

Caractéristiques de l'évolution spatio-temporelle de *Thaumatotibia leucotreta* Meyrick (Lepidoptera : Tortricidae) dans les zones de production cotonnière de Côte d'Ivoire

Germain Elisabeth Cynthia Ochou

Université Nangui Abrogoua (UNA)
Laboratoire de Cytologie et de Biologie, Abidjan, Côte d'Ivoire

Koffi Christophe Kobenan

Charles Sekpa Dekoula

Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB)
Laboratoire de Physiologie Végétale, Abidjan, Côte d'Ivoire

Pitou Woklin Euloge Kone

Roland Didi

Université Nangui Abrogoua (UNA)
Laboratoire de Cytologie et de Biologie, Abidjan, Côte d'Ivoire

Malanno Kouakou

Kouadio Kra Norbert Bini

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)
Laboratoire d'Entomologie Agricole, Bouaké, Côte d'Ivoire

Dagnogo Mamadou

Université Nangui Abrogoua (UNA)
Laboratoire de Cytologie et de Biologie, Abidjan, Côte d'Ivoire

Acka Emmanuel Dick

Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB)
Laboratoire de Physiologie Végétale, Abidjan, Côte d'Ivoire

Ochou Germain Ochou

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)
Laboratoire d'Entomologie, Bouaké, Côte d'Ivoire

Doi: 10.19044/esj.2018.v14n21p261 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n21p261](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n21p261)

Abstract

In order to update knowledge on the spatio-temporal evolution of *Thaumatotibia leucotreta*, the geographical areas and seasons of predilection of adult and larval populations have been studied in the last six years from 2012 to 2017. Monitoring of natural adult populations revealed that

populations were more abundant in the southern cotton production area as compared to the north. A Monitoring of larval infestations showed that infestations occurred on cotton at the end of august (0.10 larvae/100 bolls) and increased gradually during october-november (0.31 to 0.93 larvae/100 bolls), indicating a strong relationship between evolution of adult and larval populations and cotton phenology. Early sowings exhibited higher infestation levels (0.87 larvae/100 bolls). Annual variations of pest infestation levels increased from years to years, from 0.23 to 0.49 larvae/100 bolls over the study period. Mapping the geographic distribution of infestations showed highest pest densities in the southern zone, mostly in surrounding areas of Boron (1.52 larvae/100 bolls). With regard to the emerging status of *T. leucotreta* over recent years, the current pyrethroid resistance management strategy deserves to be improved on the basis of the pest geographic and seasonal profiles.

Keywords: *Thaumatotibia leucotreta*, adult populations, larval infestations, geographic area, critical period, cotton, Côte d'Ivoire

Resume

Dans le but d'actualiser les connaissances sur l'évolution spatio-temporelle de *Thaumatotibia leucotreta*, l'aire spatiale et la période de prédilection des populations adultes et larvaires ont été étudiées au cours des six dernières années de 2012 à 2017. Le suivi des populations adultes naturelles dans différentes localités a permis d'établir que les populations sont plus abondantes dans les zones de production cotonnière sud en comparaison au nord. Le suivi des infestations larvaires a permis de montrer que les attaques surviennent sur les capsules du cotonnier dès fin août (0,10 chenille/100 capsules) et s'accroissent davantage durant octobre-novembre (0,31 à 0,93 chenille/100 capsules), traduisant une forte relation entre les évolutions des populations adultes, les infestations larvaires et la phénologie du cotonnier. Les semis précoces ont présenté les niveaux d'infestation plus importants (0,87 chenille/100 capsules). Les niveaux moyens annuels des infestations du ravageur ont été variables et se sont accrus d'année en année, fluctuant entre 0,23 et 0,49 chenille/100 capsules sur la période d'étude. La cartographie de la distribution spatiale des infestations a montré une présence du ravageur plus prononcée dans la zone sud, dans les localités environnantes de Boron (1,52 chenille/100 capsules). A la lumière de l'aire spatiale et de la période de prédilection de *T. leucotreta* et au regard de son statut de ravageur émergeant au cours des dernières années, l'actuelle stratégie de protection mérite d'être améliorée.

Mots clés : *Thaumatotibia leucotreta*, populations adultes, infestations larvaires, aire géographique, période critique, cotonnier, Côte d'Ivoire.

Introduction

Thaumatotibia leucotreta (Meyrick), mieux connu sous le nom de fausse carpocapse (FCM) ou faux ver rose du cotonnier, est un parasite tortricide hautement polyphage qui se nourrit de plusieurs espèces végétales (Stotter, 2009). En Côte d'Ivoire, il appartient au large spectre parasitaire du cotonnier et forme surtout un dangereux tandem avec *Pectinophora gossypiella*. Ces deux chenilles de la capsule ont une biologie très différente mais font preuve, en présence du cotonnier, d'un comportement très similaire (Vaissayre et Cauquil, 2000). De par leur régime alimentaire, ces deux chenilles s'attaquent aux organes fructifères et leur développement a lieu entièrement à l'intérieur du fruit jusqu'à leur dernier stade (Vaissayre et Cauquil, 2000 ; Lykouressis *et al.*, 2005). Le contrôle du complexe parasitaire du cotonnier est assuré en majeure partie par la lutte chimique en Afrique subsaharienne. Par ailleurs, l'utilisation depuis plus de 30 ans en Côte d'Ivoire d'insecticides, en particulier les pyréthrinoïdes, a entraîné une sélection d'individus résistants chez des ravageurs comme *Helicoverpa armigera* (Martin *et al.*, 2000). Il a donc fallu avoir recours à des stratégies visant à la gestion et à la prévention de la résistance. Ainsi, le traitement phytosanitaire s'est basé sur un programme « fenêtres » selon lequel l'utilisation de produits à base de pyréthrinoïdes est réduite au profit de produits alternatifs (benzoylurés, diamides, organophosphorés, avermectines, etc) (Ochou et Martin, 2002 ; Doffou *et al.*, 2011 ; Djihinto *et al.*, 2016). Cette entreprise a été une réussite en milieu paysan. Cependant, ces dernières années, les craintes antérieures ont resurgi. En effet, d'importants changements ont été observés dans le faciès parasitaire du cotonnier. Doffou (2012) a détecté une perte de sensibilité chez les deux chenilles endocarpiques du cotonnier *T. leucotreta* et *P. gossypiella* au cours de ses travaux menés en Côte d'Ivoire. Ce constat, en plus de l'apparition d'insectes émergents tels que *Jacobiella fascialis* et *Bemisia tabaci*, ont amené à remettre en cause les stratégies de protection qui sont basées, en majeure partie, sur une bonne maîtrise de la distribution spatio-temporelle et des niveaux de sensibilité aux insecticides utilisés en culture cotonnière.

