



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Fluctuations des différents stades de développement de *Analeptes trifasciata* F. au Centre-Nord de la Côte d'Ivoire

Siela KONE^{1*}, Nygble Angèle SIK-PIBA¹, Mamadou DAGNOGO¹ et Kouassi ALLOU²

¹ Université Nangui Abrogoua, UFR Sciences de la Nature, Laboratoire de Protection des Végétaux et de l'Environnement, 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.

* Auteur correspondant ; E-mail: sielakone13@gmail.com; Tel: 00(225) 57 81 51 00

RÉSUMÉ

La culture de l'anacardier dans certaines zones de la Côte d'Ivoire est confrontée aux dégâts importants du redouble ciseleur des anacardiens (*Analeptes trifasciata*). La présente étude a permis de déterminer les variations mensuelles des populations des différents stades de développement de l'insecte. La méthodologie adoptée était basée sur le suivi direct des populations des différents stades de l'insecte 2 fois par mois durant 2 années dans 4 plantations. A chaque observation, 60 anacardiens ont été prospectés et 60 branches mortes d'anacardier ont été émietées. Les insectes adultes capturés, les larves et nymphes récoltées ont été comptabilisés. Les adultes de *A. trifasciata* ont été observés dans les plantations d'avril à janvier au cours des années 2015 et 2016. La population larvaire a été trouvée dans les branches mortes de novembre à octobre. La population nymphale a été observée dans les branches mortes seulement de mars à juin avec un pic en avril. La connaissance des périodes de fluctuation des différents stades de développement de *A. trifasciata* permettra d'améliorer l'efficacité de toutes les formes de lutte. Ce travail peut conduire à l'évaluation de l'influence de paramètres agro-écologiques (plantes hôtes, ennemis naturels et ombrage des plantations) sur la pullulation de l'insecte dans les plantations.

© 2019 International Formulae Group. All rights reserved

Mots clés: Anacardier, *Analeptes trifasciata*, Côte d'Ivoire, fluctuation, insecte.

Fluctuations of the different stages of development of *Analeptes trifasciata* F. in north-central Côte d'Ivoire

ABSTRACT

The cultivation of cashew in some areas of Côte d'Ivoire is facing significant damage of the redoubt carver cashew (*Analeptes trifasciata*). The present study made it possible to determine the monthly variations of the populations of the different stages of development of the insect. The methodology adopted is based on the direct monitoring of the populations of the different stages of the insect twice per month during 2 years in 4 plantations. At each observation, 60 cashew trees were explored and 60 dead branches of cashew were crushed with a machete on a plastic tarpaulin. Captured adult insects, harvested larvae and nymphs were counted. The adults of *A. trifasciata* were observed in plantations from April to January in 2015 and 2016. The larval

population was found in dead branches, from November to October. The pupal population was only observed in dead branches from March to June with a peak in April. The knowledge of the periods of fluctuation of the different stages of development of *A. trifasciata* will permit to improve the effectiveness of all forms of struggle. This work can lead to the evaluation of the influence of agro-ecological parameters (host plants, natural enemies and shading of plantations) on the proliferation of the insect in plantations.

© 2019 International Formulae Group. All rights reserved

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

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 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).

Or, en Côte d'Ivoire, peu d'études ont porté sur ce ravageur, notamment sur les fluctuations saisonnières du ravageur. L'objectif de cette étude est donc d'étudier

les fluctuations saisonnières des différents stades (larves, nymphes et adultes) de développement de l'insecte.

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) (Geomines, 1982). Le département est limité par les départements de Bouaké et de Béoumi au Sud, de Ferkéssédougou 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

Cette étude a été menée sur le ciseleur des anacardiens *Analeptes trifasciata* (Figure 2). Ces insectes sont capables de couper 5 branches de 53 mm de diamètres en moyenne par arbre dans une plantation et induire jusqu'à 71% de pertes de noix sur un arbre attaqué (Siela et al., 2017). Les différents stades de développement de l'insecte (larve, nymphe et adulte) ont été suivis au cours de cette étude. Les suivis de la fluctuation des insectes ont été faits soit sur les anacardiens soit sur les branches mortes d'anacardiens coupées par les insectes (Figure 3). La récolte des insectes a été faite sur les anacardiens soit à la main, soit à l'aide d'une perche en bois. La récolte des insectes des branches mortes a été effectuée à l'aide d'une machette sur une bâche en plastique (Figure 3).

