

Influence du contexte spatial et quelques facteurs climatiques sur la dynamique de trois espèces de Syrphidae (Insecta: Diptera) du cotonnier *Gossypium hirsutum* L. dans la région du Tchologo en Côte d'Ivoire

SORO Lacina^{1*}, SORO Senan¹, YOBOUE N'guessan Lucie¹, OCHOU Germain Ochou², MENOZZI Philippe^{3,2}, FONDIO Drissa¹

¹ Université Jean Lorougnon Guédé (UJLoG), Daloa B.P 150, Côte d'Ivoire Email : sorolacina1@gmail.com; soro_senan2000@yahoo.fr; yebouelucile@yahoo.fr; fondiodrissa35@gmail.com

² Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de Bouaké, Laboratoire d'entomologie, Abidjan 13 B.P 150, Côte d'Ivoire. Email: ochougermain@yahoo.fr

³ Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), Dpt PERSYST, UPR 115 AIDA – Montpellier France. Email : menozzi@cirad.fr,

*Auteur correspondant : Email : sorolacina1@gmail.com Tel : +225 07 72 67 17 / +225 05 55 09 45

Mots clés : Coton, *I. aegyptius* *E. balteatus* *S. scripta*, facteurs climatiques

Keywords: Cotton, *I. aegyptius* *E. balteatus* *S. scripta*, cultural practices

1. RESUME

Il existe une diversité d'insectes utiles qui participent à la régulation des populations des insectes ravageurs dans les parcelles cotonnières. Parmi ceux-ci, les espèces appartenant à la famille des Syrphidae jouent un rôle important en s'alimentant essentiellement de pucerons au stade larvaire et en étant pollinisateurs au stade adulte. Les espèces *Ischiodon aegyptius* (Wiedemann, 1830), *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) et *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758) ont été suivi dans le but d'identifier quelques facteurs climatiques, notamment la pluviométrie, la température et l'humidité relative de l'air qui influencent leur densité dans les parcelles de Korokara, Diawala, Kaouara et Kong. Les captures à la main, à l'aide de filet fauchoir et de pots barbers ont été effectuées dans 40 parcelles cotonnières. Les résultats ont montré que la pluviométrie n'influence pas significativement *I. aegyptius* ($r = -0,29$; $p = 0,09$) et de *E. balteatus* ($r = -0,24$; $p = 0,15$) dans la localité de Korokara. A Diawala la température est corrélée négativement mais n'influence pas significativement *I. aegyptius* ($r = -0,09$; $p = 0,59$), *E. balteatus* ($r = -0,21$; $p = 0,59$) et *S. scripta* ($r = -0,17$; $p = 0,32$). Une corrélation négative mais non significative est observée entre l'humidité relative de l'air et la densité de *I. aegyptius* ($r = -0,10$; $p = 0,56$) et de *E. balteatus* ($r = -0,089$; $p = 0,61$). Les fluctuations de densité des espèces de Syrphidae dans les différentes localités semblent ne pas être influencées par les facteurs climatiques.

ABSTRACT

There is a diversity of beneficial insects that contribute to the regulation of insect pest populations in cotton plots. Among these, species belonging to the family of Syrphidae play an important role by feeding essentially on aphids in the larval stage and being pollinators in the adult stage. The species *Ischiodon aegyptius* (Wiedemann, 1830), *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) and *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758) were followed in order to identify some climatic factors influencing their abundance in the plots of Korokara, Diawala, Kaouara and Kong. Capture by hand, using mowing nets and barber pitfall was carried out in 40 cotton plots. Results showed that rainfall did not significantly influence *I. aegyptius* ($r = -0.29$; $p = 0.09$) and *E. balteatus* ($r = -0.24$; $p = 0.15$) in Korokara locality. At

Diawala the temperature is negatively correlated but does not significantly influence *I. aegyptius* ($r = -0.09$; $p = 0.59$), *E. balteatus* ($r = -0.21$; $p = 0.59$) and *S. scripta* ($r = -0.17$; $p = 0.32$). A negative but non-significant correlation was observed between hygrometry and density of *I. aegyptius* ($r = -0.10$; $p = 0.56$) and *E. balteatus* ($r = -0.089$; $p = 0.61$). The fluctuations of Syrphidae species in the different localities seem not to be influenced by climatic factors.

2. INTRODUCTION

L'utilisation abusive des pesticides de synthèse dans la protection phytosanitaire du cotonnier en Côte d'Ivoire, combinée aux pratiques culturales dans un contexte de changement climatique et d'intensification des cultures, menace la viabilité du système de production (Duhaime et Pinel, 2005; Koffi *et al.*, 2018). Plusieurs travaux de recherches ont montré les risques liés à l'utilisation massive et abusive des pesticides de synthèse notamment au niveau de la santé humaine et de l'environnement (Liliana, 2007 ; Dorothée, 2011). La recherche de méthodes de lutte alternatives à la lutte chimique s'avère donc nécessaire. Ainsi plusieurs études ont démontré le rôle indispensable de l'entomofaune utile dans la régulation des populations d'insectes ravageurs dans les exploitations agricoles (Stève et Robert, 2013 ; Soro *et al.* 2020). C'est le cas des Syrphidae qui sont des diptères présents dans les parcelles cotonnières. Certaines larves sont aphidiphages, d'autres saprophages ou encore mycophages

(Duhautois, 2010 ; Caetano, 2019). Quant aux adultes, ils sont pour la plupart polliniphages et nectariphages (Leroy *et al.*, 2011 ; Caetano, 2019). Ces caractéristiques les rendent utiles pour la production agricole. A l'état larvaire, ils luttent contre les ravageurs de cultures principalement les pucerons ou à l'état adulte comme pollinisateurs. Cependant, certains facteurs clés tels que les facteurs climatiques et quelques pratiques culturales pourraient jouer un rôle important dans la régulation des populations des Syrphidae. Pour une meilleure gestion des espèces présentes dans les parcelles cotonnières, il est indispensable d'identifier les facteurs susceptibles de réguler leurs populations. Ce travail vise à étudier l'influence du contexte spatial et de quelques facteurs climatiques sur *I. aegyptius*, *E. balteatus* et *S. scripta*, trois insectes utiles abondants dans les parcelles cotonnières, en vue de proposer une meilleure méthode de gestion. Spécifiquement, leur fluctuation sous l'effet des facteurs climatiques sera évaluée.

3. MATERIEL ET METHODES

3.1. Matériel

3.1.1 Zone d'étude : Les travaux ont été réalisés dans le bassin cotonnier, précisément dans la région administrative du Tchologo (9° 35' 00" nord, et 5° 11' 00" ouest) dans les localités de Korokara, Diawala, Kaouara et Kong, situées au nord de la Côte d'Ivoire (Figure 1). Le climat est de type soudanais avec deux grandes saisons :

une saison sèche de novembre à avril caractérisée par le harmattan avec pour points culminants décembre et février et une saison pluvieuse de mai à octobre avec des pics en août et septembre. La région du Tchologo a une température moyenne annuelle de 26,4°C et une pluviométrie de 1260 mm.