Cette étude, basée sur un suivi des populations adultes et larvaires de *Thaumatotibia leucotreta* en culture cotonnière, a pour objectif d'actualiser les connaissances sur l'insecte en vue d'élaborer une option stratégique de gestion optimale du ravageur, en tenant compte des nouvelles contraintes et du faciès parasitaire actuel.

Matériel et méthodes

Sites d'étude

La Figure 1 illustre la zone de l'étude. Elle a concerné l'ensemble des sites de culture cotonnière de la Côte d'Ivoire. Elle couvre précisément la région des savanes, entre 6°-10°50 Latitude Nord et 4°-8° Longitude Ouest. Elle comprend la Station de Recherche sur le Coton (SRC) basée à Bouaké et toutes les zones administratives de production cotonnière des sociétés cotonnières. Ces localités sont réparties selon la pluviométrie, en deux grandes régions par rapport au 9^{ème} parallèle, à savoir : la région cotonnière Nord pour les localités au-dessus du 9^{ème} parallèle, avec une seule saison de pluie, et la région cotonnière Sud pour les localités en dessous du 9^{ème} parallèle, avec deux saisons de pluie.

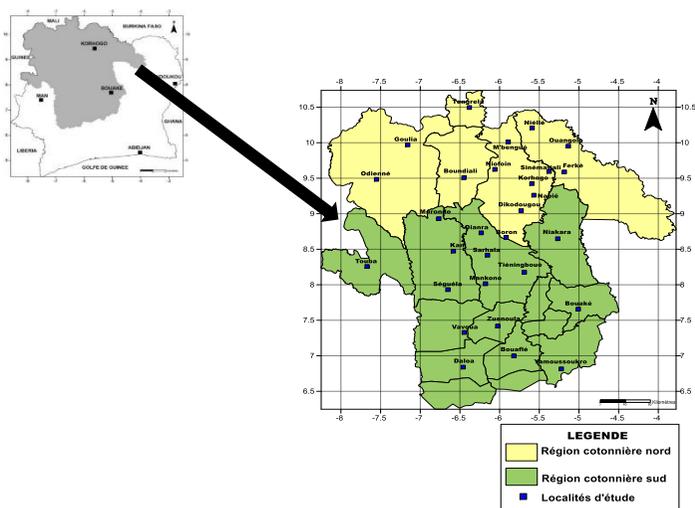


Figure 1 : Zone de production cotonnière de Côte d'Ivoire

Insecte ravageur cible

La présente étude a concerné les adultes et les larves du Lépidoptère *Thaumatotibia* (= *Cryptophlebia*) *leucotreta* de la famille des Tortricidae. Les papillons ont une envergure de 17 mm et un corps de 7 à 8 mm. Leurs ailes supérieures sont de couleur brun-marron avec des écailles noirâtres sur le bord postérieur. Les populations adultes de l'insecte volent surtout la nuit et la femelle peut pondre en moyenne 100 à 350 œufs. Les populations larvaires sont principalement carpophages endocarpiques. La chenille néonate s'enfonce dans la capsule dès les premières minutes de sa vie larvaire et y effectue tout son développement, à l'abri des agressions extérieures (traitements insecticides). Elle ne sort de la capsule que pour se nymphoser.

Suivi des populations naturelles adultes

Les populations adultes ont été étudiées selon un dispositif de suivi impliquant la Station de Recherche sur le Coton (SRC) à Bouaké (zone cotonnière sud) et cinq (5) Postes d'Observations (PO) basés dans les localités de Nambingué (zone cotonnière extrême nord), de Korhogo (zone cotonnière nord-est), de Boundiali (zone cotonnière nord-ouest), Niakara de (zone cotonnière centre-est) et de Séguéla (zone cotonnière sud-ouest).

Chaque année de juillet à décembre (période à laquelle débute la phase fructifère), les pièges ont été implantés sur les PO, pendant quatre années consécutives, de 2014 à 2017. Sur la Station de Recherche de Bouaké, ils ont été installés sur toute la période de l'année, de janvier à décembre, pendant cinq années consécutives de 2013 à 2017. Les charges de phéromone ont été renouvelées toutes les quatre (04) semaines. Les comptages des captures d'adultes mâles ont été réalisés 3 fois par semaine, de juin à décembre sur les PO et sur toute la période de l'année de janvier à décembre (campagnes agricoles et les inter-campagnes) à la Station de Recherche sur le Coton. La dynamique saisonnière et la distribution spatiale des populations adultes mâles a permis d'établir sur chaque site l'abondance des captures réalisées de façon hebdomadaire. Le matériel technique utilisé pour les captures des adultes de *T. leucotreta* est constitué d'un piège à phéromone.

Le piège a été confectionné à partir d'une bouteille d'eau minérale vide d'une contenance de 1,5 litre. Trois ouvertures latérales de 2 cm x 4 cm ont été faites sur le tiers supérieur de la bouteille en plastique et la moitié supérieure de la bouteille a été peinte en noir. Le fond de la bouteille a été rempli d'eau jusqu'à environ 10 cm avec du détergent liquide. La charge de phéromone est suspendue par un fil en fer à l'intérieur de la bouteille, à travers le bouchon de la fermeture de façon à la réajuster au niveau des orifices latéraux. Une phéromone est utilisée dans la présente étude et a été fournie sous la forme de capsule en polyéthylène en sachet hermétique individuel par la société Russell IPM Ltd, sous le code PH-221-1RR pour *T. leucotreta*. La capsule peut libérer progressivement pendant quatre à cinq semaines la charge de phéromone (1-2 mg/capsule) dans l'atmosphère, avec une intensité proche de celle de la femelle naturelle. Le piège à phéromone a été accroché à un pieu en bois, à environ 2 m du sol, en bordure du bloc de culture ; son emplacement prend en compte la direction du vent.

