

Evaluation des Dégâts de *Eteoryctis gemoniella* (Lepidoptera: Gracillariidae) dans les Plantations d'anacardier au Bénin

Tchetangni Yénakpon Anselme,

Université de Parakou, Faculté d'Agronomie,
Laboratoire d'Etudes et de Recherches Forestières (LERF), Parakou, Bénin

Afouda Léonard Chaffara Antoine,

Université de Parakou, Faculté d'Agronomie, Laboratoire de Phytotechnie,
d'Amélioration et de Protection des Plantes (LaPAPP), Parakou, Bénin

Ouinsavi Christine Ajokè Ifètayo Nougbodé,

Université de Parakou, Faculté d'Agronomie,
Laboratoire d'Etudes et de Recherches Forestières (LERF), Parakou, Bénin

Doi: 10.19044/esj.2019.v15n12p286 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n12p286](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n12p286)

Résumé

La mineuse de feuille *Eteoryctis gemoniella* est l'un des ravageurs qui crée des dommages à l'anacardier. L'objectif de la présente étude est d'évaluer les dégâts de *Eteoryctis gemoniella* dans les zones favorables de l'anacardier au Bénin. Les données ont été collectées de Décembre à Avril au cours des campagnes 2015-2016 et 2016-2017 dans 21 plantations d'anacardier. Trois classes d'âge ont été prises en compte dans le choix des plantations. Dans les quadrants de 1 m², le pourcentage de feuilles infestées par *E. gemoniella* a été déterminé par comptage et rapporté au nombre total de feuilles dans les quadrants. Les résultats ont montré que l'année 2017 a significativement ($P < 0,05$) connu un nombre plus important de plants attaqués (6,73 en moyenne) par *E. gemoniella* comparativement à l'année 2016 (4,73 en moyenne). Le nombre de feuilles attaquées par *E. gemoniella* varie très significativement ($P < 0,001$) d'une zone agro-écologique à une autre et d'une classe d'âge à une autre. La zone agro-écologique 5 a été la plus attaquée par *E. gemoniella*. soit 20% d'attaque comparativement à la zone agro-écologique 3 qui a été la moins attaquée (16%). La majorité des producteurs enquêtés (92,67%) a perçu que les dégâts de l'insecte sont très faibles. Malgré que les dégâts soient faibles, il faut attirer l'attention des acteurs de la filière afin que des mesures préventives soient prises pour éviter à l'avenir, des seuils de nuisance économiquement désastreux.

Mots-clés : Anacardier, Bénin, dégâts, *Eteoryctis gemoniella*, zones agro-écologiques

Evaluation of the Damage of *Eteoryctis gemoniella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Cashew Plantations in Benin

Tchetangni Yénakpon Anselme,

Université de Parakou, Faculté d’Agronomie,
Laboratoire d’Etudes et de Recherches Forestières (LERF), Parakou, Bénin

Afouda Léonard Chaffara Antoine,

Université de Parakou, Faculté d’Agronomie, Laboratoire de Phytotechnie,
d’Amélioration et de Protection des Plantes (LaPAPP), Parakou, Bénin

Ouinsavi Christine Ajokè Ifètayo Nougbodé,

Université de Parakou, Faculté d’Agronomie,
Laboratoire d’Etudes et de Recherches Forestières (LERF), Parakou, Bénin

Abstract

The leafminer *Eteoryctis gemoniella* is a pest that causes damage to the cashew tree. This study assessed the damage of *Eteoryctis gemoniella* in the propitious areas for cashew tree in Benin. Data were collected between December and April during the agricultural campaign 2015-2016 and 2016-2017 within 21 cashew plantations. Three age classes were considered to select the plantations sampled. The percent of cashew’s leaf infested by *E. gemoniella* was counted in each 1 m² plots. The results showed that in 2017 the average number of plants infested was significant (6.73, $p < 0.05$) in contrary to 2016 year (4.73). The number of leaves infested by *E. gemoniella* varies significantly ($P < 0.001$) from an agro-ecological zone to another and from an age class to another. The cashew trees in agro-ecological zone 5 were most infested by *E. gemoniella*. 20% of plants were infested in this agro-ecological zone in contrary to the agro-ecological zone 3 with 16% plants infested. The majority of farmers surveyed (92.67%) perceived that the damage from *E. gemoniella* is low. Despite that the damage caused by *E. gemoniella* is low, it is important to warn the actors of the sector so that preventive measures are taken to avoid, in the future, thresholds of nuisance economically disastrous.