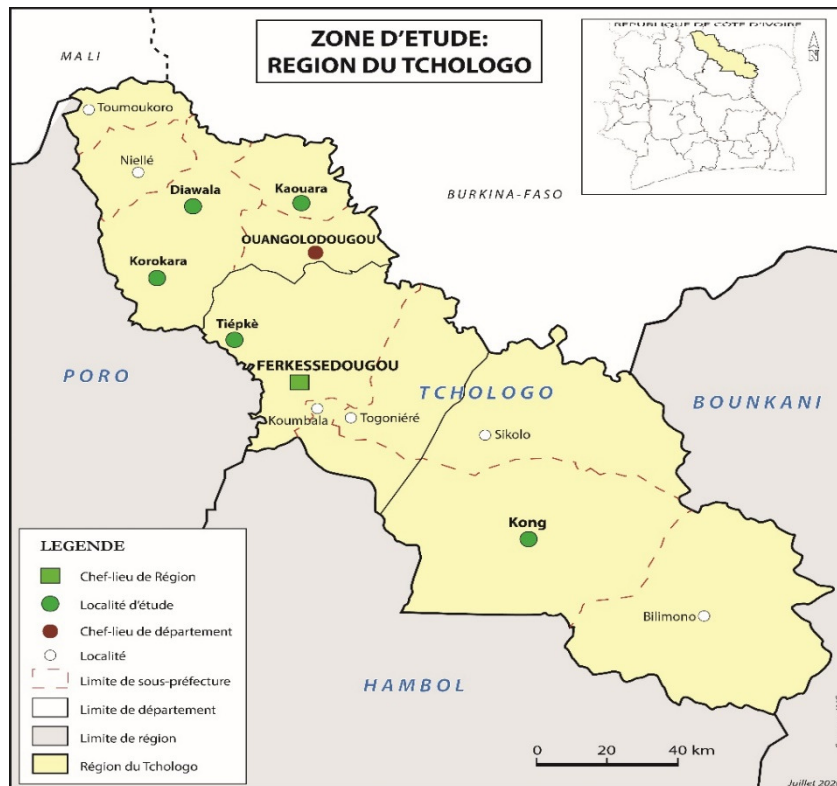


Figure 1 : Zone d'étude

3.1.2 Matériel végétal : L'étude a été réalisée avec six variétés de cotonnier *Gossypium hirsutum* L. Il s'agit de GOUASSOU F1, SICAMA V1, Y 616 B, Y 331 C, Y 331 BLT et W 766 C. Ces variétés sont vulgarisées pour leurs performances agronomiques (variétés à haut potentiel de rendement de 4000 kg/ha) et leurs tolérances à certaines maladies telles que la virescence florale et la fusariose en milieu paysan (N'guessan *et al.*, 2018).

3.1.3 Matériel animal : Le matériel animal est constitué de trois espèces de Syrphidae ((Diptera), les plus abondantes : *Ischiodon aegyptius* (Wiedemann, 1830), *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776), *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758).

3.2. Méthodes

3.2.1. Dispositif expérimental : Quarante parcelles paysannes ont été sélectionnées, à raison de dix parcelles par zone. Les parcelles paysannes ont été proportionnellement réparties sur les principales décades de semis dans la région. Chacune des parcelles d'observations mesure un quart (1/4) d'hectare soit (2500 m²).

3.2.2. Collecte des données climatiques :

Les facteurs climatiques étudiés sont la pluviométrie, l'humidité relative de l'air et la température. La mesure de la pluviométrie dans les différents sites a été effectuée à l'aide de 4 pluviomètres à lecture directe. Les relevés de la pluviométrie sont enregistrés juste après chaque pluie. Quatre thermo-hygromètres ont été également installés dans chacune des localités et ont permis d'enregistrer au quotidien les températures moyennes et l'humidité relative de l'air, depuis la phase végétative jusqu'à la phase fructifère du cotonnier (juillet à octobre en 2018 et 2019).

3.2.3. Echantillonnage et suivi des populations des insectes :

Trois méthodes d'échantillonnages ont été effectuées. Ces méthodes sont la capture au filet fauchoir, les pots barbers et la capture des larves à la main. Les captures avec le filet fauchoir ont consisté à frapper avec force la végétation de cotonnier de façon à déloger les insectes (les Diptères, les Coléoptères, les Hyménoptères) qui s'y trouvent. Les pots en matière plastique de 10 cm de

diamètre et de 15 cm de profondeur ont été enterrés dans le sol, entre les lignes de semis de manière à ce que chaque pot vienne coïncider avec la surface du sol. Cinq pots ont été placés dans chaque parcelle. Ils sont retirés du sol avec leur contenu au bout d'une semaine. La même opération est refaite durant la dernière semaine de chaque mois. Les collectes d'insectes (larves et adultes) ont été réalisées entre juillet et octobre des années 2018 et 2019, à partir du 30^{ème} Jour Après Levée (JAL). Tous les échantillons ont été collectés à au moins 10 m des bords du champ, afin d'éviter l'effet des bordures (Soro *et al.*, 2020). Sur chaque parcelle d'observations, il a été effectué également une série de quinze comptage directe à partir du 30^{ème} JAL, à intervalles réguliers d'une semaine, jusqu'au 128^{ème} JAL. Les larves ont été compté plant par plant, sur un échantillon de 30 plants pris par groupes de 5 plants consécutifs par ligne, suivant la méthode séquentielle dite « de la diagonale »

4. RESULTATS

4.1. **Effet du contexte spatial sur la dynamique des trois espèces de Syrphidae dans les localités:** Au cours de la période de capture de l'espèce *I. aegyptus*, les densités moyennes ont variées d'une localité à une autre sur les parcelles élémentaires (Tableau). La localité de Diawala a enregistré une densité de $1,22 \pm 1,05$ individus/parcelle élémentaire, suivi de Korokara ($1,19 \pm 1,02$ individus/parcelle élémentaire), de Kong ($1,18 \pm 0,67$ individus/parcelle élémentaire). Les plus faibles densités de l'espèce ont été enregistrées sur les parcelles élémentaires de Kaouara $0,37 \pm 0,62$ individus/parcelle élémentaire. Cependant, l'analyse statistique réalisée n'a montré aucune différence significative entre les densités des individus d'une localité à une autre ($F = 0,67$; $ddl = 11$; $p = 0,59$). Les densités moyennes de l'espèce *E. balteatus* ont variées de $0,91 \pm 0,84$ individus/parcelle élémentaire à $1,12 \pm 0,40$ individus/parcelle élémentaire respectivement dans les localités de Korokara et de Kong. Les

(Nibouche *et al.* 2003). Les collectes ont été effectuées par quatre techniciens de la Société d'exploitation cotonnière Olam (SECO-SA), formés à cet effet.

3.2.4. **Analyses des données:** Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel statistique IBM-SPSS. Les différentes données ont été analysées en adoptant une approche paramétrique. Des analyses de variance à un facteur (ANOVA 1) ont ensuite été réalisées pour comparer les moyennes obtenues sur les différents sites. En cas de différences significatives, le test de comparaison multiple de Newman Keuls au seuil de 5 % a été réalisé pour identifier les groupes homogènes. Les corrélations de Pearson ont été calculées pour mettre en évidence la relation entre la pluviométrie, l'humidité relative de l'air, la température et les densités de population des espèces de Syrphidae au cours de la période de l'étude.

plus faibles valeurs ont été obtenues à Diawala $0,88 \pm 0,67$ individus/parcelle élémentaire et à Kaouara $0,19 \pm 0,40$ individus/parcelle élémentaire. Les analyses statistiques réalisées n'ont révélé aucune différence significative au niveau des densités de l'espèce dans les parcelles élémentaires d'une localité à une autre ($F = 1,33$; $ddl = 11$; $p = 0,33$). Les plus fortes densités de population de l'espèce *S. scripta* ont été enregistrées dans les parcelles de Kong ($1,08 \pm 0,54$ individus / parcelle élémentaire), suivi de la localité de Diawala ($0,52 \pm 0,45$ individus / parcelle élémentaire). Les faibles densités de l'espèce ont été obtenues sur les parcelles de Korokara ($0,35 \pm 0,35$ individus / parcelle élémentaire) et dans les parcelles de Kaouara ($0,07 \pm 0,16$ individus / parcelle élémentaire). Le test statistique de Student Newman keuls au seuil de 5% n'a décelé aucune différence significative des densités de l'espèce dans les parcelles élémentaire d'une localité à une autre ($F = 3,38$; $ddl = 11$; $p = 0,07$) (Tableau 1).