Suivi des infestations larvaires

Le suivi parasitaire a eu lieu dans les zones cotonnières pendant six campagnes agricoles consécutives de 2012 à 2017. Au cours de chaque campagne agricole, dix (10) parcelles paysannes de même surface par zone ont été sélectionnées sur les différentes décades de semis. Les parcelles ont été choisies chez les producteurs qui utilisent le programme de lutte vulgarisé. Le

dispositif de suivi parasitaire a donc impliqué des parcelles paysannes de 0,25 ha dont le nombre total a varié selon les années entre 360 et 500 suivant les organisations administratives et techniques des sociétés cotonnières.

Des Analyses Sanitaires de Capsules Vertes (ASCV) ont été effectuées sur des capsules vertes de même âge (diamètre supérieur à 2 cm) à raison de 50 capsules par observation sur chaque parcelle. Le prélèvement des capsules s'est fait au milieu du plant et proches de la tige principale. Les analyses se sont faites aux 80^{ème}, 87^{ème}, 94^{ème}, 101^{ème} et 108^{ème} jour après levée des plants (JAL). Lors du dépouillement, les chenilles de *T. leucotreta* ont été dénombrées. Les variations saisonnières et distribution spatiale du ravageur ont été déterminées à partir des niveaux moyens d'infestations larvaires calculés à chaque date d'observation.

Traitement et analyse statistique des données

Les données parasitaires obtenues ont été saisies à l'aide d'Excel version 2013 pour Windows en vue d'établir :

- la dynamique saisonnière et spatiale des populations adultes ;
- les variations annuelles et saisonnières des infestations larvaires ;
- les relations entre les populations adultes et les larves ;
- les niveaux d'infestations larvaires selon les décades de semis.

Le logiciel de cartographie Surfer version 11.5.1069 a permis d'établir les cartes de distribution spatiale des infestations parasitaires. Le logiciel SPSS version 20 a permis de faire l'analyse de variance des facteurs étudiés (années de campagne, décade de semis). En cas de différence significative (seuil de 0,05), le test de Duncan a permis de dégager les différents groupes ou sous-ensembles homogènes qui sont représentés par des lettres alphabétiques.

Résultats

Les captures de papillons de *T. leucotreta* ont été observées à des périodes variables en fonction des différentes campagnes cotonnières dans les localités (Figures 2, 3 et 4).

Fluctuations hebdomadaires à Bouaké

Concernant la localité de Bouaké, les pics de capture les plus importants débutent à partir de la 31^{ème} semaine (fin juillet- début août) et vont jusqu'à la 47^{ème} semaine (mi-novembre- début décembre) (Figure 2). Toutefois les captures ont été relativement peu abondantes en 2013. Le pic le plus important a été observé la 8^{ème} semaine (22 février) avec 111 papillons capturés/semaine.

Les populations adultes ont été présentes au cours de toute la période d'observation mais les pics de capture les plus élevés ont été observé en :

- 2014 : à la 35^{ème} semaine (31 août) avec 266 papillons capturés/semaine ;
- 2015 : à la 32^{ème} semaine (10 août) avec 263 papillons capturés/semaine et la 44^{ème} semaine (02 novembre) avec 330 papillons capturés/semaine ;
- 2016 : à la 2^{ème} semaine (11 janvier) avec 170 papillons capturés/semaine, la 34^{ème} semaine (24 août) avec 114 papillons capturés/semaine et la 47^{ème} semaine (16 novembre) avec 165 papillons capturés/semaine ;
- 2017 : la 28^{ème} semaine (12 juillet) avec 107 papillons capturés/semaine, la 39^{ème} semaine (28 septembre) et la 48^{ème} semaine (23 novembre) avec 323 papillons capturés/semaine.

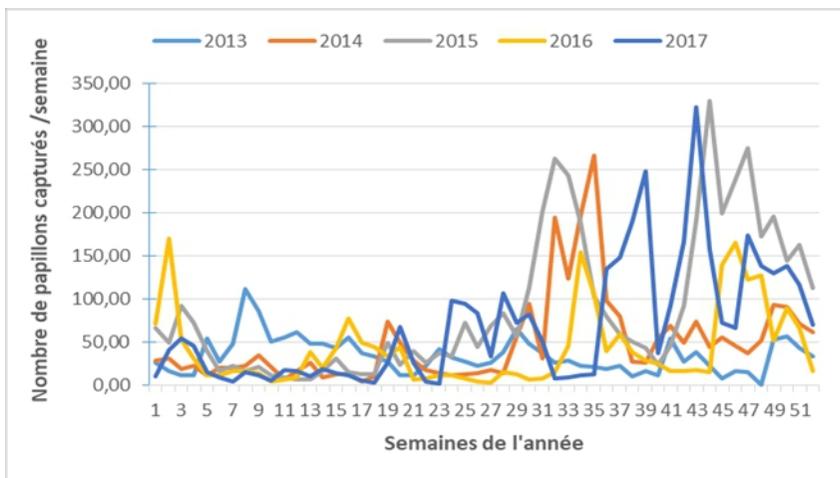


Figure 2 : Fluctuations hebdomadaires des captures de *T. leucotreta* à la station de recherche à Bouaké (zone cotonnière sud) de 2013 à 2017

L'abondance des populations adultes de *T. leucotreta* est illustrée par la Figure 3. Les populations adultes en moyenne ont varié de 34,25 à 88,23 papillons capturés/semaine, selon les années dans la localité de Bouaké. De 2013 à 2017, les niveaux moyens de populations adultes capturées ont été respectivement de 34,25 papillons capturés/semaine ; 49,58 papillons capturés/semaine ; 88,23 papillons capturés/semaine ; 42,65 papillons capturés/semaine et 67,92 papillons capturés/semaine. L'analyse statistique a révélé une différence significative entre les niveaux moyens de papillons capturés par semaine au cours des différentes années. La présence de trois sous-ensembles homogènes a été observée. L'année 2015 a présenté le taux le plus élevé de captures (88,23 papillons capturés/semaine).

