

Efficacité des Pièges à Phéromones dans la Gestion de *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera: Gelechiidae) et *Thaumatotibia leucotreta* (Lepidoptera: Tortricidae), Ravageurs Endocarpiques du Cotonnier en Côte d'Ivoire

Kouakou Delphin Koffi

Université Nangui Abrogoua,
Laboratoire Entomologie Agricole, Côte d'Ivoire

Malanno Kouakou

Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

Kouadio Dagobert Kra

Université Nangui Abrogoua,
Laboratoire Entomologie Agricole, Côte d'Ivoire

Kouadio Kra Norbert Bini

Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

Drissa Bamba

Université Jean Lorougnon Guédé,
Laboratoire de défense des cultures, Côte d'Ivoire

Ochou Germain Ochou

Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

Doi: [10.19044/esipreprint.11.2022.p374](https://doi.org/10.19044/esipreprint.11.2022.p374)

Approved: 14 November 2022
Posted: 16 November 2022

Copyright 2022 Author(s)
Under Creative Commons BY-NC-ND
4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Koffi K.D., Kouakou M., Kra K.D., Bini K.K.N., Bamba D. & Ochou G. O. (2022). *Efficacité des Pièges à Phéromones dans la Gestion de Pectinophora gossypiella (Lepidoptera: Gelechiidae) et Thaumatotibia leucotreta (Lepidoptera: Tortricidae), Ravageurs Endocarpiques du Cotonnier en Côte d'Ivoire*. ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.11.2022.p374>

Résumé

Les chenilles de *Pectinophora gossypiella* et *Thaumatotibia leucotreta* causent d'énormes pertes dans la culture de coton en réduisant la quantité et la qualité du coton graine. Pour contrôler ces nuisibles, les insecticides de synthèse utilisés en premier recours ont des effets néfastes sur l'applicateur et son environnement. L'étude a été réalisée pour trouver des alternatives en utilisant des modèles de pièges associés aux attractifs sexuels.

dans la gestion de ces nuisibles. En effet, trois types de pièges ont été utilisés dont un piège local, un piège delta et un piège funel. Les pièges étaient placés dans les parcelles de coton non traités à la station de recherche sur la culture de coton. La collecte des papillons capturés par les différents pièges s'est faite trois fois la semaine. Aussi une analyse sanitaire des capsules vertes (ASCV) a été effectuée pour établir un lien entre les chenilles et les papillons capturés. Le piège local a capturé plus de papillons que les pièges delta et funel. De plus le piège local associé à la phéromone distribuée par la société Bio-system a été plus attractif que les autres phéromones fournies par les sociétés Rusell IPM et Amity Bio-organics. Par ailleurs, la capture des papillons mâles n'est pas forcément liée aux chenilles observées dans les capsules.

Mots-clés : Endocarpiques, ravageurs, *Pectinophora gossypiella*, phéromones, *Thaumatotibia leucotreta*

**Efficiency of pheromone traps in the management of
Pectinophora gossypiella (Lepidoptera: Gelechiidae) and
Thaumatotibia leucotreta (Lepidoptera: Tortricidae),
endocarpic pests of cotton in Côte d'Ivoire**

Kouakou Delphin Koffi

Université Nangui Abrogoua,
Laboratoire Entomologie Agricole, Côte d'Ivoire

Malanno Kouakou

Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

Kouadio Dagobert Kra

Université Nangui Abrogoua,
Laboratoire Entomologie Agricole, Côte d'Ivoire

Kouadio Kra Norbert Bini

Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

Drissa Bamba

Université Jean Lorougnon Guédé,
Laboratoire de défense des cultures, Côte d'Ivoire