Keywords: Cashew plantation, Benin, damage, *Eteoryctis gemoniella*, agro-ecological zone

Introduction

De récentes études ont montré que l'anacardier dans la sous-région ouest-Africaine (Asogwa *et al.*, 2009 ; Vasconcelos *et al.*, 2014) et au Bénin (Afouda *et al.*, 2013; Agboton *et al.*, 2014; Agboton *et al.*, 2017; Agboton *et al.*, 2018) est attaqué par de nombreux insectes ravageurs et des maladies. Les principaux ravageurs d'anacardier en terme de dégâts et de fréquence sont *Apate terebrans* Pallas (Coleoptera Bostrichidae), la mineuse de feuille *Eteoryctis gemoniella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) et deux punaises du genre *Helopeltis* (Hemiptera: Miridae) (Agboton *et al.*, 2014). Ces insectes ravageurs entraînent la faible productivité de l'anacardier et constituent une contrainte majeure de la filière anacarde au Bénin. Cette situation entraîne un manque considérable à gagner pour les producteurs (Balogoun, 2016) alors que la noix de cajou d'origine béninoise est très recherchée sur le marché mondial à cause de sa qualité (FAO, 2002). *Eteoryctis gemoniella*, appartenant à la famille des Gracillariidae (De Prins et De Prins, 2014) a été identifié au Bénin en 2009 comme la première mineuse de feuille de cajou dans toutes les zones favorables à la culture (Agboton *et al.*, 2014). Cette espèce est l'un des principaux ravageurs de l'anacardier qui provoquent des dommages (Agboton *et al.*, 2018). L'infestation couvre généralement les mois de Juillet à Novembre (Agboton *et al.*, 2018). L'insecte attaque des anacardiens tout au long de sa période de croissance végétative, en particulier quand l'arbre pousse de nouvelles feuilles. La larve de l'insecte s'attaque aux feuilles. L'attaque se localise sur la face supérieure de la feuille tendre. La jeune chenille commence à se développer à la face supérieure dans la couche épidermique de la feuille. Cela entraîne la formation des mines dans lesquelles les larves se nourrissent et se développent. L'attaque est identifiée sur la feuille par une tâche caractéristique de forme et de taille variées et de couleur grisâtre (Vanitha *et al.*, 2015). A la maturité, les feuilles attaquées sont nécrotiques et sèches (Vanitha *et al.*, 2015). Cela entraîne une diminution importante de la surface des feuilles qui réduisent les activités photosynthétiques causant ainsi un impact global sur la productivité des noix (Agboton *et al.*, 2018). Les auteurs ont recommandé d'autres études sur l'insecte dont la proportion des feuilles infestées. L'évaluation des dégâts causés par les insectes ravageurs peut être utilisée pour répondre à plusieurs types de questions telles que la détection de la présence de ces insectes et le suivi de leurs populations (Chalon, 2006). Ainsi, l'objectif de cette étude est d'évaluer les dégâts de *E. gemoniella* dans les plantations d'anacardier au Bénin.

Matériel et Méthodes

Milieu d'étude

L'étude a été conduite dans sept localités réparties dans trois zones agro-écologiques (zone 3= zone vivrière du Sud-Borgou ; zone 4= zone Ouest-Atacora; zone 5= Zone cotonnière du centre) du Bénin. Les observations ont été réalisées dans 21 plantations identifiées avec les producteurs et réparties dans les communes de Nikki, Copargo, Bassila, Bantè, Tchaourou, Glazoué et Djidja à raison trois plantations par commune. Les communes de Bassila, Bantè, Tchaourou, Glazoué et Djidja ont été choisies dans la zone 3. La commune de Copargo a été choisie dans la zone 4 et celle de Nikki dans la zone 3. La zone 4 est caractérisée par la présence de la Chaîne de l'Atacora qui lui confère un climat particulier où les températures sont plus fraîches. La zone 3 est caractérisée par un climat soudanien humide marqué par une saison pluvieuse allant du mois d'Avril à septembre et une saison sèche qui dure près de cinq mois. La zone 5 est la plus vaste et la plus favorable à la culture de l'anacardier. Elle est arrosée par le fleuve Ouémé et ses affluents (le Zou et l'Okpara).