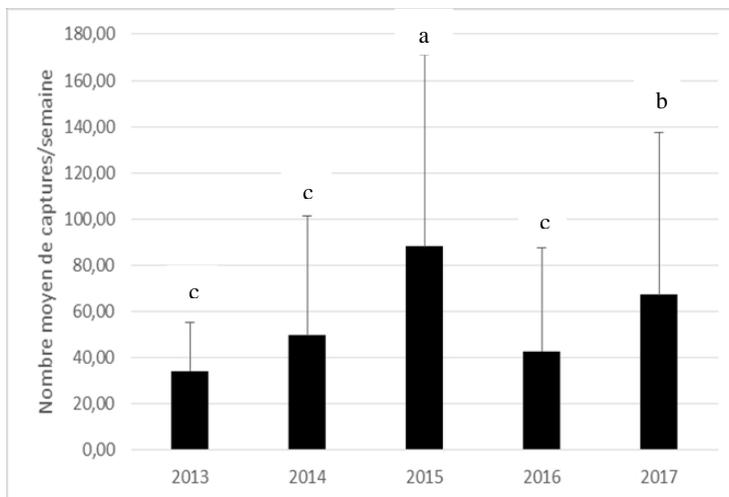


Figure 3 : Evolution des niveaux moyens de captures hebdomadaires des populations adultes de *T. leucotreta* à Bouaké au cours des années de 2013 à 2017

Les populations adultes de *T. leucotreta* ont été quasiment absentes ou peu abondantes dans certaines régions cotonnières au cours de la période de 2013 à 2017. Les adultes de *T. leucotreta* n'ont pas été capturés au cours des années 2014 et 2016 et peu présents en 2015 à Nambingué (Figure 4a). C'est en 2017 que deux importants pics ont pu être observés le 2 juillet (55 papillons capturés/semaine) et le 15 octobre (35 papillons capturés/semaine) (Figure 4a).

Concernant Korhogo, les observations n'ont pu être faites qu'en 2014, 2015 et 2017. La présence des papillons a été plus marquée en 2014, où elle a atteint un pic de 379 papillons capturés/semaine le 29 octobre et 823 papillons capturés/semaine le 19 novembre (Figure 4b).

A Boundiali, aucune capture n'a été effectuée en 2013 et 2016. En 2014, deux pics importants ont été observés le 24 septembre (66 papillons capturés/semaine) et le 10 décembre (144 papillons capturés/semaine) ; en 2015 : un pic a été observé le 23 juillet (122 papillons capturés/semaine) et autre pic le 12 novembre (63 papillons capturés/semaine). En 2017, deux importants pics de capture ont été observés le 27 août et le 08 octobre avec 70 et 115 papillons capturés/semaine respectivement (Figure 4c).

Dans la localité de Séguéla, aucune capture n'a été effectuée au cours des années 2015 et 2016. En 2014 et 2017, les populations ont été peu présentes, elles ont atteint des pics de 390, 318 et 212 papillons capturés/semaine respectivement le 29 octobre, 19 novembre et 17 décembre (Figure 4d).

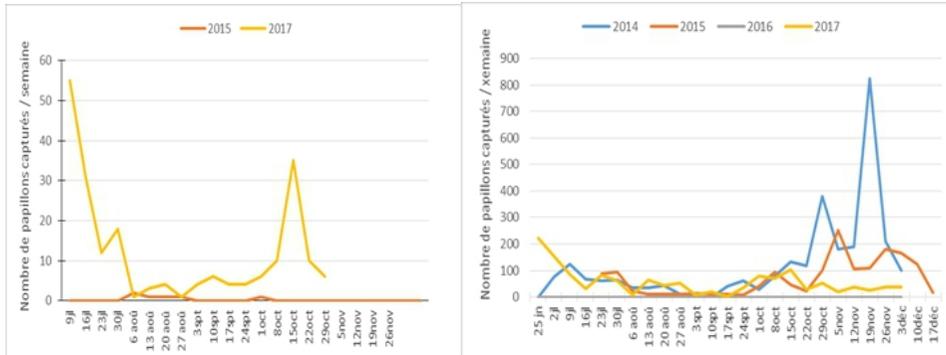


Fig. 4a : Nambingué (zone extrême nord) Fig. 4b : Korhogo (zone nord)

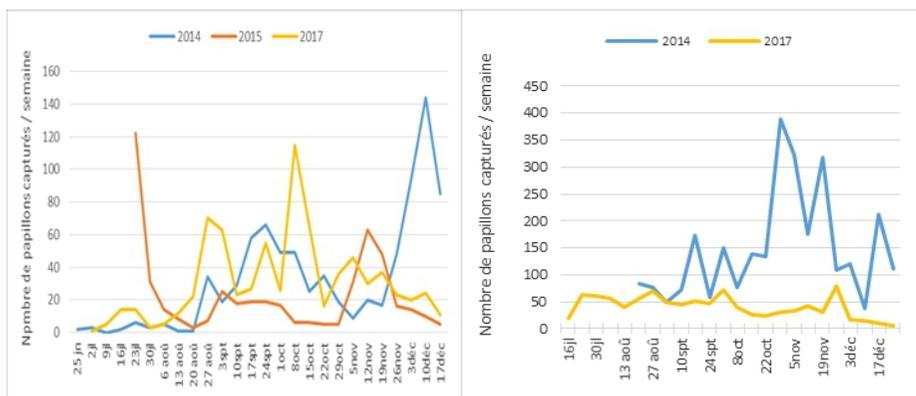
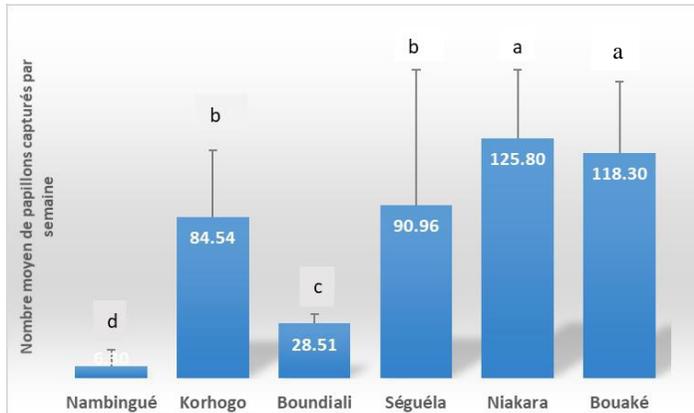