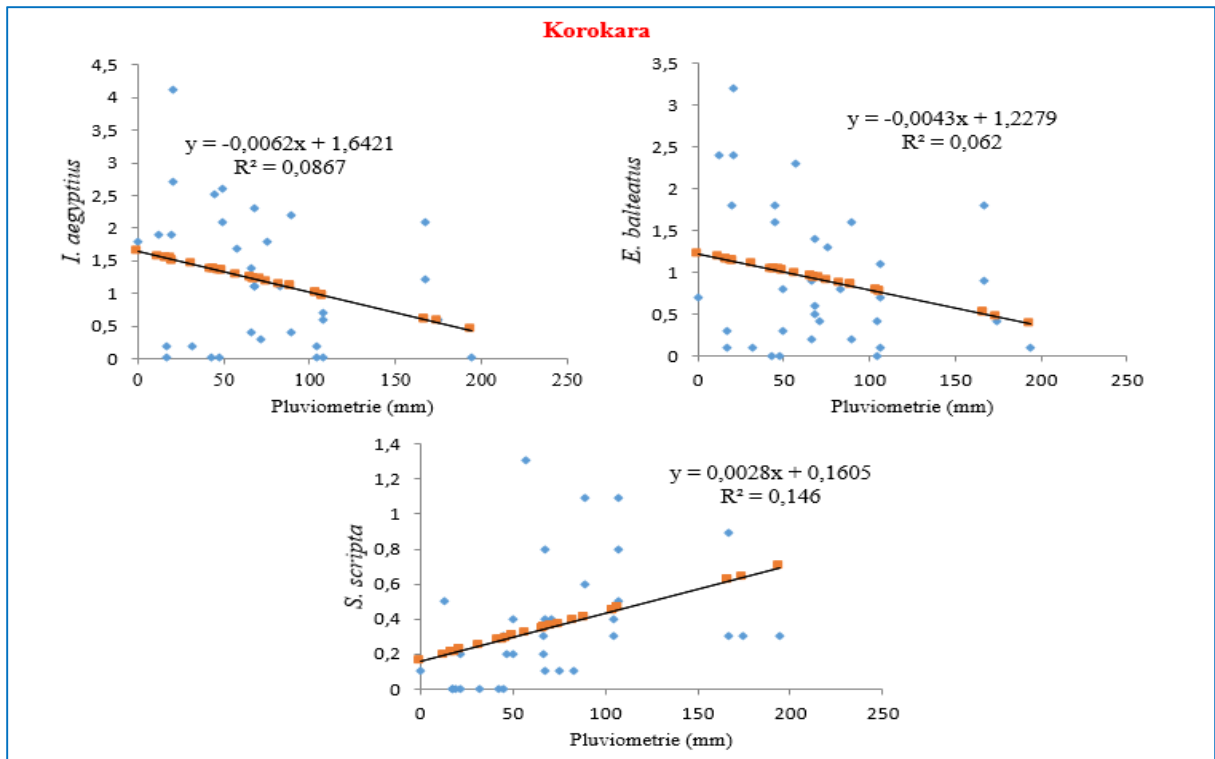
Tableau 1: Densités moyennes des populations de Syrphidae en fonction des localités

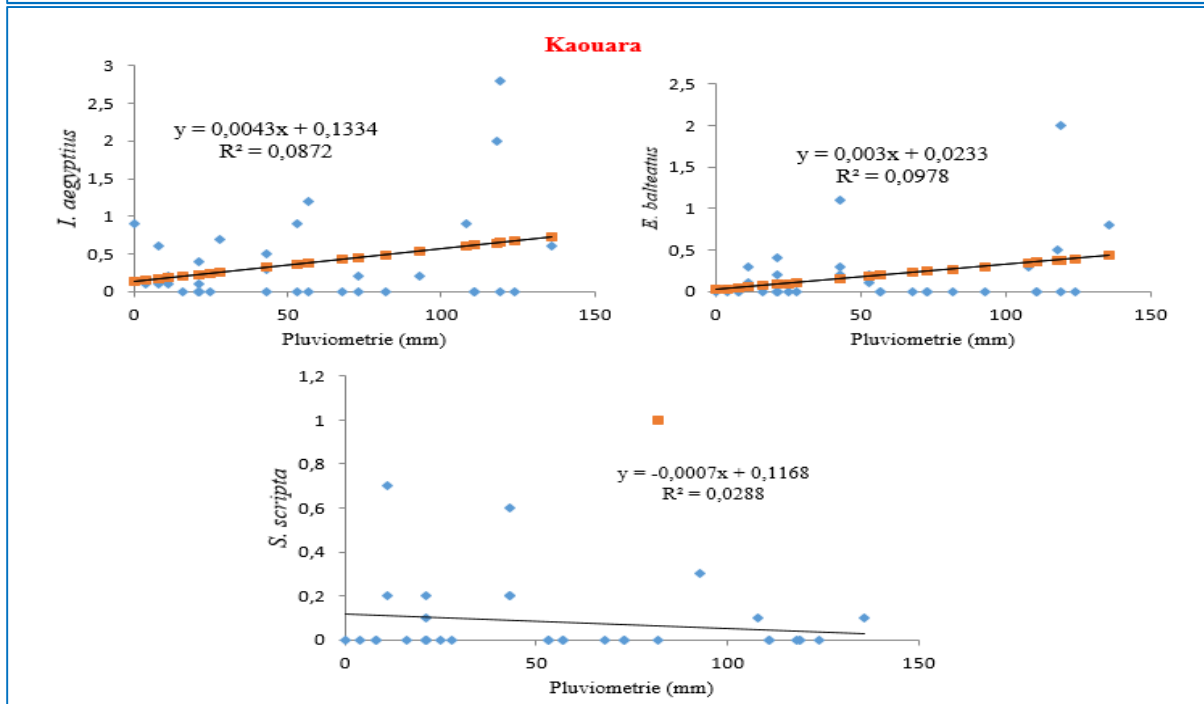
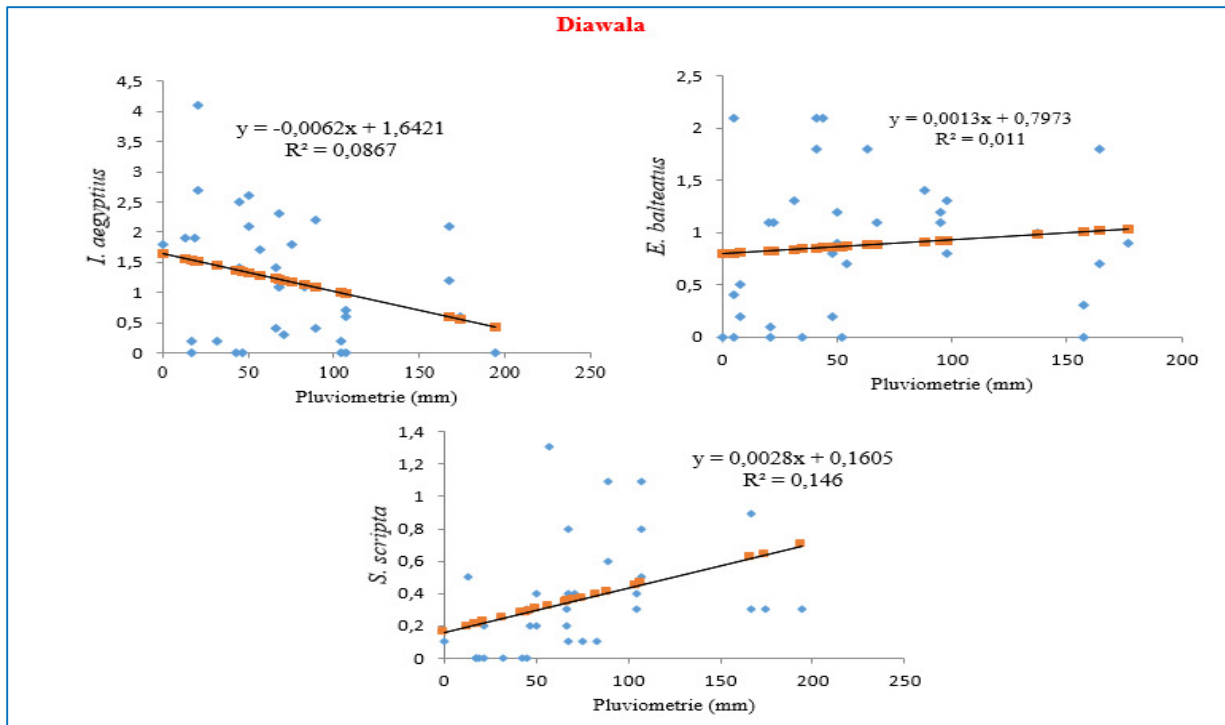
Localité		<i>I. aegyptius</i>	<i>E. balteatus</i>	<i>S. scripta</i>
Korokara		1,19 ± 1,02 ^a	0,91 ± 0,84 ^b	0,35 ± 0,35 ^c
Diawala		1,22 ± 1,05 ^a	0,88 ± 0,67 ^b	0,52 ± 0,45 ^c
Kaouara		0,37 ± 0,67 ^a	0,19 ± 0,40 ^b	0,07 ± 0,16 ^c
Kong		1,18 ± 0,67 ^a	1,12 ± 0,40 ^b	1,08 ± 0,54 ^c
Statistiques	F	0,67	1,33	3,38
	p	0,59	0,33	0,07