Matériel

Le matériel végétal est constitué des arbres et des feuilles d'anacardier sur lesquels les observations ont été réalisées. Un questionnaire a été utilisé pour enregistrer la perception des producteurs des dégâts de *E. gemoniella*.

Méthode de Collecte des Données

Les données ont été collectées de Décembre à Avril au cours des campagnes 2015-2016 et 2016- 2017 dans 21 plantations d'anacardier. Un anacardier est déclaré attaqué lorsque ses feuilles présentent les dégâts de *E. gemoniella*. La plante attaquée présente des feuilles nécrotiques, sèches et tombantes à la maturité. Les plantes attaquées et non attaquées sont comptées sur les deux diagonales (Afouda *et al.*, 2013) de chacune des plantations examinées. Un quadrant de 1 m² a été délimité sur les branches (Shomari et Kennedy, 1999; Afouda *et al.*, 2013) sur les côtés Nord, Sud, Est et Ouest de la couronne des arbres inspectés. L'évaluation de l'importance des attaques se fait par le calcul du pourcentage de feuilles attaquées ou de plants présentant des symptômes (Silvie, 1990). Ainsi au niveau de chaque quadrant, le pourcentage de feuilles infestées par *E. gemoniella* a été déterminé par comptage et rapporté au nombre total de feuilles dans le quadrant. Dans chacune des sept localités, les observations ont été réalisées dans trois plantations d'anacardier choisies avec l'indication des planteurs (Afouda *et al.*, 2013). Trois classes d'âge ont été prises en compte dans le choix des plantations. Il s'agit: pour la première classe d'âge, des plantations de moins de 10 ans; la deuxième classe d'âge des plantations de 10 à 20 ans et la

troisième classe des plantations de 20 ans et plus. Les perceptions des producteurs correspondent aux tendances scientifiques (Gnanglè, 2012; Tchétangni *et al.*, 2016). Ainsi la perception de 560 propriétaires des vergers d'anacardier des dégâts de *E. gemoniella* a été enregistrée suivant trois types de producteur. Les producteurs ayant perçu les dégâts très faibles, faibles et moyens.

Analyses Statistiques

La procédure ANOVA (PROC ANOVA) du logiciel Statistical Analysis System version 9.2 (SAS v. 9.2) a été utilisée pour les analyses statistiques (Saïdou *et al.*, 2012). Ces analyses ont essentiellement consisté en des analyses de variance (à deux et trois facteurs). Les paramètres relatifs aux nombres de plants attaqués sur les diagonales ont subi une ANOVA à deux facteurs (Zones agro-écologique et Campagne agricole), pendant que les paramètres relatifs aux nombres de feuilles attaquées suivant les quadrants Est (E), Ouest (O), Nord (N) et Sud (S) ont subi une ANOVA à trois facteurs (Zones, Classe d'âge et Campagnes agricoles). Cependant, pour obtenir des distributions normales (hypothèse de l'analyse de variance), les valeurs des nombres de plants attaqués ou non sur les diagonales et des feuilles dans les quadrants ont été transformées en $\log_{10}(n)$ (Dagnelie, 1998), et les valeurs relativisées (les différents ratios des plants attaqués sur les plants non attaqués) ont été transformées avec $2\text{Arcsin}\sqrt{n}$ (Dagnelie, 1998), n'étant la valeur réelle. Les valeurs moyennes ont été ensuite comparées entre elles à l'aide du test de Student Newman-Keuls au seuil de 5%. La proportion des propriétaires de verger d'anacardier suivant leur perception des différents niveaux de dégât de *E. gemoniella* a été calculée par zone agro-écologique.

