in the Center-North of Côte d'Ivoire." *Annals of Plant Sciences*.11.1 (2022): pp. 4537-4547.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21746/aps.2022.1.1.2>