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% par la méthode de Newman Keuls.

4.2. Influence de la pluviométrie sur l'abondance de la population des espèces de Syrphidae : L'analyse des fluctuations temporelles des densités des trois espèces de Syrphidae en relation avec la pluviométrie dans les différentes localités, montrent que les captures des espèces sont légèrement influencées par les hauteurs de la pluviométrie (Figure 2). Dans la localité de Korokara, les captures importantes ont été réalisées pendant la phase végétative du cotonnier qui coïncide avec la période de pullulation des pucerons *Aphis gossypii* (juillet et août) et la période de floraison du cotonnier (août, septembre et octobre). L'analyse des matrices de corrélation de Pearson a montré que la densité de *I. aegyptius* et de *E. balteatus* sont corrélés négativement mais ne sont pas significatives avec la pluviométrie ($r = -0,29$; $p = 0,09$) et ($r = -0,24$; $p = 0,15$). Ainsi, ce résultat indique-t-il que les fortes pluviométries enregistrées diminuent les densités des populations, ce qui influence la régulation des insectes ravageurs par *I. aegyptius* et *E. balteatus*. Par contre, les densités moyennes de *S. scripta* sont corrélées positivement avec la pluviométrie ($r = 0,38$; $p = 0,02$). Ainsi, lorsque la pluviométrie augmente-t-elle en juillet, août et septembre cela favorise une augmentation de la densité de *S. scripta* dans les parcelles. A Diawala, l'analyse de la matrice de corrélation de Pearson montre que seule l'abondance de *I. aegyptius* est

corrélée négativement ($r = -0,26$; $p = 0,13$) avec la pluviométrie. Quant aux espèces de *E. balteatus* et *S. scripta* il existe respectivement une corrélation positive entre l'abondance des espèces et la pluviométrie respectivement ($r = 0,50$; $p = 0,02$) et ($r = 0,50$; $p = 0,000$). Les captures ont été importantes entre juillet et août, période coïncidant à une forte abondance du ravageur *A. gossypii* puis en septembre et octobre qui correspondent à la période de fructification du cotonnier. Dans la localité de Kaouara, les pluviométries moyennes enregistrées au cours de la période d'étude n'ont pas influencé les densités de population des espèces des Syrphidae *I. aegyptius* ($r = 0,17$; $p = 0,32$), *E. balteatus* ($r = 0,17$; $p = 0,32$) et *S. scripta* ($r = -0,17$; $p = 0,33$). Les corrélations entre la pluviométrie moyenne et les densités de *I. aegyptius* et de *E. balteatus* sont positives tandis que la corrélation entre la pluviométrie moyenne et l'abondance de *S. scripta* est négative. Les plus fortes captures ont été enregistrées dans les mois de juillet, août et octobre. L'analyse des résultats montre que la pluviométrie influence l'abondance des espèces de Syrphidae dans la localité de Kong. Les densités de *I. aegyptius* ($r = 0,37$; $p = 0,03$) sont corrélées positivement avec la pluviométrie, alors que l'abondance de *E. balteatus* ($r = -0,37$; $p = 0,03$) et de *S. scripta* ($r = -0,33$; $p = 0,05$) sont corrélée négativement avec la pluviométrie (Figure 4).