Résultats

Nombre de Plants Attaqués par *E. Gemoniella* dans les Différentes Zones d'étude

Les résultats relatifs aux nombres de plants attaqués par *E. gemoniella* dans les différentes zones d'étude sont consignés dans le tableau 1. Les résultats de l'analyse de variance montrent d'une part, que dans toutes les plantations objet de la présente étude, les nombres de plants ne varient pas significativement ($P > 0,05$) d'une zone agro-écologique à une autre. Cependant, ces mêmes résultats indiquent que le nombre de plants attaqués par *E. gemoniella* varie très significativement ($P < 0,05$ à $P < 0,001$) d'une zone agro-écologique à une autre et d'une campagne agricole à une autre. Il en est de même pour le ratio plants attaqués-plants non attaqués.

Le tableau 2 présente les valeurs des nombres de plants attaqués ou non ainsi que le ratio plants attaqués-plants non attaqués. Il ressort de l'analyse de ce Tableau que selon le test de Student Newman-Keuls (SNK), dans la zone

5, l'année 2017 a significativement ($p < 0,05$) connu un nombre plus important de plants attaqués (6,73 en moyenne) par *E .gemoniella* comparativement à l'année 2016 (4,73 en moyenne). Mais d'une manière générale, la zone 5 composée des communes de Bantè, Bassila, Djidja, Glazoué et Tchaourou a été la plus attaquée ($p < 0,05$) par *E .gemoniella* soit 20 % d'attaque comparativement à la zone 3 (Commune de Nikki) qui a été la moins attaquée (16 %). La zone 4 constituée de la commune de Copargo est la zone intermédiaire en matière d'attaque par *E .gemoniella*.

Tableau 1: Analyse de variance (valeur de Fisher) réalisée sur les nombres de plants attaqués ou non ainsi que leur ratio selon les zones d'étude et l'année.

Source de variation	F-Value			
	Degré de Liberté	Nombre de plants		Ratio plants
		Total sur la diagonale	Attaqué sur la diagonale	Attaqués/total
ZAE	2	2,85ns	5,56**	4,32*
ANNEE	1	0,03ns	20,08***	21 ,01***
Replication	2	1,44ns	0,14ns	0,49ns
ZAE*ANNEE	2	0,14ns	0,57ns	0,42ns

ns : non significatif ; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$;

ZAE: zone agro-écologique

Tableau 2: Nombre et ratio (moyenne \pm erreurs standards) des plants attaqués ou non selon les zones d'étude et l'année

Zone Agro-Ecologique	Année	Nombre de plants		Ratio plants
		Total sur la diagonale	attaqués sur la diagonale	attaqués/total
ZONE 3	2016	1,41 \pm 0,03a (26,00)	0,56 \pm 0,04a (3,67)	0,77 \pm 0,02a (0,14)
	2017	1,40 \pm 0,01a (25,33)	0,63 \pm 0,07a (4,33)	0,85 \pm 0,08a (0,17)
	MOYENNE	1,41 \pm 0,01A (25,67)	0,59 \pm 0,04B (4,00)	0,81 \pm 0,04B (0,16)
ZONE 4	2016	1,45 \pm 0,02a (28,33)	0,55 \pm 0,07a (3,67)	0,73 \pm 0,08a (0,13)
	2017	1,45 \pm 0,02a (28,00)	0,73 \pm 0,00a (5,33)	0,90 \pm 0,01a (0,19)
	MOYENNE	1,45 \pm 0,01A (28,17)	0,64 \pm 0,05AB (4,50)	0,82 \pm 0,05B (0,16)
ZONE 5	2016	1,45 \pm 0,01a (28,13)	0,66 \pm 0,04b (4,73)	0,84 \pm 0,04b (0,17)
	2017	1,45 \pm 0,01a (28,53)	0,82 \pm 0,02a (6,73)	1,01 \pm 0,02a (0,24)
	MOYENNE	1,45 \pm 0,01A (28,33)	0,74 \pm 0,03A (5,73)	0,93 \pm 0,03A (0,20)

Les moyennes suivies de la même lettre alphabétique de même caractère et pour le même facteur ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) d'après le test de Student Newman Keulhs (SNK). Les valeurs réelles (entre parenthèses) ont subi une transformation $\log_{10}(n)$ (Dagnelie, 1998) pour les nombres de feuille et $2\text{Arcsin}\sqrt{n}$ pour le ratio.