Suivi des adultes de *Analeptes trifasciata*

Dans chacune des plantations d'étude, un suivi des populations adultes de *Analeptes trifasciata* a été effectué durant 2 années (de janvier 2015 à décembre 2016). Les observations ont été faites 2 fois par mois (dans la deuxième et la dernière semaine) dans chaque plantation. A chaque observation, 60 anacardiens ont été tirés au hasard dans chaque plantation. Ces 60 anacardiens tirés ont été minutieusement fouillés, pour capturer à la main ou faire tomber à l'aide d'une longue perche en bois tous les insectes des anacardiens. Le nombre total d'insectes adultes récolté par arbre a été comptabilisé. Le nombre moyen d'insectes adultes par arbre a été évalué par arbre pour chaque plantation.

Suivi des larves et nymphes de *Analeptes trifasciata*

Dans chacune des plantations d'étude, un suivi des populations adultes de *Analeptes trifasciata* a été effectué durant 2 années (de janvier 2015 à décembre 2016). Les

observations ont été faites 2 fois par mois (dans la deuxième et la dernière semaine) dans chaque plantation. La méthodologie utilisée pour cette étude a été une adaptation des méthodes préconisées par Sousa (1996) pour évaluer l'évolution mensuelle des différents stades d'un insecte. Cette méthode repose sur l'exploration entière des arbres et bois attaqués par l'insecte.

Cette étude a donc été menée sur les branches mortes d'anacardiens coupées par les adultes de *A. trifasciata*. A chaque observation, 60 branches mortes d'anacardiens coupés ont été tirés par plantations. Chacune de ces 60 branches tirées a été entièrement émietée sur une bâche de 6 m² à l'aide d'une machette. Les insectes récoltés à l'intérieur de la branche morte ont été séparés en 2 lots (larves et nymphes). Le nombre d'individus de larve et de nymphe a été comptabilisé par branche morte. Le nombre moyen de larves et le nombre moyen de nymphes récoltés chaque mois par branche morte a été évalué pour chaque plantation.

Analyses statistiques

Les données collectées ont été soumises à une analyse de variance à l'aide de la procédure GLM de SAS (2009) en vue de comparer les populations des différents stades de développement de l'insecte. La séparation des moyennes a été réalisée par le test de Student-Newman-keuls au seuil de 5%. Les moyennes mensuelles des populations de larve, de nymphe et d'adulte de *Analeptes trifasciata* ont été également calculées et représentées graphiquement en vue de déterminer les périodes de présence et de fortes pullulations.

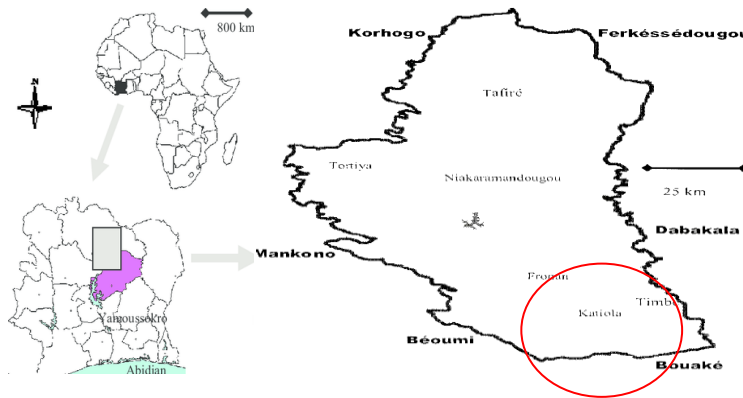


Figure 1 : Carte du département de Katiola (Côte d'Ivoire) avec la zone d'étude.



Figure 2 : Attaques de *Analeptes trifasciata* sur anacardier.