Ochou Germain Ochou

Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

Abstract

The caterpillars of *Pectinophora gossypiella* and *Thaumatotibia leucotreta* cause enormous losses in the cotton crop by reducing the quantity and quality of seed cotton. To control these pests, synthetic insecticides used as a first resort have adverse effects on the applicator and his environment. The study was carried out to find alternatives by using trap models associated with sex attractants in the management of these pests. Three types of traps were used, including a local trap, a delta trap and a funnel trap. The traps were placed in untreated cotton plots at the cotton research station. The collection of moths captured by the different traps was done three times a week. Also a sanitary analysis of green bolls (ASCV) was performed to establish a link between caterpillars and captured moths. The local trap captured more moths than the delta and funnel traps. In addition, the local trap associated with the pheromone distributed by Bio-system was more attractive than the other pheromones provided by Rusell IPM and Amity Bio-organics. In addition, the capture of male moths is not necessarily related to the caterpillars observed in the bolls.

Keywords: Endocarpic, pests, *Pectinophora gossypiella*, pheromones, *Thaumatotibia leucotreta*

Introduction

La culture cotonnière est sans doute la culture qui héberge plus d'insectes ravageurs. Ces bio-agresseurs causent d'énormes dégâts affectant la production (Badiane *et al.*, 2015). Les pertes de récoltes occasionnées par ces bio-agresseurs sont comprises entre 30 et 75 % et parfois importantes pouvant réduire à néant les efforts considérables fournis par les producteurs (Miranda *et al.*, 2013 ; Soro *et al.*, 2020).

Parmi ces divers ravageurs, les principaux sont les chenilles de la capsule (carpophages) dont les chenilles exocarpiques et les chenilles endocarpiques. Dans le groupe des chenilles endocarpiques, les principales sont le ver rose de la capsule (*Pectinophora gossypiella*) et le faux ver rose (*Thaumatotibia leucotreta*) plus rencontrées dans la zone sud du bassin cotonnier (Malanno *et al.*, 2021). Ces deux chenilles endocarpiques causent des dégâts énormes liés à la qualité du coton graine.

En effet, les insecticides de synthèse sont les plus utilisés dans la gestion de ces deux ravageurs endocarpiques. Pourtant les chenilles sont souvent à l'abri des traitements insecticides car elles vivent à l'intérieur des capsules. Aussi, le recours aux insecticides de synthèse peut mettre en danger la santé humaine et créer un désordre écologique (Barzman *et al.*, 2015). Les ennemis naturels sont réduits par l'action des insecticides qui peut engendrer la recrudescence de certains ravageurs; (Kone *et al.*, 2017; Didi *et al.*, 2018). A cela s'ajoutent les pertes de sensibilité voire la résistance des cibles suites à l'utilisation excessives des insecticides (Doffou, 2013 ; Ochou, 2019).

Face à ces nombreux risques liés à l'utilisation des insecticides de synthèse, il s'avère nécessaire de chercher des solutions de biocontrôle basées sur l'utilisation des pièges et des attractifs sexuels dans la gestion des insectes nuisibles endocarpiques (*P. gossypiella* et *T. leucotreta*) en coton culture.

Matériel et méthodes

Présentation du site d'étude

La zone d'étude se trouve dans la région administrative du Gbêkê, précisément dans le département de Bouaké, situé au centre de la Côte d'Ivoire. L'étude a été conduite à la station coton du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) basée à Bouaké. La ville de Bouaké a pour coordonnées géographiques 7°46' de latitude Nord et 5°06' de longitude Ouest avec une altitude de 376 m.