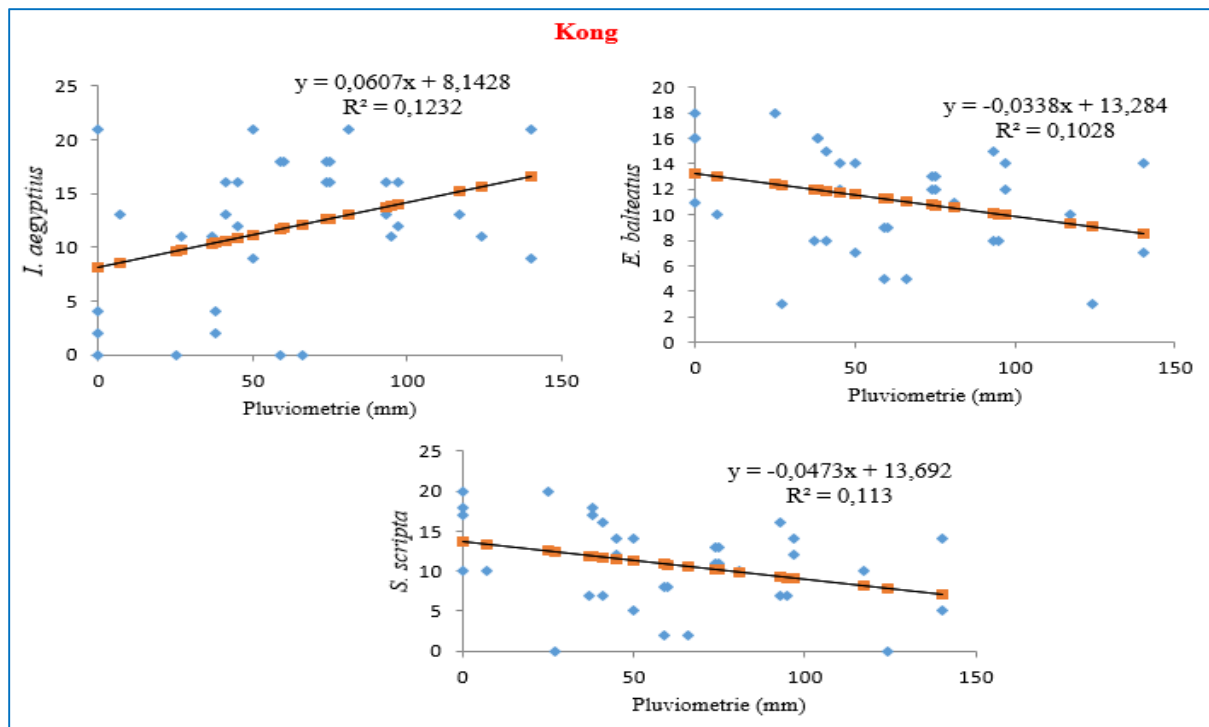
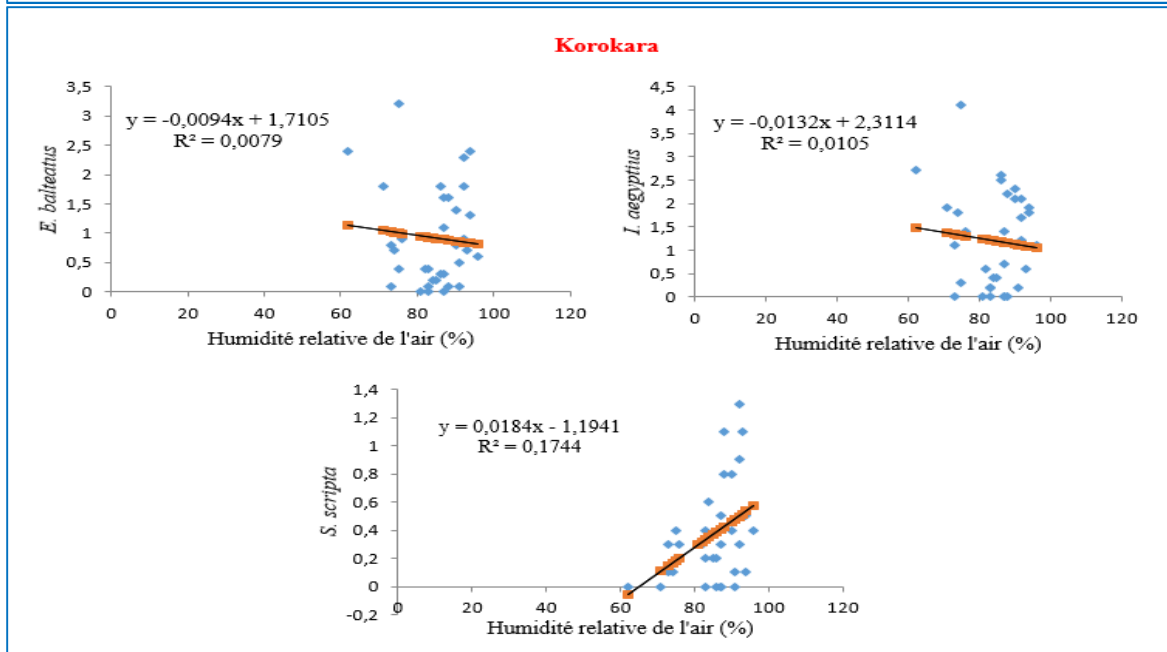
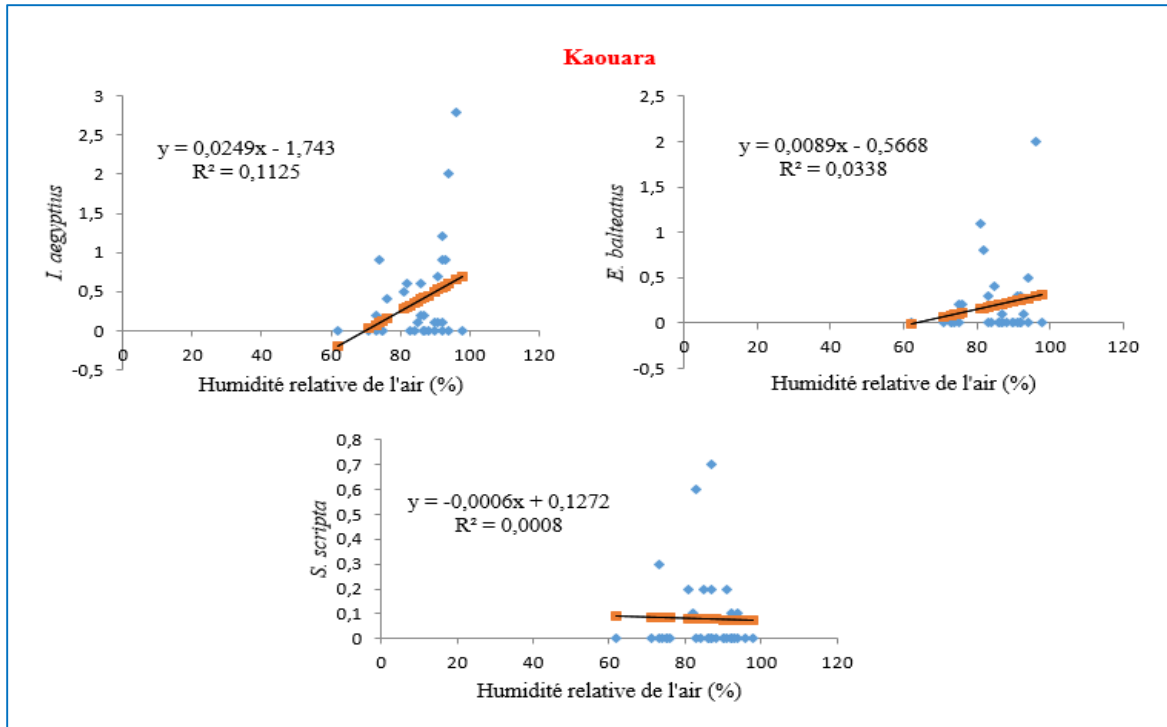


Figure 2 : Relations entre la pluviométrie et les fluctuations temporelles des populations de Syrphidae