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

RÉSULTATS

Fluctuation des adultes de *Analeptes trifasciata*

La présence des insectes adultes de *A. trifasciata* est observée dans les plantations sans interruption sur une longue période (10 mois) qui part d'avril (avec en moyenne moins de 1 individu par arbre) jusqu'au mois de janvier (avec en moyenne moins de 2 individus par arbre) (Figure 4). Le mois d'avril correspond au début de l'apparition des premiers individus adultes de l'insecte dans les plantations. La période de juin à

décembre correspond au moment de forte pullulation des adultes de *A. trifasciata* dans les 4 plantations avec des moyennes atteignant 3,5 insectes adultes par arbre. Par contre, les adultes, d'aucune plantation, n'ont atteint la moyenne de 4,5 individus par arbre. On observe à partir du mois de décembre jusqu'à fin janvier, une diminution brutale du nombre d'insectes adultes dans les plantations pour atteindre zéro insecte par arbre. Une absence totale de l'adulte de l'insecte a été constatée dans les plantations pendant la période de février à mars. L'émergence des premiers

insectes adultes des branches mortes a été observée vers la fin du mois de mars et, cela a continué durant tout le mois d'avril pour prendre fin en mai. Dès leur émergence jusqu'à la fin du mois d'octobre, les insectes se nourrissaient alors de l'écorce de jeunes branches de cajou. Les premiers accouplements ont été observés à la fin d'octobre pour prendre fin en janvier. Ces accouplements se déroulaient sur les branches coupées et scarifiées par le couple d'insectes. Ces scarifications étaient faites sur les branches fraîchement coupées par mâchage de l'écorce à l'aide de leurs mandibules. Ces traces de mastication des insectes servaient de sites de pontes.

A la fin du mois de janvier, les insectes adultes ont totalement disparu des plantations. Cette disparition totale des adultes était consécutive à une mortalité observée en cascades des insectes du début du mois de décembre jusqu'à la fin du mois de janvier. Pendant cette période, les insectes chutaient seuls des branchages au sol. Ces insectes une fois tombés au sol avaient des mouvements anormaux et disharmonieux. Chaque insecte au sol était hyperactif et se déplaçait en petits cercles avec de violentes vibrations des antennes. On a observé une hyperactivité de l'insecte, sa paralysie a été suivie d'un engourdissement conduisant à la mort.

Fluctuation des larves de *Analeptes trifasciata*

Les premières larves apparaissent en novembre. Puis, les nombres moyens de larves augmentent rapidement pour atteindre en février des effectifs maximums (15,46 larves par branches en 2015 et 15,75 larves par branche en 2016) (Figure 5). Le nombre d'individus diminue brusquement après le mois de février allant vers une disparition de la population larvaire en novembre. Les effectifs des populations larvaires sont importants de décembre à mars avec plus de 4 larves par branche morte en moyenne. Par contre, le nombre moyen de larves par branche est faible (inférieur à 4 larves par

branche) du mois de mai au mois de novembre. Les larves de *Analeptes trifasciata* sont présentes dans les branches mortes toute l'année, sauf pendant le mois de novembre où le nombre d'individus par branche est presque nul. Les premières larves ont été collectées en général sous l'écorce dans le prolongement d'orifices creusés par ceux-ci depuis la surface des parties scarifiées des branches coupées en novembre. Les larves ont été observées creusant l'écorce afin d'atteindre le phloème et le cambium pour s'y nourrir. Après une période d'alimentation sur le cambium et le phloème, elles s'alimentaient sur les tissus, scarifiant légèrement le xylème pour, à la fin, pénétrer le bois (xylème). Dès la fin de mars, les larves atteignaient une profondeur maximale dans le bois, et elles élargissaient la fin de la galerie pour former une cellule de pupaison où elles ont séjourné un moment pour se métamorphoser en nymphe.

Fluctuation des nymphes de *Analeptes trifasciata*

La présence des nymphes d'*A. trifasciata* a été observée dans les plantations sur une courte période de mars à juillet (Figure 6). Après l'apparition des premiers individus en mars, le nombre de nymphes augmentent rapidement pour atteindre un maximum en mai avec en moyenne plus de 3 nymphes récoltées par branche morte dans toutes les plantations. Cette population de nymphe a diminué également rapidement de mai à juillet pour atteindre moins de 1 individu par branche morte. À partir de septembre, une absence totale du stade nymphal de l'insecte a été notée dans les plantations. Les nymphes ont été trouvées logées dans une sciure grossière à la fin de galeries creusées à l'intérieur des branches mortes coupées des anacardiés. Ces nymphes devenues adultes après la nymphose sont restées dans le berceau de mue quelques jours avant de sortir par un orifice circulaire fait dans l'écorce de la branche morte.