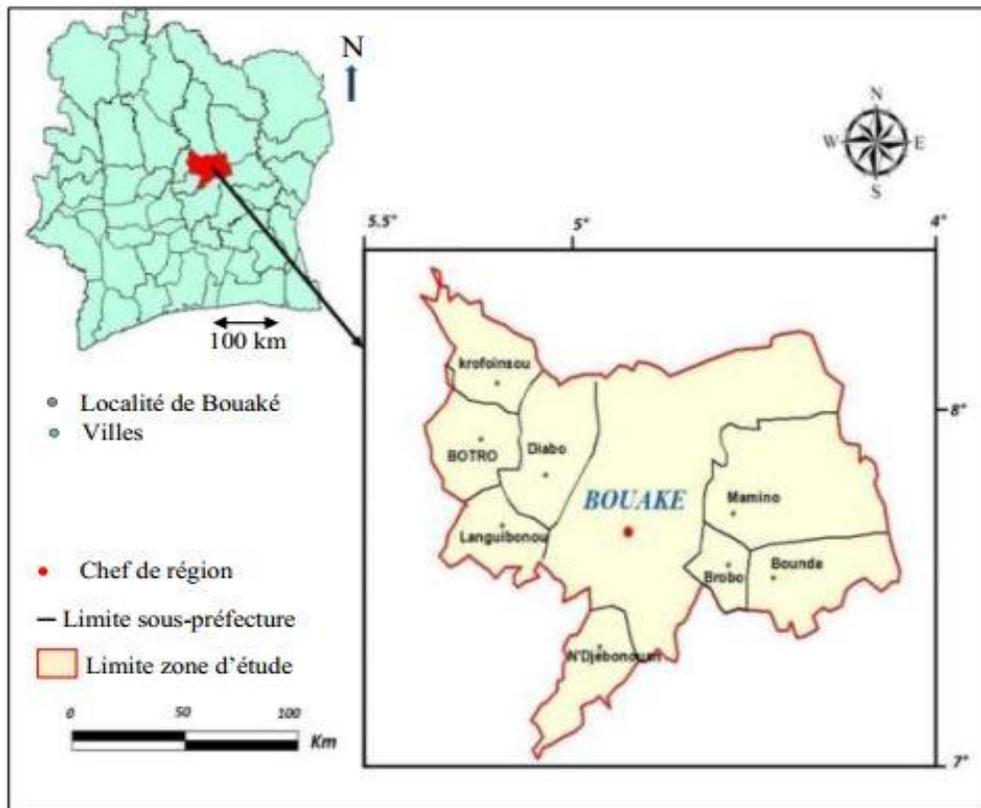


Figure 1. Localisation de la zone d'étude à Bouaké, au Centre de la Côte d'Ivoire

Matériel animal

La présente étude a concerné les chenilles et les papillons mâles des deux bioagresseurs endocarpiques *Pectinophora gossypiella* et *Thaumatotibia leucotreta*. Ils appartiennent respectivement à la famille des Gelechiidae et à la famille des Tortricidae.

Matériel technique

Trois (3) pièges ont servi à la capture des papillons mâles de *P. gossypiella* et *T. leucotreta* (figure 2). Il s'agit de :

- Piège local, confectionné avec un pot (type AWA) de 1,5 L dont trois ouvertures de 2 cm x 4 cm ont été faites sur le tiers supérieur.
- Piège funel, un modèle de piège en forme d'entonnoir et de couleur verte.
- Piège delta, un modèle de piège en plastique prédécoupée à fermeture latérale avec fil métallique de suspension.



Figure 2. Différents types de pièges : local (a), funnel (b), delta (c)

Matériel chimique

Les diffuseurs de phéromones utilisés étaient de plusieurs modèles et spécifiques à chaque bioagresseurs. Quatre modèles de diffuseurs de phéromones ont été utilisés pour la capture des papillons mâles de *P. gossypiella*. En ce qui concerne *T. leucotreta* deux modèles de diffuseurs de phéromones ont été utilisés pour la capture. Ces diffuseurs de phéromones ont été fournis par les sociétés Bio system, Rusell IPM et Amity Bio-organics.

Méthodes

Test comparatif des pièges à phéromone

Le dispositif de comparaison des pièges est installé sur une parcelle non traité de 0,25 hectare avec trois types de pièges séparés de 100 mètres au minimum. Deux modèles de diffuseurs de phéromones trade tec spécifique à *P. gossypiella* et bio-system spécifique à *T. leucotreta* ont été utilisés pour tester l'efficacité des pièges. Tous les pièges étaient chargés avec le diffuseur

trade tec spécifique à *P. gossypiella* et bio-system spécifique à *T. leucotreta*. Chaque semaine la position des pièges était intervertie.