4.3 Relation entre l'humidité relative de l'air et les densités de population de Syrphidae:

La relation entre les densités de population des espèces de Syrphidae et l'humidité relative de l'air enregistrée au cours de la période d'étude a montré qu'à Korokara, les densités de populations sont faiblement et négativement corrélées avec l'humidité relative de l'air pour *I. aegyptius* ($r = -0,10$ $p = 0,56$) et *E. balteatus* ($r = -0,089$ $p = 0,61$). Ce résultat signifie que l'humidité relative enregistrée de juillet à octobre n'a aucun effet les populations des deux espèces. Par contre, il existe une corrélation positive entre la population de l'espèce *S. scripta* et l'humidité relative ($r = 0,41$ $p = 0,01$) dans cette même localité. A Diawala, des corrélations positives et non significatives ont été enregistrées entre les densités de populations des espèces de *I. aegyptius* ($r = 0,17$ $p = 0,32$), de *E. balteatus* ($r = 0,22$ $p = 0,20$) et de *S. scripta* ($r = 0,29$ $p = 0,08$) et l'humidité relative de l'air. Cela

signifie que les augmentations de l'humidité relative de l'air allant de juillet à octobre favorisent une augmentation des densités de population des trois espèces mais de manière non significative. A Kaouara, des corrélations positives ont été enregistrées entre les densités des espèces *I. aegyptius* ($r = 0,37$ $p = 0,02$) et *E. balteatus* ($r = 0,21$ $p = 0,22$), tandis que la densité de population de *S. scripta* est corrélée négativement avec le taux d'humidité relative ($r = -0,004$ $p = 0,98$). Ainsi, une augmentation de l'humidité pourrait-elle entraîner une diminution de *S. scripta*. Ce qui n'est pas le cas pour *I. aegyptius* et *E. balteatus*. A Kong, la densité de population de *I. aegyptius* a été corrélée positivement avec l'humidité ($r = 0,43$ $p = 0,01$). Quant à *E. balteatus* ($r = -0,30$ $p = 0,08$) et *S. scripta* ($r = -0,32$ $p = 0,06$), des corrélations négatives ont été observées avec l'humidité relative de l'air. Par contre, cette corrélation est positive entre l'humidité relative et la densité de *I. aegyptius*.



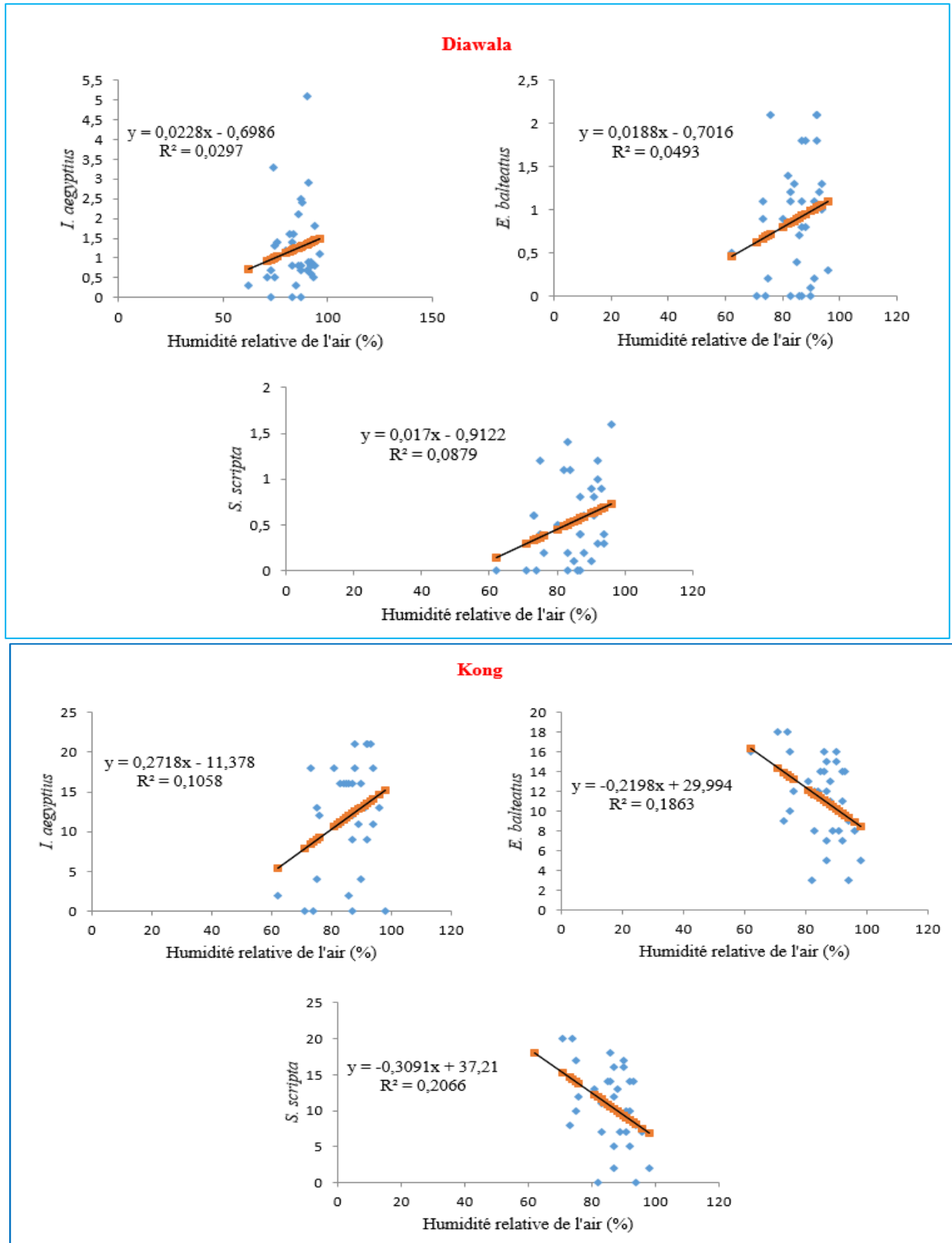
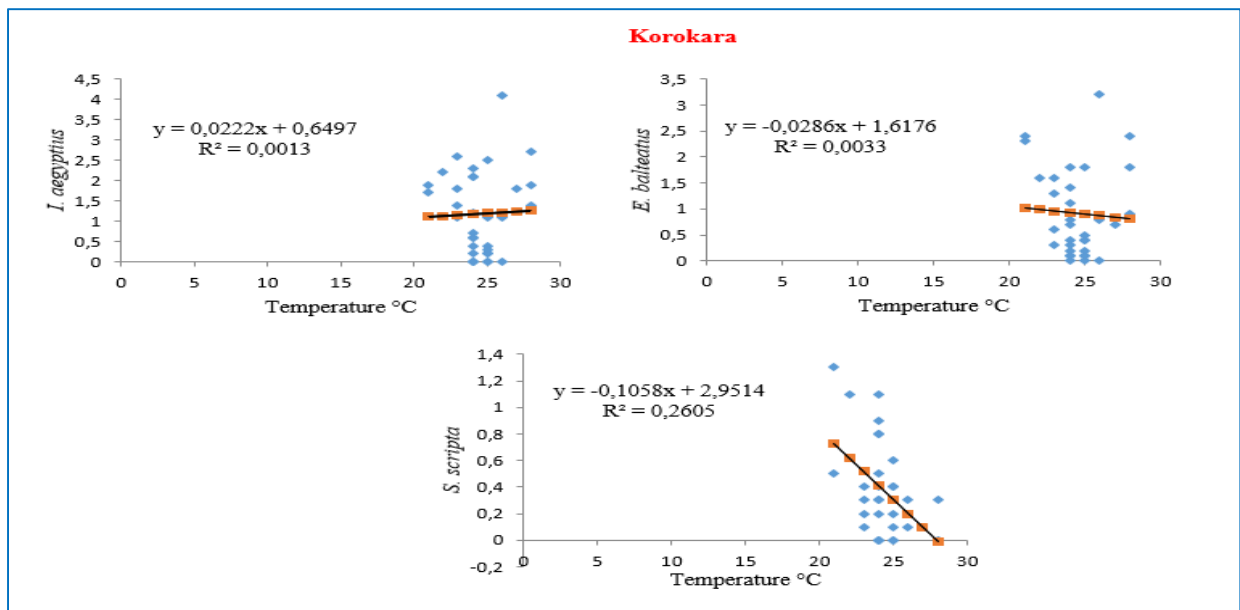


Figure 3 : Relations entre l'humidité relative et les fluctuations temporelles des populations de Syrphidae.