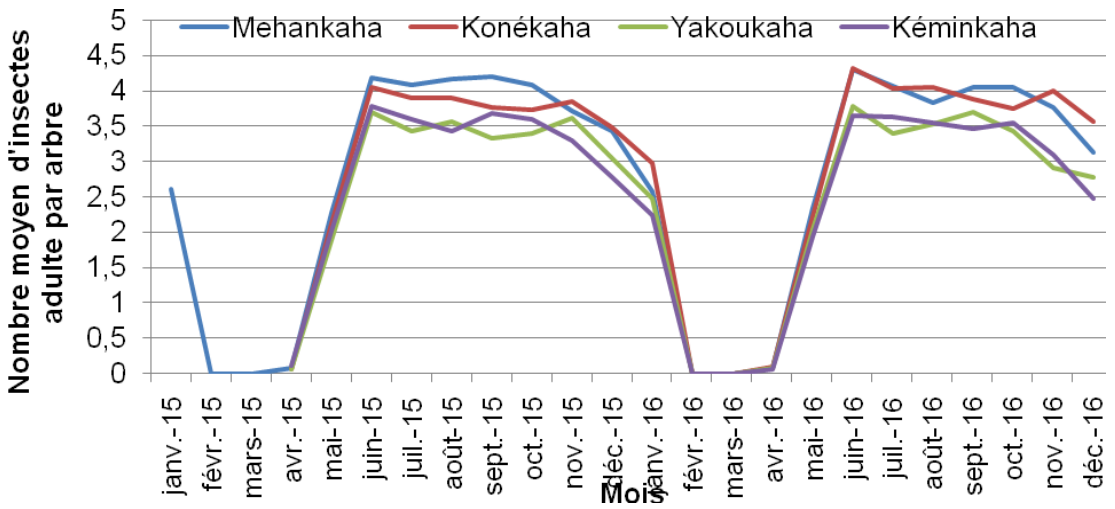


Figure 4: Fluctuation des adultes de *Analeptes trifasciata* dans 4 plantations de cajou dans la zone de Katiola.

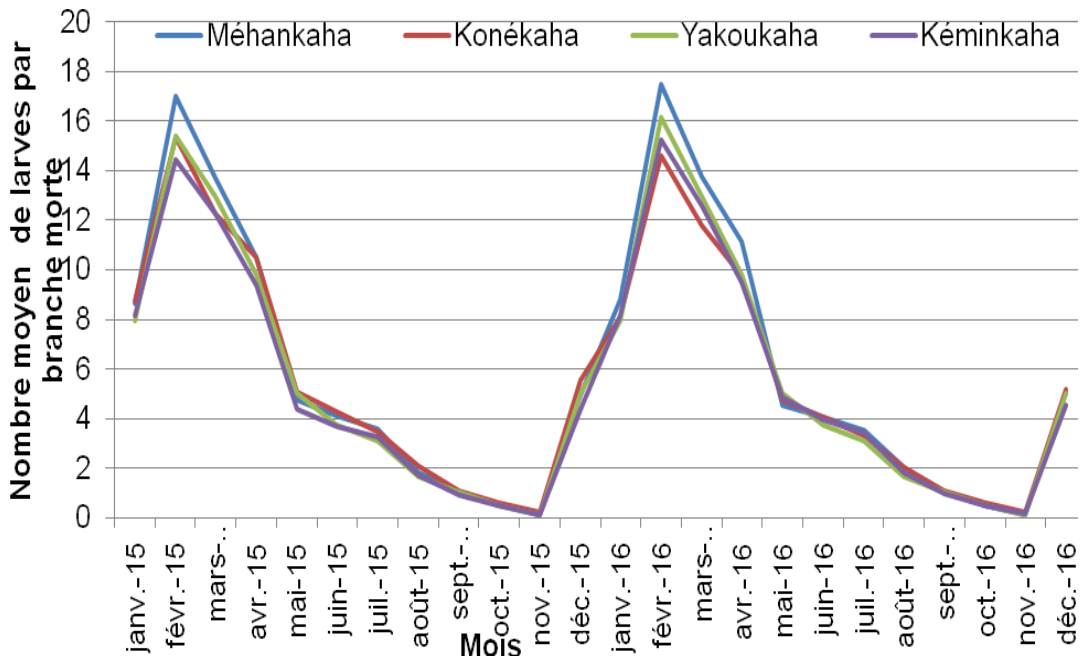


Figure 5: Fluctuation des larves de *Analeptes trifasciata* dans 4 plantations de cajou dans la zone de Katiola.