Relevés parasitaires

Les relevés des captures ont été faits trois fois dans la semaine (lundi, mercredi et vendredi). Ils sont faits en fonction du piège. Dans le cas des pièges delta, les insectes capturés par la colle sont extirpés de la glue et comptés. Pour le piège funel, les papillons capturés sont enlevés de l'entonnoir et dénombrés. En ce qui concerne le piège local les papillons capturés dans l'eau sont prélevés par filtrage et le niveau de l'eau était complété.

Test comparatif de l'efficacité des phéromones

Quatre modèles de diffuseurs de phéromones pour *P. gossypiella* et deux modèles de diffuseurs pour *T. leucotreta* ont été utilisés avec le piège local qui s'est montré efficace pour la capture des papillons mâles.

Test relationnel entre les infestations larvaires et les papillons capturés

Le suivi des infestations larvaires a été réalisé au cours des mêmes semaines de comptage des captures de papillons sur la même parcelle non traitée de 0,25 hectare. Les analyses sanitaires hebdomadaires des capsules vertes (ASCV) ont été réalisées sur 50 capsules vertes de même âge (diamètre supérieur à 2 cm) à 80, 87, 94, 101 et 108^{ième} jours après la levée des plants de cotonniers (JAL). Ces capsules ont été prélevées au milieu du plant et proches de la tige principale, à raison d'une capsule par plant. Le prélèvement a été fait sur les 2 lignes de part et d'autre des 6 lignes centrales. Elles ont été dépouillées et examinées en enregistrant le nombre de chenilles rencontrées.

Analyse des données

Les données obtenues ont été saisies à l'aide du logiciel Excel 2013. Le test de Shapiro-Wilk et le test de Levene ont été effectués pour vérifier respectivement la normalité de la distribution des données et l'égalité des variances au seuil de 5 %. La normalité et les variances n'étant pas vérifiés, un test de Kruskal-Wallis (ANOVA non paramétrique) a été effectué sur les papillons capturés en fonction des pièges et des différents modèles de diffuseurs de phéromones. Dans cette analyse, les relevés hebdomadaires ont été pris comme des répétitions. Par ailleurs, une corrélation de Bravais-Pearson (test paramétrique) a été effectuée pour apprécier le sens et la force de la relation linéaire entre les papillons capturés et les niveaux d'infestations larvaires. Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel R version 4.0.3.

Résultats

Test comparatif des types de pièges avec la phéromone trade tec spécifique à *Pectinophora gossypiella*

Le test de Kruskal-Wallis ($\text{Khi}^2=14,49$; $\text{Df}=2$; $\text{p-value}=0,0007$) a montré une différence significative entre les pièges en fonction des papillons mâles capturés avec le diffuseur de phéromone trade tec spécifique à *P. gossypiella*. Dans cette analyse deux groupes de pièges ont été mis en évidence en tenant compte du nombre moyen de papillons mâles capturés par semaine (figure 3). Le premier groupe a été le piège local avec environ 1,4 papillons *P. gossypiella* capturés/semaine. Le deuxième groupe renferme les pièges funnel et le troisième groupe delta avec respectivement environ 0,5 et 0,25 papillons capturés/semaine.