Fig.4c : Boundiali (zone nord-ouest) Fig. 4d : Séguéla (zone sud-ouest)

Figure 4 : Dynamique saisonnière des populations adultes de *T. leucotreta* dans différentes régions

Les niveaux moyens hebdomadaires de captures des papillons de *T. leucotreta* ont fluctué selon les localités (Figure 5). Les captures les plus importantes ont été observées dans les localités de Niakara (125,80 papillons capturés/semaine) et de Bouaké (118,30 papillons capturés/semaine). Les captures de niveau moyen ont été obtenues dans les localités de Séguéla (90,96 papillons/semaine) et de Korhogo (84,54 papillons capturés/semaine). Les plus faibles niveaux de captures ont été enregistrés à Boundiali (28,51 papillons capturés/semaine) et Nambingué (6,30 papillons capturés/semaine). L’analyse statistique a révélé des différences significatives entre les localités. Les captures les plus importantes ont été observées dans les localités de Niakara et Bouaké.



ddl : 5 F : 3,83 p : 0,046

Figure 5 : Niveaux moyens des captures hebdomadaires de populations adultes de *T. leucotreta* réalisées dans différentes régions au cours des campagnes agricoles de 2014 à 2017

Distribution saisonnière des infestations larvaires

Les variations saisonnières des niveaux moyens d’infestations larvaires de *T. leucotreta* sont présentées à la Figure 6. Les infestations de *T. leucotreta* ont présenté une évolution saisonnière variable selon les années, et la tendance générale de la courbe de l’évolution saisonnière traduit une légère croissance des infestations à partir de fin août jusqu’en décembre.

Les pics d’infestations larvaires les plus importants au cours de la période 2012-2017 ont été observés en 2012, le 20 septembre (0,47 chenilles pour 100 capsules), en 2013 le 01 novembre (0,13 chenilles pour 100 capsules) ; en 2014, le 13 septembre (0,28 chenilles pour 100 capsules) ; en 2015, le 8 novembre (2,2 chenilles pour 100 capsules) ; en 2016, le 15 novembre (1 chenilles pour 100 capsules) et en 2017, le 27 octobre (0,69 chenilles pour 100 capsules).

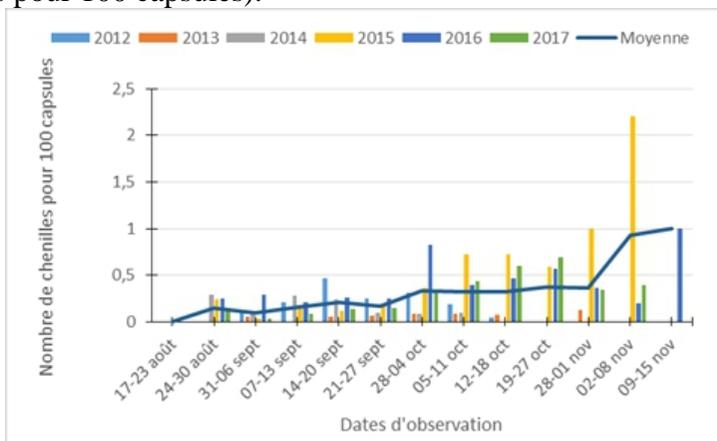
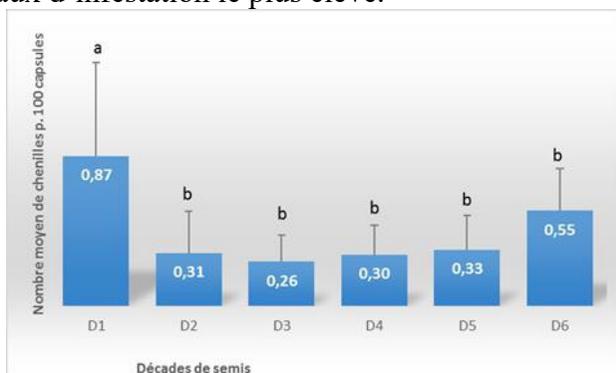


Figure 6 : Evolution saisonnière des infestations larvaires de *T. leucotreta* sur capsules vertes au cours des campagnes agricoles de 2012 à 2017

Evolution des infestations larvaires selon les décades de semis

Au cours de la période 2012 - 2015, les dates de semis ont une incidence variable sur les niveaux moyens d'infestation (Figure 7). Les niveaux moyens d'infestation ont fluctué de 0,26 à 0,87 chenille pour 100 capsules. De la décade 1 à la décade 6, les niveaux moyens d'infestations ont été respectivement de : 0,87 ; 0,31 ; 0,26 ; 0,30 ; 0,33 et 0,55 chenille/100 capsules. L'analyse statistique a révélé une différence significative entre les décades de semis. La première décade D1 (0,87 chenille/100 capsules) a présenté le taux d'infestation le plus élevé.



ddl : 5 F :4,32 p : 0,02

Figure 7 : Niveaux moyens d'infestation larvaires de *T. leucotreta* en fonction des décades de semis du coton.

Variations annuelles des infestations larvaires

Les niveaux moyens annuels des infestations larvaires ont varié de 2012 à 2015. Au cours de ces années, une hausse des infestations larvaires a été observée. Les années 2012 et 2013 ont présenté le même niveau moyen 0,23 chenille pour 100 capsules. De 2014 à 2016, les niveaux ont fluctué de 0,26 à 0,28 chenille pour 100 capsules. C'est en 2017 qu'une hausse du niveau moyen des infestations larvaire a été observée avec une valeur de 0,49 chenille pour 100 capsules (Figure 8). L'analyse statistique n'a révélé aucune différence significative entre les années de l'étude.