Effet de *E. gemoniella* sur les Feuilles des Plants d'anacardier

Les résultats de l'analyse de variance réalisée sur les nombres de feuilles attaquées ou non par plants sont consignés dans le Tableau 3. L'analyse de ce tableau révèle que dans les quadrants de l'ouest, le nombre de feuilles attaquées par *E. gemoniella* varie très significativement ($P < 0,001$) d'une zone agro-écologique à une autre et d'une classe d'âge à une autre. Cependant, ces mêmes résultats ne révèlent aucune différence significative ($P > 0,05$) entre les zones agro-écologique, les campagnes et les classes d'âge des plantations en ce qui concerne les nombres de plants attaqués sur les côtés Nord, Sud et Est (Tableau 3). Le tableau 4 présente les valeurs des ratios de plants attaqués par *E. gemoniella* selon les quatre quadrants identifiés. L'analyse du tableau révèle que selon le test de Student Newman-Keuls (SNK), dans la zone 3 (Commune de Nikki), les feuilles des arbres de la classe 3 ont été significativement ($P < 0,05$) plus attaquées par *E. gemoniella* au cours de l'année 2017 sur le côté Ouest pendant que dans la zone 4 (Commune de Copargo), ce sont les feuilles des quadrants situés au Nord et à l'Est qui ont été les plus attaquées ($P < 0,05$) au cours de la même année. En ce qui concerne la zone 5 composée des communes de Bantè, Bassila, Djidja, Glazoué et Tchaourou, l'attaque de *E. gemoniella* a été beaucoup plus significative sur les arbres de la classe 3 en 2017 dans les quadrants Est. Cependant, d'une manière générale, la zone agro-écologique 5 a été la plus attaquée par *E. gemoniella* et ceci sur le côté Ouest comparativement aux deux autres zones d'étude (tableau 4).

Tableau 3: Analyse de variance (valeur de Fisher) réalisée sur les nombres de plants attaqués selon les zones d'étude, les classes d'âge et l'année

Sources de variation	Degré de liberté	F-value			
		Ratio des feuilles des quadrants			
		S_attaqué/S_total	N_attaqué/N_total	O_attaqué/O_total	E_attaqué/E_total
ZAE	2	0,91ns	2,63ns	8,46***	1,60ns
Classe d'âge	2	1,40ns	1,60ns	4,41*	2,40ns
Campagnes agricoles	1	0,14ns	0,03ns	0,53ns	0,08ns
ZAE* Classe d'âge	4	2,45*	0,53ns	1,36ns	0,92ns
ZAE*Campagne	2	0,80ns	2,82ns	5,05**	2,09ns
Classe d'âge*campagne	2	1,99ns	0,26ns	1,03ns	0,65ns
ZAE*Classe d'âge *Campagne	4	1,15ns	2,03ns	1,00ns	2,63ns

ns : non significatif ; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$; S= Sud ; N= Nord ; O=Ouest ; E=Est

Tableau 4: Ratio (moyenne \pm erreurs standards) des plants attaqués par rapport aux plants totaux selon les zones d'étude, les classes d'âge et l'année