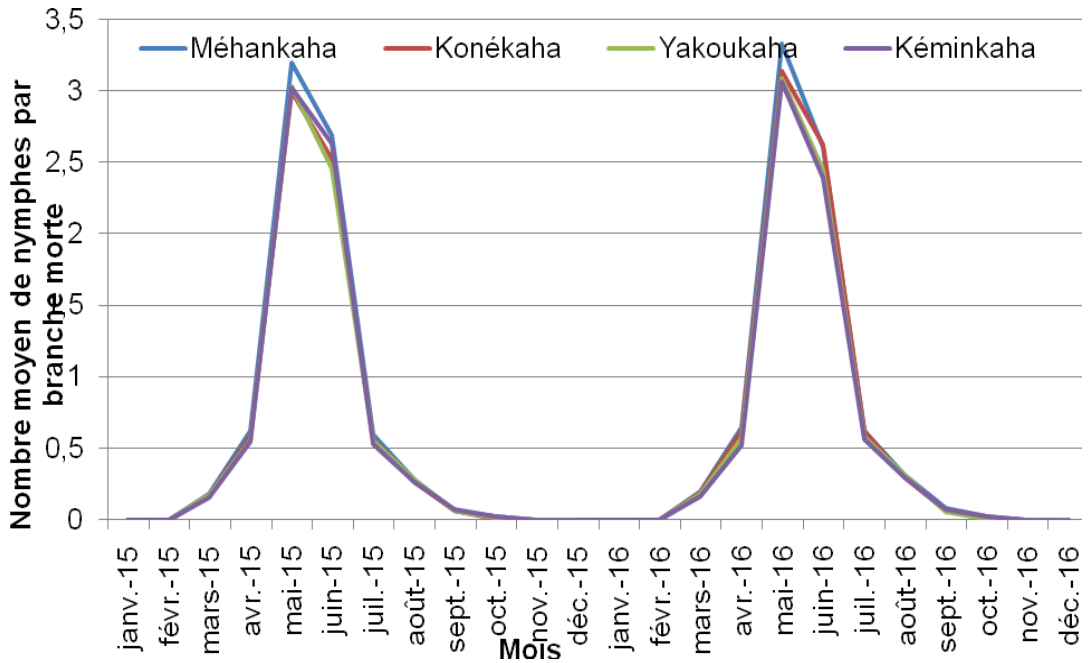


Figure 6: Fluctuation des nymphes de *Analeptes trifasciata* dans 4 plantations de cajou dans la zone de Katiola.

DISCUSSION

Fluctuation des adultes de *Analeptes trifasciata*

L'étude a montré une période de pullulation des populations de *A. trifasciata* dans les plantations allant du mois d'avril au mois de janvier. Les insectes adultes ont apparu des les plantations en avril, puis ils y ont disparu après le mois de janvier. Leur présence a été continue jusqu'à la fin du mois de janvier. Mais, les taux de présence de l'insecte ont été importants dans les plantations de mai à décembre. Ces observations semblent différentes de celles faites par les auteurs tels que Asogwa et al. (2011); Dwomoh et al. (2008). En effet, Dwomoh et al. (2008) ont observé la présence des insectes adultes de *A. trifasciata* entre le mois de mars et celui de novembre dans des plantations de cajou au Ghana. Par contre, Asogwa et al. (2011) ont observé deux périodes de pullulations des adultes de l'insecte dans l'année dans des plantations de cajou au Nigéria. Mais, ceux-ci ont plutôt indiqué une importante fluctuation de

septembre à mars et une faible fluctuation en juin. Les divergences entre nos observations et celles ces auteurs pourraient s'expliquer par le comportement des adultes de l'insecte observés dans les plantations. En effet, juste après l'émergence des adultes des branches mortes, d'avril à juin, ceux-ci se nourrissent des feuilles et branchettes mortes des bois dont ils viennent d'émerger. Ainsi, sont-ils facilement visibles dans les plantations. Par contre, de juin à septembre, ils se retrouvent dans les feuillages des anacardiés et plantes hôtes où ils passent quasi inaperçue, sauf après des observations minutieuses du feuillage des plantes de la parcelle. Les insectes sortent de septembre à janvier des feuillages pour s'attaquer aux branches qu'ils cisailent. Ainsi, la chute des branches coupées et des sciures issues des attaques rendent visible leur présence dans les plantations.