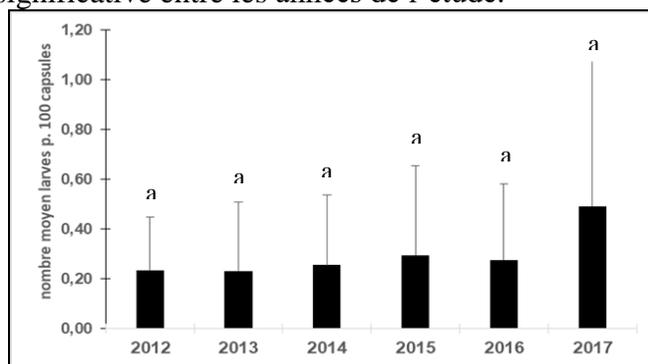


Figure 8 : Variations annuelles des niveaux moyens d'infestations larvaires de *T. leucotreta*

Evolution comparée entre populations larvaires et adultes de *T. leucotreta*

La Figure 9 illustre l'évolution moyenne des infestations larvaires et des populations adultes sur la période d'étude (2012-2017). Les deux premiers pics des infestations larvaires et des populations adultes ont pratiquement lieu simultanément du 24 au 30 août et du 28 au 4 octobre. Pour le premier pic, 106,66 papillons capturés/semaine vs 0,149 larves / 100 capsules. Pour le second pic, 106,33 papillons capturés/semaine vs 0,333 larves /100 capsules ont été obtenus. Le troisième pic, le plus important, a eu lieu avec un décalage de deux semaines entre celui des captures de papillons adultes (28 au 01 novembre avec 121,88 papillons capturés/semaine) et celui des infestations larvaires de *T. leucotreta* (9 au 15 novembre avec 1 chenille/ 100 capsules). Une corrélation positive a été déterminée entre les populations adultes et infestations larvaires de *T. leucotreta*. Environ 60% des variations des infestations larvaires de ce lépidoptère seraient expliquées par les pullulations des populations adultes.

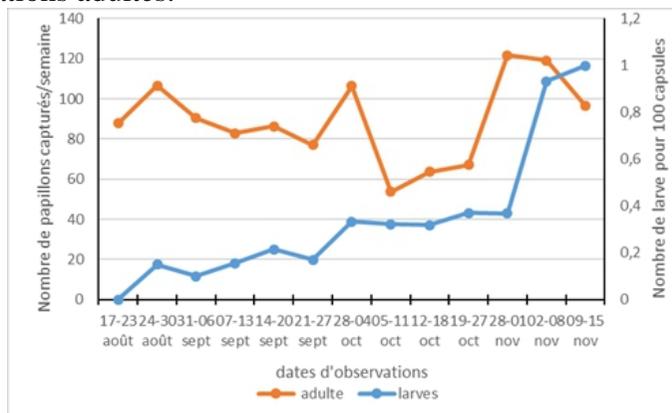


Figure 9 : Evolution comparée des larves et adultes de *T. leucotreta* durant la période de 2012 à 2017

Distribution spatiale des infestations larvaires

La présence de *T. leucotreta* a été détectée à plusieurs endroits durant toute l'étude mais est demeurée dans la zone sud cotonnière en dessous du 9^{ème} parallèle. De l'année 2012 à 2015, l'on a retrouvé dans la zone Centre-Sud, juste en dessous du 9^{ème} parallèle (Figure 10a). De fortes infestations ont été observées dans la localité de Boron (1,01 chenille/100 capsules) et dans les localités environnantes. En 2015, les infestations ont été plus importantes dans les localités de Boron (1,96 chenille/100 capsules), Tieningboué (0,54 chenille/100 capsules) et quelques localités environnantes (Figure 10b). En 2016, c'est plutôt les localités de Dianra (1,80 chenille/100 capsules), Tieningboué (0,86 chenille/100 capsules) et Mankono (0,80 chenille/100 capsules) qui ont présenté les taux d'infestations larvaires les plus élevés (Figure 10c). En 2017, les infestations ont été plus prononcées au sud de la zone

cotonnière avec comme cible Bouaké (5,10 chenille/100 capsules), Vavoua (2,92 chenille/100 capsules), toutefois un foyer dans la zone nord a été détecté dans la localité de Ouangolo (1,44 chenille/100 capsules) (Figure 10d).

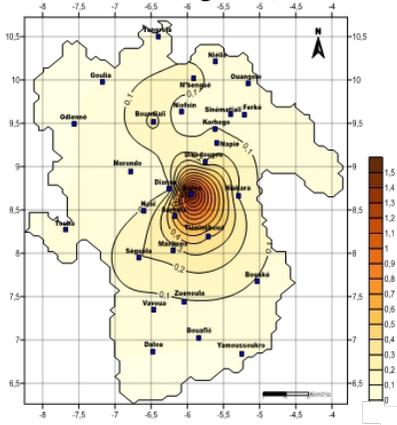


Figure 10a : Distribution spatiale des niveaux d'infestations de *T. leucotreta* de 2012 à 2015 dans la zone cotonnière de Côte d'Ivoire

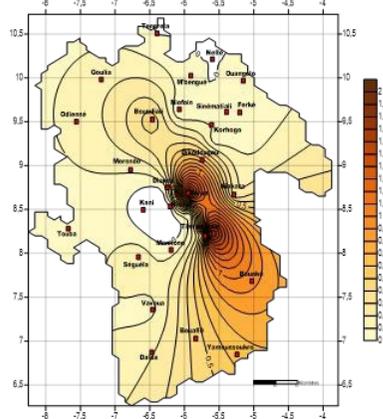


Figure 10b : Distribution spatiale des infestations de *T. leucotreta* dans la zone cotonnière de Côte d'Ivoire en 2015

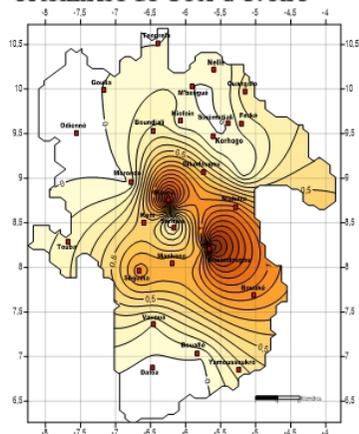


Figure 10c : Distribution spatiale des infestations de *T. leucotreta* dans la zone cotonnière de Côte d'Ivoire en 2016