ZAE	Classe d'âge	Campagne	Ratio des nombres de feuilles par quadrant				
			S_attaqué/S_total	N_attaqué/N_total	O_attaqué/O_total	E_attaqué/E_total	
zone_3	Classe_1	2016	0,23 \pm 0,02a (0,02)	0,26 \pm 0,03a (0,02)	0,22 \pm 0,02a (0,01)	0,23 \pm 0,03a (0,02)	
		2017	0,22 \pm 0,03a (0,02)	0,25 \pm 0,03a (0,02)	0,25 \pm 0,02a (0,02)	0,20 \pm 0,01a (0,01)	
		Moyenne	0,23 \pm 0,02A (0,02)	0,25 \pm 0,02A (0,02)	0,23 \pm 0,02A (0,01)	0,21 \pm 0,02A (0,01)	
	Classe_3	2016	0,26 \pm 0,03a (0,02)	0,25 \pm 0,02a (0,02)	0,23 \pm 0,02b (0,01)	0,21 \pm 0,02a (0,01)	
		2017	0,25 \pm 0,02a (0,02)	0,25 \pm 0,02a (0,02)	0,30 \pm 0,01a (0,02)	0,22 \pm 0,02a (0,01)	
		Moyenne	0,25 \pm 0,02A (0,02)	0,25 \pm 0,02A (0,02)	0,27 \pm 0,01A (0,02)	0,22 \pm 0,01A (0,01)	
	Classe_2	2016	0,23 \pm 0,02a (0,01)	0,22 \pm 0,02a (0,01)	0,24 \pm 0,02a (0,02)	0,19 \pm 0,02a (0,01)	
		2017	0,28 \pm 0,02a (0,02)	0,27 \pm 0,02a (0,02)	0,26 \pm 0,02a (0,02)	0,22 \pm 0,02a (0,01)	
		Moyenne	0,25 \pm 0,01A (0,02)	0,25 \pm 0,02A (0,02)	0,25 \pm 0,01A (0,02)	0,21 \pm 0,01A (0,01)	
	MOYENNE		0,25 \pm 0,01X	0,25 \pm 0,01X	0,25 \pm 0,01Y	0,21 \pm 0,01X	
	zone_4	Classe_1	2016	0,29 \pm 0,01a (0,02)	0,25 \pm 0,02a (0,02)	0,26 \pm 0,01a (0,02)	0,22 \pm 0,02a (0,01)
			2017	0,28 \pm 0,02a (0,02)	0,26 \pm 0,01a (0,02)	0,20 \pm 0,02b (0,01)	0,22 \pm 0,01a (0,01)
Moyenne			0,28 \pm 0,01A (0,02)	0,25 \pm 0,01A (0,02)	0,23 \pm 0,01A (0,01)	0,22 \pm 0,01A (0,01)	
Classe_3		2016	0,22 \pm 0,02a (0,01)	0,20 \pm 0,02b (0,01)	0,25 \pm 0,02a (0,02)	0,17 \pm 0,02b (0,01)	
		2017	0,23 \pm 0,02a (0,01)	0,28 \pm 0,01a (0,02)	0,24 \pm 0,02a (0,02)	0,23 \pm 0,01a (0,01)	
		Moyenne	0,22 \pm 0,02B (0,01)	0,24 \pm 0,01A (0,02)	0,25 \pm 0,01A (0,02)	0,20 \pm 0,01A (0,01)	
Classe_2		2016	0,30 \pm 0,02a (0,02)	0,26 \pm 0,02a (0,02)	0,27 \pm 0,01a (0,02)	0,22 \pm 0,01a (0,01)	
		2017	0,25 \pm 0,03a (0,02)	0,26 \pm 0,02a (0,02)	0,26 \pm 0,02a (0,02)	0,23 \pm 0,01a (0,01)	
		Moyenne	0,27 \pm 0,02A (0,02)	0,26 \pm 0,01A (0,02)	0,26 \pm 0,01A (0,02)	0,22 \pm 0,01A (0,01)	
MOYENNE			0,26 \pm 0,01X	0,25 \pm 0,01X	0,25 \pm 0,01Y	0,22 \pm 0,01X	
Classe_1		2016	0,27 \pm 0,01a (0,02)	0,27 \pm 0,01a (0,02)	0,26 \pm 0,01a (0,02)	0,23 \pm 0,01a (0,01)	
		2017	0,25 \pm 0,01a (0,02)	0,28 \pm 0,01a (0,02)	0,27 \pm 0,01a (0,02)	0,23 \pm 0,01a (0,01)	
	Moyenne	0,26 \pm 0,01A (0,02)	0,27 \pm 0,01A (0,02)	0,27 \pm 0,00A (0,02)	0,23 \pm 0,01A (0,01)		

Classe_3	2016	0,24 ± 0,01a (0,02)	0,28 ± 0,01a (0,02)	0,26 ± 0,01a (0,02)	0,24 ± 0,01a (0,02)
	2017	0,26 ± 0,01a (0,02)	0,25 ± 0,01a (0,02)	0,27 ± 0,01a (0,02)	0,21 ± 0,01b (0,01)
	Moyenne	0,25 ± 0,01A (0,02)	0,26 ± 0,01A (0,02)	0,27 ± 0,01A (0,02)	0,22 ± 0,01AB (0,01)
Classe_2	2016	0,25 ± 0,01a (0,02)	0,26 ± 0,01a (0,02)	0,29 ± 0,01a (0,02)	0,21 ± 0,01a (0,01)
	2017	0,26 ± 0,01a (0,02)	0,26 ± 0,01a (0,02)	0,28 ± 0,01a (0,02)	0,22 ± 0,01a (0,01)
	Moyenne	0,26 ± 0,01A (0,02)	0,26 ± 0,01A (0,02)	0,28 ± 0,01A (0,02)	0,22 ± 0,01B (0,01)
zone_5	MOYENNE	0,26 ± 0,00X	0,27 ± 0,00X	0,27 ± 0,00X	0,22 ± 0,00X