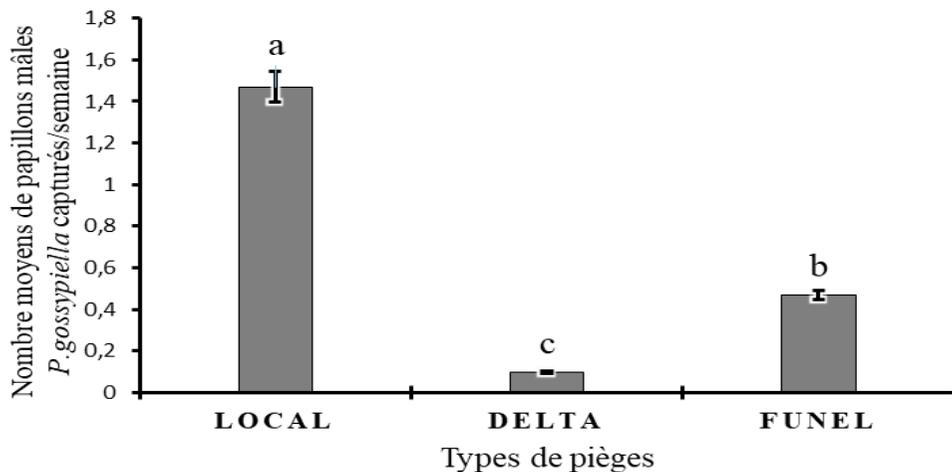


Figure 3. Nombre moyen de papillon *Pectinophora gossypiella* capturé selon les types de pièges

Test comparatif des types de pièges avec la phéromone bio-system spécifique à *Thaumatotibia leucotreta*

Le tableau 1 montre que les papillons mâles ont été capturés uniquement par le piège local pendant 19 semaines d'observation. Le minimum de capture par semaine était de 12 papillons mâles avec une moyenne de 2404 papillons mâles capturés.

Tableau 1. Nombre de papillon mâle capturé/semaine par les pièges avec la phéromone bio-system spécifique à *Thaumatotibia leucotreta*

Statistiques descriptives	Types de pièges		
	Local	Funel	Delta
Nombres semaines	19	0	0
Minimum capture/semaine	12	0	0
Maximum capture/semaine	599	0	0
Moyenne capture/semaine	2404	0	0
Ecart-type de la moyenne	156,78	0	0

Test comparatif de l'efficacité des phéromones

a) Chez *Pectinophora gossypiella*

Une variation significative ($\text{Khi}^2=108,47$; $\text{DI}=3$; $\text{P-value}=0,00$) du nombre moyen de papillon mâle capturé/semaine a été observée en fonction des modèles de diffuseurs de phéromones. L'analyse des résultats a montré à cet effet trois groupes de phéromones. Par ordre d'attractivité décroissante, le premier groupe a été la phéromone fournie par la société Bio system et le deuxième celle fournie par la société Russel IPM. Enfin le troisième groupe a été constitué des deux phéromones (trade tec et trade tec multiple) fournies par la société Amity Bio-organics et distribués par la société Trade tec (figure 4).

b) Chez *Thaumatobia leucotreta*

Les papillons mâles de *T. leucotreta* ont été capturés uniquement qu'avec le diffuseur de phéromone fourni par la société Bio-system. La moyenne des papillons capturés/semaine a été d'environ $105,08 \pm 12,20$ sur les 35 semaines (tableau 2).

Tableau 2. Nombre de papillon mâle capturé/semaine par les charges de phéromones

Statistiques descriptives	Charges de phéromones	
	Bio-system	Trade Tec Multiple
Nb semaines	35	35
Minimum capture/semaine	12	0
Maximum capture/semaine	326	0
Moyenne capture/semaine	105,80	0,00
Ecart-type de la moyenne	12,20	0,00