4.4 Influence de la température sur l'abondance des populations des espèces de Syrphidae : Dans la localité de Korokara et pour toute la période de suivi, l'analyse de la matrice de corrélation de Pearson révèle que la corrélation entre les températures et l'abondance des espèces de Syrphidae n'est pas significative pour les espèces de *I. aegyptius* ($r = 0,03$; $p = 0,83$) et de *E. balteatus* ($r = -0,05$; $p = 0,74$). En outre, la température n'influence que l'espèce *S. scripta* ($r = -0,51$; $p = 0,002$) chez qui la densité de la population baisse avec l'augmentation de la température. A Diawala, les analyses de la matrice de corrélation de Pearson ont montré une corrélation négative et non significative

entre la température et les espèces de *I.aegyptius* ($r = -0,09$; $p = 0,59$), de *E. balteatus* ($r = -0,21$; $p = 0,59$) et de *S. scripta* ($r = -0,17$; $p = 0,32$). Ce même constat a été fait dans la localité de Kaouara. Une corrélation négative et non significative entre les insectes *I. aegyptius* ($r = -0,15$; $p = 0,38$), *E. balteatus* ($r = -0,09$; $p = 0,57$) et de *S. scripta* ($r = -0,03$; $p = 0,83$) et la température est observée. A Kong, la densité de population de *E. balteatus* et *S. scripta* sont corrélées positivement avec la température enregistrée. Par contre l'espèce *I. aegyptius* est corrélée négativement avec la température ($r = -0,42$; $p = 0,01$).



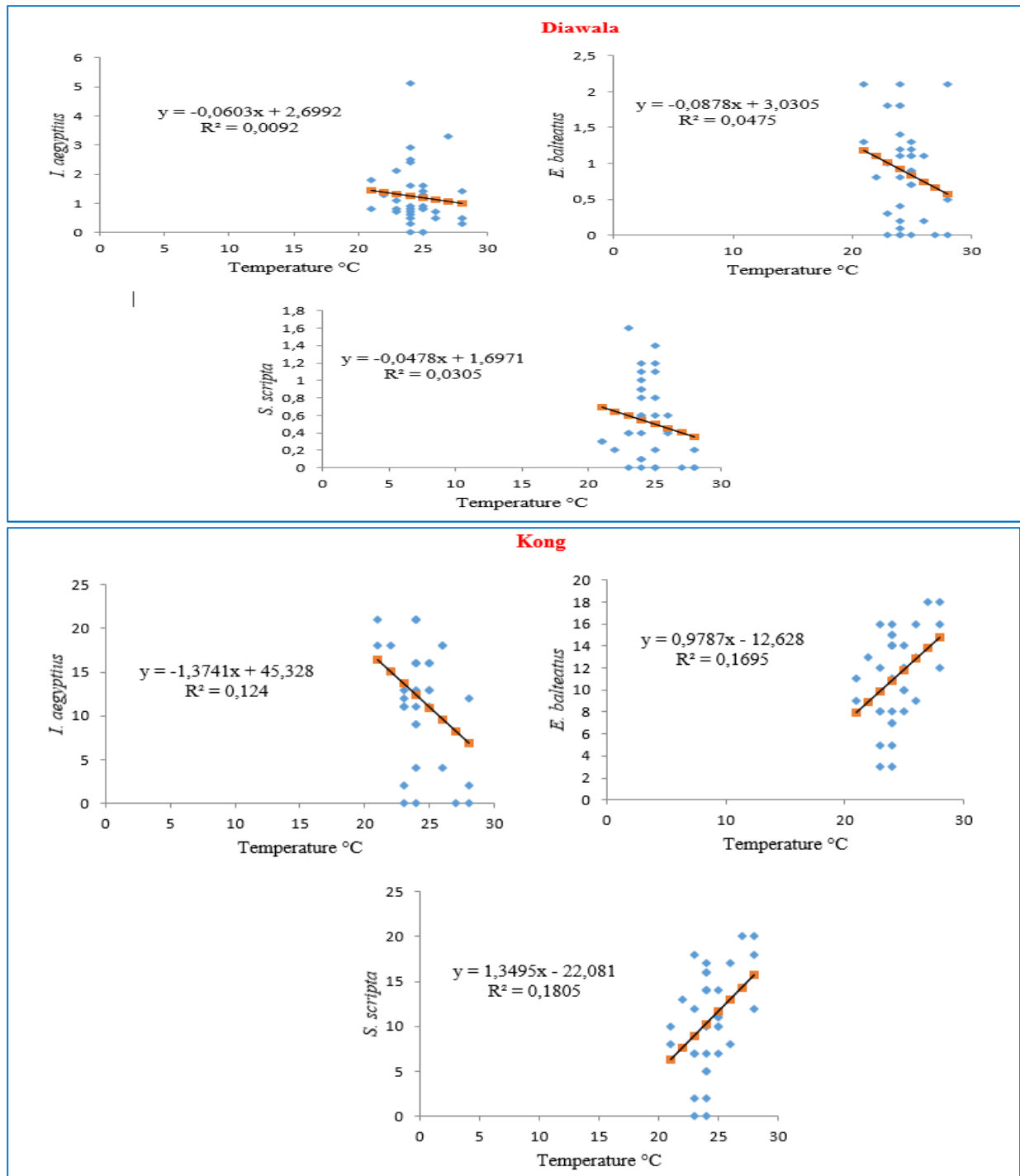


Figure 4 : Relations entre les températures moyennes et les fluctuations temporelles des populations de Syrphidae.

5. DISCUSSION

Les facteurs climatiques retenus, se sont avérés variables dans le réseau de parcelles de coton. L'abondance relative des espèces de Syrphidae dans les parcelles pourrait être due aux

conditions climatiques et la présence de proies telles que les pucerons dans les parcelles cotonnières qui constituent la principale nourriture des larves de Syrphidae (Dor, 2011;

Zitouni et Douar. 2017 ; Klana *et al* 2019). Selon Turpeau *et al* (2018) le miellat secrété par les pucerons *Aphis gossypii* attire également les Syrphidae. En effet les espèces sont toutes liées les unes aux autres par les réseaux trophiques (Pascal *et al.* 2008; Sauvion *et al.* 2013). Pour évaluer l'influence des facteurs climatiques sur la densité des espèces des Syrphidae dans les parcelles cotonnières, des tests de corrélation de Pearson ont été réalisés sur chaque site. Il ressort des analyses que dans l'ensemble des localités de Korokara, de Diawala et de Kaouara à l'exception de Kong, les fortes pluviométries n'influencent pas l'abondance des espèces *I. aegyptius* et *E. balteatus*. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Tuo en 2013 sur le palmier à huile. Il a révélé que les facteurs climatiques n'influaient pas la dynamique des insectes sur les inflorescences mâles et femelles. Les variations de températures au cours de l'année commandent dans le temps les alternatives de repos et d'activité (germination et floraison, fructification, défoliation) des plantes. Ces différentes variantes auraient des effets directs ou indirects sur la reproduction et la croissance des insectes. De même, il ressort des analyses que l'humidité relative de l'air n'a pas influencé significativement la densité de population des espèces dans la période de juillet à octobre dans les différentes localités. En effet, la période de capture des insectes coïnciderait avec la saison pluvieuse. De plus certaines localités comme Korokara et Diawala sont entourées de forêts classées et Kong de la réserve naturelle de la Comoé et de champs