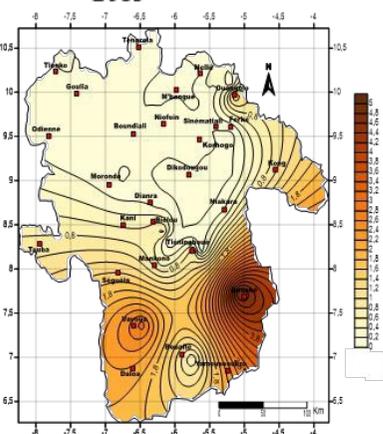


Figure 10d : Distribution spatiale des infestations de *T. leucotreta* dans la zone cotonnière de Côte d'Ivoire en 2017

Figure 10 : Distribution spatiale des infestations de *T. leucotreta* dans la zone cotonnière de Côte d'Ivoire

Discussion

T. leucotreta a été rencontré dans plusieurs localités de la zone cotonnière. Cependant, comme observé par Vaissayre (1992), pour la plupart des ravageurs du cotonnier et Hala (2006) pour les altises en Côte d'Ivoire, les taux d'infestation des *T. leucotreta* ont été plus beaucoup plus prononcés dans les zones cotonnières du Sud en dessous du 9^{ème} parallèle. Ce constat serait dû au climat et à la végétation rencontrée dans cette zone cotonnière. En effet, les

deux phases de saison pluvieuse en mars-juillet en octobre-novembre dans la zone Sud stimuleraient une bonne production des organes fructifères, organes cibles du ravageur. Les conditions climatiques et la disponibilité de plantes hôtes constitueraient ainsi l'attractivité de cette zone pour ces ravageurs. Tsafack (2014) a montré, au cours de ces travaux menés au Bénin, que les plantes hôtes alternatives au cotonnier (maïs, agrume, avocatier, aubergine, gombo, etc.) cultivées ou non, constituent une réserve nutritionnelle disponible en toute saison de l'année et peuvent donc servir de refuge en dehors de la période de culture du cotonnier. Stibick *et al.*, (2007) ont pu dresser une liste de près de 50 plantes hôtes pour *T. leucotreta* qui est un polyphage.

Les pullulations des populations adultes et larvaires ont été plus marquées en fin du mois de juillet et se sont étendues jusqu'en octobre. Dans la zone cotonnière Sud, les pics de pullulation ont débuté à Bouaké au mois d'août puis se sont étendues au Nord vers les localités de Niakara et Korhogo. La migration inter-culturelle pourrait expliquer cette observation. En effet, *T. leucotreta* n'ayant aucune phase de diapause doit se reproduire en permanence pour survivre, d'où l'importance de trouver de la nourriture par le biais d'autres plantes hôtes. Timm (2005) et Stotter (2009), en Afrique du sud, ont pu faire la même observation. Par ailleurs, les différentes périodes de pics et de baisse d'activité des papillons adultes pourraient être liées au stade phénologiques des cotonniers dans chaque localité. Les parcelles de cotonnier, à ces dates, seraient propices à l'apparition et à la multiplication du ravageur tout comme observé chez les altises (Hala *et al.*, 2006). En effet, les insectes sont plus fortement attirés par la plante-hôte présentant des organes fructifères (fleur, capsules, boutons floraux) pour leur alimentation. Nous avons aussi le cas de *Helicoverpa zea* pour lequel le maïs est plus attractif de la floraison jusqu'au stade laiteux de l'épi. Ainsi, l'abondance des populations évoluerait au fur et à mesure que la plante serait dans sa phase fructifère (Brader, 1967 ; Taylor, 1970 ; Attique *et al.*, 2004).

Les semis précoces ont été plus favorables aux infestations larvaires de *T. leucotreta*. L'abondance du ravageur en fonction des décades de semis pourrait être liée à leur écologie. Du fait de leur régime polyphage, les populations de *T. leucotreta* peuvent se déplacer des hôtes alternatifs aux plants de cotonniers dès le début de la floraison. Leur polyphagie n'exclue pas leur préférence pour certaines plantes hôtes au détriment d'autres considérées comme plantes hôtes secondaires. En outre comme Ferron *et al.*, (2006) ont pu le remarquer, la faune entomologique diversifiée du cotonnier peut coloniser également de nombreuses plantes non cultivées qui peuvent ainsi jouer le rôle de plantes relais ou de zones refuges en attendant que les plants de cotonniers soient disponibles. La date de semis est un facteur très important pour les agriculteurs et est généralement fonction des conditions

climatiques de chaque région. Le choix de la date de semis a des conséquences en matière de développement de parasites de maladie et d'adventices ; il définit de ce fait le calendrier cultural d'une région. Ainsi, selon Stoll (2002), jouer sur la date de semis permet de séparer la période de sensibilité de la plante hôte et la période d'abondance des ravageurs.

La fluctuation des infestations larvaires de *T. leucotreta* sur la période 2012-2017 serait liée à une perte de sensibilité du ravageur aux insecticides utilisés comme l'a montré Doffou (2012) sur des souches de *T. leucotreta* provenant d'Abidjan (Côte d'Ivoire). En effet, cette observation se justifierait d'une part, par le régime endocarpique de *T. leucotreta* qui lui permet d'éviter le contact avec les insecticides utilisés au cours des traitements ; d'autre part, par une capacité du ravageur à métaboliser les doses d'insecticides au cours des traitements phytosanitaires du cotonnier. La stratégie de gestion de la résistance aux pyréthrinoïdes, mis en place en culture cotonnière de Côte d'Ivoire, doit désormais prendre en compte *T. leucotreta*, surtout dans les zones de prédilection, en recommandant à la première fenêtre non seulement des molécules alternatives aux pyréthrinoïdes mais aussi efficaces contre *T. leucotreta* (Figure 11).

La relation entre les populations de papillons et les infestations larvaires de *T. leucotreta* permettrait d'anticiper les périodes critiques d'infestations larvaires. Les différentes périodes de pullulations qui ont été déterminées chez les populations naturelles de *T. leucotreta* représentent un bon indicateur des niveaux d'infestations sur les parcelles cotonnières.