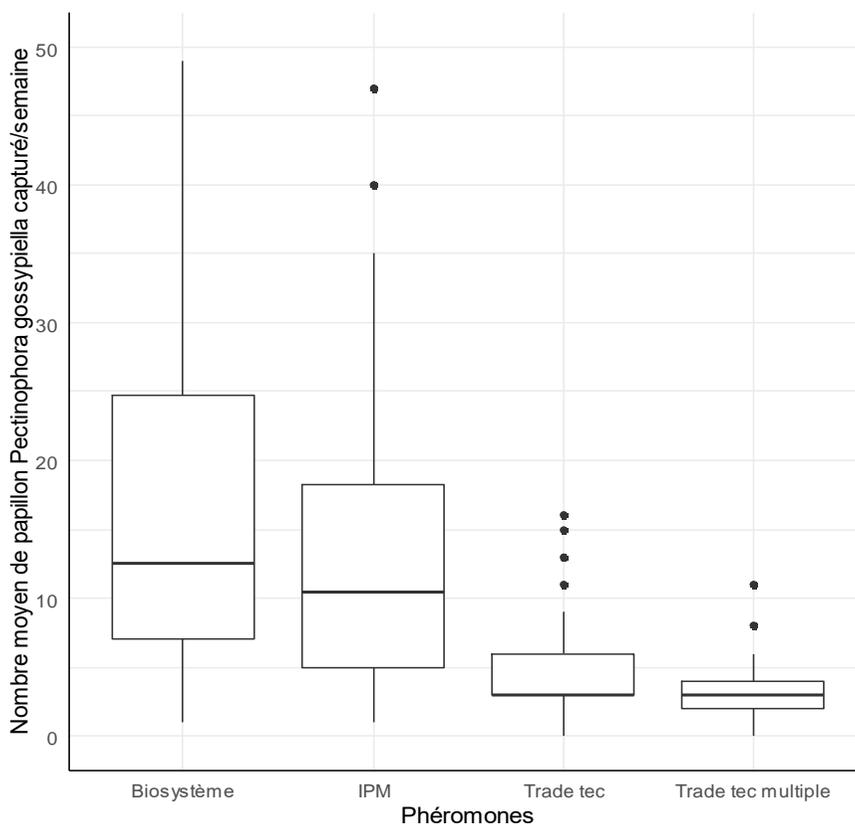


Figure 4. Nombre moyen de papillon *Pectinophora gossypiella* capturé en fonction des différentes charges de phéromones

Test relationnel entre les papillons capturés et les chenilles endocarpiques

Le test de corrélation entre les papillons capturés et les infestations des chenilles endocarpiques n'a pas montré de différence significative ($r=-0,31$; $P=0,6$). Ce qui veut dire que la capture des papillons mâles n'est pas forcément liée aux infestations des chenilles.