La présence des adultes de *Analeptes trifasciata* a été permanente dans les plantations d'avril à janvier. La présence des adultes de l'insecte pendant cette période

pourrait s'expliquer par un enrichissement en eau des anacardiens dû aux fortes précipitations de mai à novembre. Les pluies semblent favoriser une revitalisation végétative et un renouvellement en qualité et en quantité de la sève des anacardiens. Cela est corroboré par les travaux de Chen et Scherm (2007) et de N'Guessan et al. (2014). En effet, Chen et Scherm (2007) ont constaté l'influence de la pluie les insectes comme le charançon de la prune (*Conotrachelus nenuphar* Herbst.). Ils ont noté que l'émergence des adultes du charançon de la prune était grandement réduite en période sèche. Puis, les travaux de N'Guessan et al. (2014) sur les variations des populations du foreur des tiges (*Eulophonotus myrmeleon* Felder) ont révélé que le tronc succulent du cacaoyer résultant des pluies constituait une importante source de nourriture qui explique l'accroissement du nombre de nouveaux trous pendant les périodes pluvieuses.

La disparition totale des adultes de *A. trifasciata* après le mois de janvier pourrait être due à un manque de nourriture lié à la déshydratation des tissus et à la réduction de la quantité de sève dans les anacardiens. Cela est confirmé par les auteurs tels que Kouamé et al. (2015). Ils ont noté que les fortes températures et la saison sèche peuvent être à l'origine de déshydratation et de dessèchement réduisant la quantité de sève du cacaoyer qui est la principale nourriture des mirides.

Fluctuation des larves de *Analeptes trifasciata*

Cette étude a montré que les premières larves de *A. trifasciata* ont apparu dans les plantations en novembre et leur nombre a augmenté fortement pour atteindre un maximum en février avant de décroître brusquement. Cette observation confirme celle faite par Brunck et Fabre (1970) lors d'une expérience d'élevage de *A. trifasciata* dans les conditions proches de celles des conditions naturelles. Ces auteurs ont noté que les premières larves apparaissaient dans la période de novembre à février. La période de

développement des larves dans les plantations coïncide principalement de décembre à avril avec un pic important en février. Les larves ont été récoltées dans des galeries creusées à l'intérieure des branches mortes coupées des anacardiens comme relevé par les auteurs comme (Kra et al., 2017 ; Asogwa et al., 2011). Ce résultat semble indiquer que l'évolution des larves de *A. trifasciata* se ferait principalement pendant la période sèche de l'année (de décembre à mars). Car, on observe que l'arrivée des premières pluies (de mars à avril), coïncide avec la chute brutale des taux de populations larvaires dans les plantations.

La chute des taux larvaires de mars à avril pourrait s'expliquer principalement par la transformation d'un nombre important de larves en nymphes puis en adultes. En effet, les premières nymphes ont été observées en mars avec un pic en avril. Ce mois d'avril correspond au mois où les premiers insectes adultes ont émergé des branches mortes. Cette chute pourrait également être liée à la mort de certaines larves soit fait de l'échec de nymphose, soit du fait des ennemis naturels. En effet, Randriamanantsoa (2010) a observé que la moitié des larves du stade L2 de *Héteeronychus arator rugifrons* n'ont pas pu arriver au stade L3 et que seul le tiers des larves L3 ont pu aboutir au stade nymphal. Cette chute peut être aussi influencée en partie par les précipitations (Stachurski et al. (2010)). En effet, les pluies pourraient entraîner l'avortement des œufs et l'asphyxie des larves en immergeant totalement la face inférieure des branches tombées à terre. La sciure très abondante dans les galeries larvaires pourrait se transformer sous l'action de la pluie en une matière pâteuse qui colle l'écorce et l'aubier. Il semble donc évident que de telles conditions ne sauraient se prolonger sans entraîner rapidement la mort des larves.