Les moyennes suivies de la même lettre alphabétique de même caractère et pour le même facteur ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) d'après le test de Student Newman Keuls (SNK). Les valeurs réelles (entre parenthèses) ont subi une transformation $2\text{Arcsin}\sqrt{n}$ (Dagnelie, 1998). S= Sud ; N= Nord ; O=Ouest ; E=Est.

Perception Paysanne des Dégâts de *E. gemoniella* dans les Plantations d'anacardier

Selon les producteurs, 96,25% ; 86,75% et 95% respectivement des zones agro-écologiques 4, 5 et 3 ont perçu que le dégât de *E. gemoniella* est très faible. Respectivement 3,75%, 10,5% et 5 % des propriétaires de verger d'anacardier ont perçu que le dégât de l'insecte est faible (Figure1).

Globalement la majorité des producteurs enquêtés (92,67%) a perçu que le dégât de l'insecte est très faible. 6,42% des propriétaires de verger d'anacardier ont perçu que le dégât de *E. gemoniella* est faible. Aucun des producteurs des zones agro-écologiques 4 et 3 n'a perçu que le dégât est moyen. Seuls les producteurs (2.75%) de la zone agro-écologique 5 ont pensé que les dégâts occasionnés par *E. gemoniella* sont moyens (Figure1).

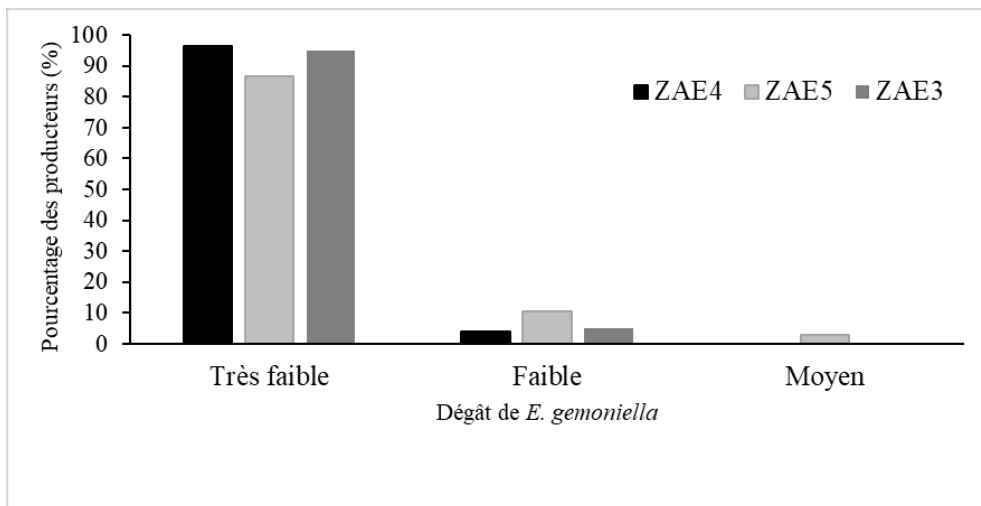


Figure1: Perception des producteurs d’anacarde sur les dégâts de *Eteoryctis gemoniella*