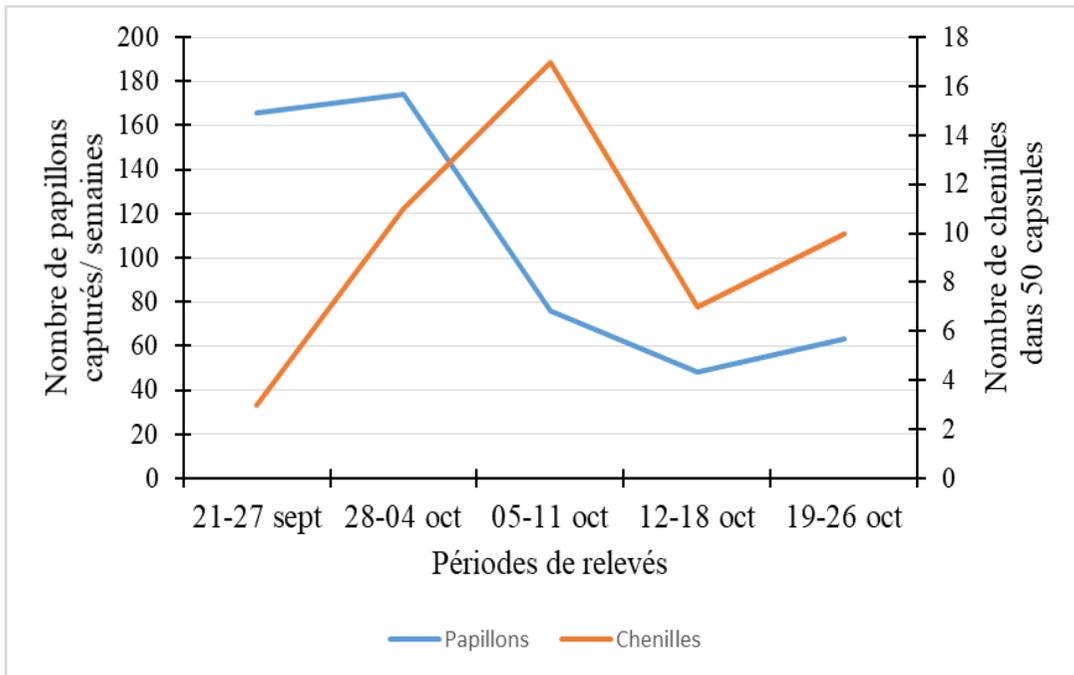


Figure 5. Evolution comparée des papillons et des chenilles endocarpiques

Discussion

Le piège local s'est montré efficace avec la phéromone trade tec spécifique à *P. gossypiella* par rapport aux deux autres pièges que sont funel et delta. En effet, la même phéromone attirerait autant de papillons dans les pièges, mais la conception du piège pourrait jouer sur l'efficacité des types de pièges. Pélozuelo *et al.* (2006) ont montré que la conception des pièges avait joué un rôle très important dans la capture des insectes. En effet, selon ces auteurs l'absence ou la présence d'ouverture latérale dans le type de piège delta influençait le nombre de papillons capturés. Anna *et al.* (2015) ont aussi observé un nombre de papillon pyrale différent en fonction des types de pièges utilisés pour la capture. Les résultats de ces travaux sont similaires à ceux de Samake et Sodio (2021) qui ont montré que le piège local comparé aux types de pièges delta et entonnoir dans la capture des Arthropodes ravageurs du cotonnier.

Par ailleurs, les papillons mâles capturés avec le piège local sont maintenus prisonniers dans le mélange (eau plus détergent) à l'intérieur de la bouteille et mis à l'abri des prédateurs naturels. En revanche le type de piège delta maintient les papillons attirés par la phéromone sur la plaque engluée et ces derniers sont exposés à divers prédateurs pouvant réduire considérablement les papillons capturés.

Quant au type de piège funel, le vent pourrait impacter sa structure en aplatissant la partie inférieure (en sachet) pour laisser échapper les papillons captifs. Cette remarque a été faite par Anna *et al.*, (2015) qui ont observé que

le vent persistant avait un impact sur l'efficacité des pièges nasses. Les papillons maintenus dans le sac plastique transparent sont attirés par les prédateurs à la recherche de ressource alimentaire. Ces prédateurs perforent le sac pour consommer la proie rendant le piège inutilisable comme l'ont montré Martin *et al.*, (2007).

Le type de piège local qui s'est montré efficace dans la capture des papillons mâles de *P. gossypiella* et *T. leucotreta* a été associé aux phéromones pour tester leurs efficacités. A cet effet, la charge de phéromone distribuée par la société Bio-system s'est montrée plus attractive que celle fournie par les sociétés IPM et Trade tec. La composition et la rémanence seraient un facteur capital dans l'efficacité de celle-ci. Une phéromone serait plus efficace lorsque sa composition est plus proche de celle produite naturellement par la femelle

Le test relationnel n'a pas montré statistiquement un lien entre les chenilles endocarpiques et les papillons mâles capturés. Cela veut dire que la capture des papillons mâles n'est pas significative à la pression du ravageur. Un nombre important de papillons mâles capturés peut être dû à une faible population de papillons femelles n'entrant pas en concurrence avec la phéromone.

Conclusion

Le type de piège local associé à l'attractif sexuel distribué par la société Bio-system est un bon modèle de piégeage des papillons mâles *P. gossypiella* et *T. leucotreta* dans la gestion des nuisibles du cotonnier. Ce résultat doit être inclus dans le programme de lutte contre les ravageurs en coton culture afin de réduire l'usage des insecticides de synthèse.