Fluctuation des nymphes de *Analeptes trifasciata*

Les larves et les nymphes de *A. trifasciata* ont tous été récoltés dans une sciure grossière tassée juste à la fin de galeries

creusées à l'intérieur des branches mortes. Ces observations sont similaires à celles faites par les auteurs tels que Brunck et Fabre (1970), mais également par Wermelinger (2015) sur les nymphes de deux capricornes asiatiques des agrumes (*Anoplophora glabripennis* Motschulsky) et le (*Anoplophora chinensis* Forster). Mais, Wermelinger (2015) a observé les nymphes de *A. chinensis* dans des galeries creusées à l'intérieur du bois frais des agrumes.

Nos résultats indiquent que les nymphes sont présentes dans les branches mortes (Kra et al., 2017 ; Asogwa et al., 2011) de mars à juillet avec des taux importants d'avril au mois de juin. Cette période coïncide avec la petite saison pluvieuse d'avril à juin, aussi, coïncide-t-elle avec la fin des mois les plus chauds de l'année (de décembre à mars) avec des températures pouvant atteindre 40 °C la journée (Camara et al., 2013). La fin des températures élevées et les premières pluies semblent être les facteurs déterminants dans l'apparition des nymphoses de *A. trifasciata*.

L'apparition des premières nymphes en mars coïncide avec les premières pluies de la petite saison pluvieuse de l'année. La nymphose serait donc dépendante d'une certaine humidité ambiante apportée par les premières pluies. Cela est corroboré par les auteurs tels que Chartier et al. (2000). En effet, Chartier et al. (2000) ont montré que la nymphe de *Amblyomma variegatum* (Acari, Ixodidae) a besoin de substrats humides, donc de précipitations, pour son développement. L'influence de la température sur le développement des nymphes a fait l'objet d'études par divers auteurs comme Stachurski et al. (2010). Ils soulignent que les températures inférieures à 12 °C ralentissent le développement des nymphes et augmentent la mortalité nymphale. Les températures supérieures à 40 °C peuvent être responsables de mortalités nymphales. Ainsi, les températures moyennes de 15 °C la nuit et d'environ 40 °C la journée des mois de janvier et février dans la zone de Katiola (Camara et al., 2013) seraient donc des températures défavorables au développement des nymphes.

Conclusion

Ces travaux sur la fluctuation des différents stades de développement de *Analeptes trifasciata* a permis de déterminer les période de présences des adultes, des larves et des nymphes dans les plantations d'anacardiers. Ainsi, les premiers insectes adultes de *A. trifasciata* ont-ils émergé des branches mortes d'anacardier en avril. Puis, cette population d'adultes a demeuré importante dans les plantations d'avril jusqu'à la fin du mois de janvier. A la suite d'une mort en cascade, les uns après les autres du début décembre à fin janvier, les insectes adultes ont disparu des plantations. Avant leur disparition, ils ont ensemencé des œufs dans les branches d'anacardier qu'ils ont coupées et scarifiées. Les larves ont évolué à l'intérieur de ces branches mortes de novembre à octobre avec un pic important en février. Les nymphes ont été observées dans les branches mortes de mars à juillet avec un pic en avril. Ces résultats permettent une connaissance de l'évolution des différents stades de développement de *Analeptes trifasciata* dans les plantations de cajou. Aussi, ces résultats permettront-ils de rendre plus efficaces toutes les formes de luttés contre ce redouble ciseleur des anacardiers. La poursuite de l'étude par l'évaluation de l'influence de certains facteurs agro-écologiques tels que les plantes hôtes, les ennemis naturels et l'ombrage des plantations sur la pullulation de l'insecte dans les plantations contribuerait à un contrôle plus efficace du ravageur.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts pour cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

L'auteur SK a participé à la conception de l'étude, à la réalisation des travaux de l'étude, et à l'analyse données, ainsi qu'à la rédaction du manuscrit. MD a encadré scientifiquement l'étude depuis sa conception jusqu'à la rédaction du manuscrit. Il a conçu et mis à la disposition de l'équipe, les outils de collecte et d'analyse des données; il a lu et

corrigé les résultats des analyses. L'auteur KA est co-concepteur des outils de collecte et d'analyse des données. A ce titre, il a suivi et facilité la collecte des données et les analyses statistiques. Il a également suivi et encadré scientifiquement l'étude; il a lu et corrigé le manuscrit. NAS-P est intervenue dans la relecture et la correction du manuscrit.