Néanmoins, il serait nécessaire de réaliser des observations complémentaires sur les variétés cultivées, les plantes hôtes environnantes, les données pluviométriques journalières des postes les plus proches et enfin les relevés phénologiques. La connaissance de ces données permettra d'élaborer une stratégie de gestion optimale basée sur les systèmes d'alerte/avertissement en fonction des zones de production cotonnière. La prévision des risques d'infestation de ce lépidoptère carpophage du cotonnier est donc possible en Côte d'Ivoire.

Conclusion

L'évolution spatio-temporelle de *T. leucotreta* a mis en évidence, de 2012 à 2017, une recrudescence des infestations larvaires de l'insecte sur la culture cotonnière en Côte d'Ivoire. Les zones cotonnières Centre et Sud ont été les plus attaquées. Les conditions favorables aux pullulations du ravageur sont déterminées par les semis précoces et la formation des fleurs et des capsules.

References :

1. Attique, M.R., Ahmad, Z., Mohyuddin, A.I. & Ahmad, M.M. (2004). Oviposition site preference of *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera : Gelechiidae) on cotton and its effects on boll development. *Crop Protection* 23 (4): 287-292. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2003.08.013>
2. Byers, J.A. & Naranjo, S.E. (2014). Detection and monitoring of pink bollworm moths and invasive insects using pheromone traps and encounter rate models. *Journal of applied ecology* .51(4):1041–1049. DOI: 10.1111/1365-2664.12270
3. Clementine, D., Antoine, S., Herve, B. & Kouahou F.B. (2005). Alternative host plants of *Clavigralla tomentosicollis* Stal. (Hemiptera:Coreidae), the pod sucking bug of cowpea in the Sahelian zone of Burkina Faso. *J Entomol* 2 :9–16
4. Djihinto, C.A., Affokpon, A., Dannon, E. & Bonni, G. (2016). Le profenofos, un alternatif à l’endosulfan en culture cotonnière au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 10(1): 175-183. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i1.12>
5. Doffou, N.M. (2012). Impact de la gestion de la résistance aux pyréthrinoides sur les populations de *Cryptophlebia leucotreta* Meyrick (Lepidoptera : tortricidae) et de *Pectinophora gossypiella* Saunders (lepidoptera : gelechiidae) en culture cotonnière en Côte d’Ivoire : de la sensibilité aux mécanismes. Thèse unique. Université Felix Houphouët Boigny Cocody. Côte d’Ivoire. 178 p.
6. Doffou, N.M., Ochou, O.G. & Kouassi, K.P. (2011). Susceptibility of *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera : Gelechiidae) and *Cryptophlebia leucotreta* (Lepidoptera: Tortricidae) to insecticides used on cotton crops in Côte d’Ivoire, West Africa. Implications in insecticide resistance pest management strategies. *Resist. Pest Manag.*, 20(2): 10-15.
7. Ferron, P., Deguine, J-P & Ekorong, J. (2006). Evolution de la protection phytosanitaire du cotonnier: un cas d’école. Cahiers Agricultures vol. 15, n°1, Janvier-Fevrier 2006.
8. Gutierrez, A.P., D’Oultremont, T., Ellis, C.K. & Ponti, L. (2006). Climatic limits of pink bollworm in Arizona and California: effects of climate warming. *acta oecologica* 30 (2006): 353–364. DOI:10.1016/j.actao.2006.06.003.
9. Hala, N., Ochou, G. O., Foua Bi, K., Allou, K., Ouraga, Y. & Kouassi, P.(2006). Dynamique Spatio-Temporelle Des Populations D’altises, *Podagrica* Spp. (Coleoptera : Chrysomelidae) : Implications Agronomiques En Zones Cotonnières De Côte D’ivoire. *Agronomie Africaine* 18 (1) : 41 – 57.

10. Hussain, M.G., Korejo, A.K., Soomoro, A.R. & Soomoro, A.W. (2001). Population dynamics of predatory insects and biological control of cotton pests in Pakistan. *J Biol Sci.*, 1(4) :245–248. DOI: 10.3923/jbs.2001.245.248
11. Lykouressis, D., Perdikis, D., Samartzis, D., Fantinou, A. & Toutouzas, S. (2004). Management of the pink bollworm *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidae) by mating disruption in cotton fields. *Crop Protection* 24 (2005) 177–183. DOI:10.1016/j.cropro.2004.07.007
12. Martin, T., Ochou, O.G., Hala, N.F., Vassal, J-M. & Vaissayre, M. (2000). Pyrethroid resistance in the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner), in West Africa. *Pest. Manag. Sci.* 56 : 549-554.
13. Ochou, OG, Martin T. 2002. Pyrethroid Resistance in *Helicoverpa armigera* (Hübner): Recent Developments and Prospects for its Management in Côte d’Ivoire West Africa. *Resist. Pest. Manag*, 12 (1):10-16.
14. Stibick, J.L.N., Bloem, S., Carpenter, J.E., Ellis, S., Gilligan, T., Usnick, S.J. & Venette, R.C. (2007). New Pest Response Guidelines, False codling moth *Thaumatotibia leucotreta*. http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/emergency/downloads/npr
15. Stoll, G. (2002). Protection Naturelle des Végétaux en Zones Tropicales. Vers une Dynamique de l’Information. CTA : Margraf Verlag, Allemagne ; 386p.
16. Stotter, R.L. (2009). Spatial and temporal distribution of false codling moth across landscapes in the Citrusdal area (Western Cape Province, South Africa). MSc thesis, Stellenbosch University.
17. Timm, A.E. (2005). Morphological and molecular studies of Tortricid moths of economic importance to the South African fruit industry, PhD dissertation, University of Stellenbosch.
18. Tsafack, N.M. (2014). Abondance et origine trophique de la noctuelle de la tomate (*Helicoverpa armigera*) dans les paysages ruraux de production cotonnière au nord Bénin. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 195 p.
19. Unlu, L. & Bilgic, A. (2004). The effects of the infestation ratio of spiny bollworm (*Earias insulana*) and pink bollworm (*Pectinophora gossypiella*) on cotton yield grown in semi-arid region of Turkey. *Journal of Applied Entomology*, 128: 652-65.
20. Vaissayre, M. & Cauquil, J. (2000). Principaux ravageurs et maladies du cotonnier en Afrique au sud du sahara. CIRAD-CTA, 60 p.