6 CONCLUSION

Cette étude visait à analyser l'influence de quelques facteurs climatiques sur la densité des espèces de Syrphidae dans les parcelles cotonnières de la région du Tchologo. L'observation des résultats a montré que les densités de population des trois espèces de Syrphidae varient d'une localité à une autre. Cependant, l'analyse statistique n'a révélée aucune différence significative entre les densités moyennes des espèces au niveau des différentes localités. Dans les quatre localités, il est ressorti

d'anacardiens. Ces conditions seraient favorables à une augmentation de l'humidité relative de l'air, qui aurait un effet négatif sur les populations d'insecte. Selon Bessat *et al* (2019), la taille des habitats semi-naturels ainsi que leur qualité botanique sont deux facteurs, bien que controversés, influenceraient la diversité végétale et entomologique. En effet, pendant la période de capture des insectes, des variations de la densité des espèces de Syrphidae ont été observées dans les parcelles cotonnières. Ces variations pourraient être, en partie liées à la pullulation des pucerons dans les parcelles de juillet à août et à la fructification des cotonniers de septembre à octobre. Les tests de corrélation de Pearson ont permis de constater que les températures moyennes enregistrées au cours de la période de l'étude n'auraient pas influencées l'abondance des espèces de Syrphidae dans les parcelles cotonnières. Cette relation s'est traduite par des températures relativement basses observées pendant les périodes de collecte des données. Toutefois les analyses ont montré que les fortes températures pourraient contribuer à la baisse des populations des espèces de Syrphidae dans les parcelles cotonnières. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Caetano en 2019 dans le cadre de son étude sur les impacts du changement climatique sur le développement et sur la préférence du site d'oviposition du syrphé ceinturé (*Episyrphus balteatus* (De Geer)). Selon Ouedraogo (2011), la température joue un rôle déterminant dans l'abondance des Tephritidae en diminuant le développement des populations de ces insectes.

que les précipitations enregistrées n'ont pas influencé l'abondance des espèces de Syrphidae. Les températures enregistrées semblent influencée négativement l'abondance des espèces dans les parcelles cotonnières. De même l'humidité relative de l'air enregistrée pendant la période de collecte des insectes n'influence pas la densité de population des trois espèces de Syrphidae. Toutefois, le contexte spatial et les variations climatiques à elles seules ne suffisent pas à expliquer la fluctuation des populations des

espèces de Syrphidae dans les parcelles cotonnières. Ainsi, des études approfondies s'avèrent-elles nécessaires pour une meilleure

compréhension de la variation des populations des Syrphidae dans les parcelles de cotonniers.

6. REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le personnel du département Recherche et développement de SECO-SA pour la collecte des données, l'équipe

du CIRAD et du CNRA de Bouaké pour leur soutien pendant les travaux de terrain et de laboratoire.

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Caetano J: 2019. Impacts du changement climatique sur le développement et sur la préférence du site d'oviposition du syrphes ceinturé (*Episyrphus balteatus* (De Geer)). Mémoire de Master en biologie des organismes et écologie, à finalité approfondie. Université de Gembloux. Faculté des sciences. 63 p.
- Bessat M., Castella E., Speight M.C.D et al. : 2019. Biodiversité fonctionnelle en paysage agricole : étude floristique et syrphidologique de Surfaces de Promotion de la Biodiversité (SPB). Biotechnologie, agronomie, société et environnement. 23(4), 226-244
- Dorothee B : 2011. L'impact des pesticides sur la santé humaine, thèse de doctorat de l'Université Henri Poincaré - Nancy 1, 185p
- Duhaime, L., Pinel-A., B : 2005. Méthode de sélection de lacs de référence dans le cadre d'une étude Before-After Control-Impact (BACI) évaluant les effets des coupes forestières sur le zooplancton des lacs de la forêt boréale. *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, 18, 199–220. <https://doi.org/10.7202/70558>
- Duhautois S: 2010. Structuration des communautés de Diptères sur le maïs, *Zea mays*, utilisé comme plante piège contre les mouches des légumes à la Réunion. Mémoire de Master de recherche. Université Montpellier II. 84 p
- Dor C., Maillet-Mezeray J. et Sarthou V: 2011. Biologie et Ecologie des principales espèces de syrphes aphidiphages rencontrées en grandes cultures, dossiers Syrphes- fiches espèces. 40 p
- Klana K, Yalamoussa T, Tenon C, et Kouakou H. K: 2019. Entomofauna and phytosanitary practices in cabbages production (*Brassica oleracea* L. 1753) in the township of Korhogo of Northern Côte d'Ivoire. *Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, Volume 12, PP 09-13
- Leroy, P.D., Sabri, A., Heuskin, S., Thonart, P., Lognay, G., Verheggen, F.J., Francis, F., Brostaux, Y., Felton, G.W et Haubruge, E: 2011. Microorganisms from aphid honeydew attract and enhance the efficacy of natural enemies. *Nature Communications* 2, 348. <https://doi.org/10.1038/ncomms1347>
- Liliana J: 2007. Etude des risques liés à l'utilisation des pesticides organochlorés et impact sur l'environnement et la santé humaine. Thèse de doctorat de l'université Claude Bernard - Lyon 1. 228 p
- Nibouche S, Beyo J et Goze E: 2003. Mise au point de plans d'échantillonnage pour la protection sur seuil contre les chenilles de la capsule du cotonnier. Colloque Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis, Garoua, Cameroun. 5p
- N'guessan E, Kouakou B.J, Ochou O.G, N'goran K.E, Tehia K.E, Kouakou M et Bini K.K.N : 2018. Fiches techniques des variétés de cotonnier, 12p
- Ouedraogo S.N : 2011. Dynamique spatio-temporelle des mouches des fruits (diptera, tephritidae) en fonction des

- facteurs biotiques et abiotiques dans les vergers de manguiers de l'ouest du Burkina Faso. Thèse de doctorat de l'université Paris Est. 184 p
- Pascal L., Quentin C et Éric H : 2008. L'impact du miellat de puceron au niveau des relations tritrophiques entre les plantes-hôtes, les insectes ravageurs et leurs ennemis naturels, Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement. 2009 13(2), 325-334
- Sauvion N., Joan V.B : 2013. Impacts des changements climatiques sur les interactions insectes-plantes, UMR BGPI - Biologie et Génétique des Interactions Plante-Parasite. 2 ECOBIO – Ecosystèmes. Editions Quae; IRD Editions, 749 p.
- Soro L., Soro S., Yobouet N.L et Ochou G.O : 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 2020; 8(2): 1047-1053
- Stève B., Robert B : 2013. Influence des insecticides sur les auxiliaires dans les céréales et pommes de terre, Recherche Agronomique Suisse 4 (9): 376–383
- Tuo Y : 2013. Etat de l'entomofaune des inflorescences du palmier à huile en Côte d'Ivoire : Cas de la station de la Mé. Thèse de doctorat de l'Université Felix Houphouët Boigny, entomologie agricole. ; 204
- Turpeau E, Hulle M et Chaubet B : 2018. Les insectes prédateurs de pucerons. <https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons/>. Consulté le 29/09/2020.
- Zitouni D et Douar K : 2017. Étude bioécologique de la faune auxiliaire des aphides de poivron sous serre. Mémoire de Master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. 69p