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

- Adeigbe OO, Olasupo FO, Adewale BD, Muyiwa A A, 2015. A review of cashew research and production in Nigeria in the last four decades. *Science Research Essays*, **10**(5): 196-209. DOI: 10.5897/SRE2014.5953.
- Asogwa EU, Ndubuaku TCN, Hassan AT, 2011. 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): 421-431. DOI: 10.5251/abjna.2011.2.3.421.431.
- Brunck F, Fabre JP. 1970. Note sur *Analeptes trifasciata* Fabricius, Coléoptère Cérambycidé, grave ravageur de *Anacardium occidentale* en Côte d'Ivoire. Centre Technique forestier Tropical de Côte d'Ivoire. *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, **134**: 14-19.
- Camara M, Coulibaly TJH, Savané I. 2013. Dynamics of land use in the Katiola area (Center-north of Côte d'Ivoire) using satellite imagery. *International Journal of Engineering Science and Technology*, **5**(02): 254-266.
- Chartier C, Itard J, Morel PC, Troncy PM, 2000. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Collection Universités francophones. Recherche 67: 02.
- Dwomoh EA, Ackonor JB Afun J VK. 2008. Survey of insect species associated with cashew (*Anacardium occidentale* Linn.) and their distribution in Ghana. *African Journal of Agricultural Research*, **3**(3): 205-214. <http://www.academicjournals.org/AJAR>.
- FAO. 2016. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Cashew production, Statistic Division. Production database, online@[http:// faostat.fao.org](http://faostat.fao.org). Consulté le 06 /01 /2018.
- Geomines. 1982. Inventaire hydrogéologique appliqué à l'hydraulique villageoise. Ministère des travaux publics et des transports. Direction centrale de l'hydraulique, république de Côte d'Ivoire, Carte de Katiola, Cahier n°11, 24 p.
- Kra KD, Kwadjo KE, Douan BG, Kouamé KL, Ouattara KV, Doumbia M. 2017. 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**: 10969-10977. <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v112i1.1>
- Kouamé NN, N'guéssan KF, N'guéssan AH, N'guéssan WP, Tano Y. 2015. 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): 3787-3798. <http://www.m.elewa.org/JAPS>.

- Monographie. 2003. 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, 72p.
- N'Guessan HA, N'Guessan KF, Kouassi KP, Kouamé NN, N'Guessan PW. 2014. Dynamique des populations du foreur des tiges du cacaoyer, *Eulophonotus myrmeleon* Felder (Lépidoptère : Cossidae) dans la région du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, **83**: 7606-7614. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v83i1.2>
- Pradeepkumar T, Suma JB, Satheesan KN. 2008. Management of horticultural crops. Plantation crops. In *Horticultural Science* (Series 11), Peter KV (ed.). Jai Bharat Print Press : New Delhi, India; 453–765.
- Randriamanantsoa R. 2010. Systématique des vers blancs (coleoptera, scarabeoidea) en riziculture pluviale des régions de haute et moyenne altitudes du centre et du centreouest de madagascar. bioecologie du ravageur *Heteronychus arator rugifrons* (fairmaire, coleoptera, scarabeoidea, dynastidae). Thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat en sciences de la vie spécialité : entomologie. Université d'Antananarivo, faculté des sciences, 198p.
- Siela K, Dagnogo M, Allou K. 2017. Evaluation de l'importance des attaques de *Analeptes trifasciata* (Coleoptera : Cerambycidae) dans les plantations de cajou en Côte d'Ivoire. *Revue Ivoirien des Sciences et Technologies*, **29** : 107-118. <http://www.revist.ci>.
- Sousa E. 1996. Contribution à l'étude de la biologie de populations de *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Platypodidae) dans des peuplements de chênes lièges au Portugal. Thèse de Doctorat, Université de Lyon (France), 153p.
- Stachurski F, Zoungrana S, Konkobo M. 2010. 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): 363–376.
- Trekpo P. 2003. La Culture de l'Anacardier dans la Région de Bassila au Nord Bénin. Projet Restauration des Ressources Forestières de Bassila. 53p
- Wermelinger B, Forster B, Hölling D, Plüss T, Raemy O, Klay A. 2015. Espèces invasives de capricornes provenant d'Asie, Ecologie et gestion. Notice pour le praticien, Institut fédéral de recherches WSL CH-8903 Birmensdorf, 16p.