References:

1. Anna, L. R., Adeline, C., & Marie, B. (2015). Diagnostic du réseau de piégeage de la Pyrale du maïs dans les Pays de la Loire et son amélioration par la communication, l'essai et la mise en place de nouveaux pièges. Mémoire de fin d'étude P158. <https://www.google.com/search?hl=fr&q=Anna+Le+Ruz,+Adeline+Chastrusse,+Marie+Benoit.,2015.+Diagnostic+du+r%C3%A9seau+de+pi%C3%A9geage+de+la+Pyrale+du+ma%C3%AFs+dans+les+Pays+de+la+Loire+et+son+am%C3%A9lioration+par+la+communication,+l%20essai+et+la+mise+en+place+de+nouveaux+pi%C3%A8ges.+M%C3%A9moire+de+fin+d%20%C3%A9tude>
2. Badiane, D., Gueye, M. T., Coly, E. V., & Faye, O. (2015). Gestion intégrée des principaux ravageurs du cotonnier au Sénégal et en Afrique occidentale. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(5), 2654-2667.

3. Barzman, M., Bàrberi, P., Birch, A. N. E., Boonekamp, P., Dachbrodt-Saaydeh, S., Graf, B., Hommel, B., Jensen, J. E., Kiss, J., & Kudsk, P. (2015). Eight principles of integrated pest management. *Agronomy for sustainable development*, 35(4), 1199-1215.
4. Didi, G. J. R., Kone, P. W. E., Ochou, G. E. C., Dekoula, S. C., Kouakou, M., Bini, K. K. N., Yao, M. D. S., Mamadou, D., & Ochou, O. G. (2018). Évolution spatio-temporelle des infestations de la mouche blanche *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) associées à la culture cotonnière en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 121, 12202-12210.
5. Doffou, N.M. (2013). Impact de la gestion de la résistance aux pyréthriinoïdes 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]. Felix Houphouët Boigny Cocody.
6. Kone, P. W. E., Ochou, G. E. C., Didi, G. J. R., Dekoula, S. C., Kouakou, M., Bini, K. K. N., Mamadou, D., & Ochou, O. G. (2017). Evolution spatiale et temporelle des dégâts du jasside *Jacobiella facialis* Jacobi, 1912 (Cicadellidae) en comparaison avec la distribution de la pluviométrie au cours des vingt dernières années dans les zones de culture cotonnière en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(3), 1190-1201.
7. Malanno, K., Norbert, B. K. K., Mamadou, O. B., & Germain, O. O. (2021). New subdivision of cotton production area of Côte d'Ivoire based on the infestation of main arthropod pests.
8. Martin, J. C., Bonnet, C., Mazet, R., & Thevenet, J. (2007). Données techniques sur le piégeage par phéromone du bombyx disparate, *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera, Lymantriidae). 5. Meeting OILB, 57.
9. Ochou, G.E.C. (2019). . Evolution de la sensibilité aux pyréthriinoïdes chez trois lépidoptères [*Helicoverpa armigera* Hübner (Noctuidae), *Thaumatotibia leucotreta* Meyrick (Tortricidae) et *Pectinophora gossypiella* Saunders (Gelechiidae)] : Approches agroécologiques de gestion de la résistance en culture cotonnière en Côte d'Ivoire [Thèse Unique]. Nangui Abrogoua.
10. Pélozuelo, L., Avand-Faghih, A., Espahbodi, A., Genestier, G., Guénégo, H., Malosse, C., & Frérot, B. (2006). Efficiency of pheromone baited traps for monitoring of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Lep.: Crambidae) in Mazandaran province. *Applied Entomology and Phytopathology*, 73, 19-31.

11. Samake, M. B., & Sodio, B. (2021). Étude de la dynamique des Arthropodes ravageurs du cotonnier au cours de l'utilisation de pièges et attractifs sexuels à Sikasso (sous-station de recherche agronomique de Tièrouala), Mali. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 50(2), 9043-9055.
12. Soro, L., Soro, S., Yeboue, N. L., & Ochou, O. G. (2020). Spatial and temporal dynamics of Coccinellidae (Coleoptera) and Formicidae (Hymenoptera) : Two families of beneficial insects, in cotton fields in the Tchologo region (Northern Côte d'Ivoire). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2(8), 1047-1053.