Discussion

L’année 2017 a significativement ($p < 0,05$) connu un nombre plus importants de plants attaqués par *E. gemoniella* comparativement à l’année 2016. L’infestation semble être augmentée d’année en année. Cette augmentation est liée à la variabilité climatique qui affecte la synchronisation des attaques des bioagresseurs et des plantes (Bourgeois, 2009). Ce qui engendre la prolifération des insectes plus qu’il en faut d’une année à l’autre. Ce résultat confirme celui de Aurambout *et al.* (2009) qui montre que la majorité des modélisations climatiques projettent une augmentation des insectes ravageurs par année. L’analyse de variance réalisée sur les nombres de plants attaqués selon les zones d’étude montre que l’infestation est plus élevée dans la zone agro-écologique 5 que les autres zones de l’étude. Elle varie suivant les zones agro-écologiques. Cette variation de l’infestation a été observée aussi par Agboton *et al.* (2018) dans trois plantations d’anacardier au Bénin. Cette observation a été faite aussi par Togbé *et al.* (2014a) sur les ravageurs du cotonnier et montre que l’infestation des ravageurs varie suivant chaque zone de cultures. La pullulation d’une espèce donnée est fortement liée à la situation géographique du lieu considéré, dans l’aire de répartition de l’espèce (Cochereau, 1982). C’est aussi le cas de *Sylepta derogata*, un ravageur phyllophage du cotonnier dont l’importance numérique varie notamment en fonction des conditions climatiques (Silvie, 1989). L’infestation de *E. gemoniella* plus élevée de la zone 5 pourrait être liée à sa position géographique. Les conditions de prolifération de *E. gemoniella* semblent être plus favorables dans la zone agro-écologique 5 que les autres zones de l’étude. C’est uniquement dans cette zone que les producteurs d’anacarde ont perçu que le dégât de l’insecte est moyen. Cette zone du centre Bénin est plus

sensible aux attaques parasitaires parce qu'elle est située plus au sud en climat soudano-guinéen, donc plus humide que les zones agro-écologiques 3 et 4. Un résultat similaire a été obtenu par Didi *et al.* (2018) en Côte d'Ivoire sur l'infestation du cotonnier par *Bemisia tabaci* qui montre que la zone sud (plus humide) est plus infestée que les autres zones de l'étude. Une attention particulière en matière de lutte contre *E. gemoniella* doit être identifiée et appliquée dans la zone agro-écologique 5.

Selon les propriétaires des plantations d'anacardier (92,67%), les dégâts de *E. gemoniella* sur l'anacardier sont très faibles. Ce résultat corrobore celui de Meertens et de Vries, (2014). Souvent les dégâts des mineuses de feuilles restent sans grande importance quand la plante est suffisamment développée (Meertens et de Vries, 2014). C'est le cas de l'anacardier qui est une espèce ligneuse et ne peut être suffisamment influencé par *E. gemoniella* si le nombre de feuilles attaquées par l'insecte n'est pas relativement élevé. La présence d'un insecte ravageur sur une culture ne suffit pas pour juger de sa nuisibilité, pour avancer qu'il existe un risque certain (Cochereau, 1982). Il faut pouvoir quantifier la perte de récolte imputable à l'insecte. Néanmoins l'insecte occasionne des dégâts dans toutes les zones agro-écologiques favorables à l'anacardier au Bénin. Il faut alors attirer l'attention de tous les acteurs de la filière anacarde sur le fait afin que des dispositions idoines doivent être prises. Lorsqu'on n'attire pas l'attention des acteurs, on peut assister au cas du Congo où la cochenille du manioc a commencé à faire d'importants dégâts au début des années 1970 parce qu'auparavant l'insecte n'avait pas attiré l'attention des acteurs (Cochereau, 1982). C'est aussi le cas du *Spodoptera frugiperda* qui a envahi récemment les champs du maïs au Bénin (Goergen *et al.*, 2016) parce qu'aucune alerte et mesures préventives n'ont été prises en amont. La prévention est la meilleure forme de lutte. L'idéale pour le contrôle de *E. gemoniella*, c'est d'utiliser des mesures préventives. Ainsi l'identification et la vulgarisation d'un calendrier de traitement phytosanitaire respectueux de l'environnement est nécessaire pour le contrôle de *E. gemoniella* au Bénin.

Conclusion

Dans toutes les plantations prospectées le nombre de plants attaqués par *E. gemoniella* varie d'une zone agro-écologique à une autre et d'une campagne agricole à une autre. La zone agro-écologique 5 a été plus infestée par *E. gemoniella*. L'insecte occasionne des dégâts dans toutes les zones favorables à la culture de l'anacardier au Bénin. Ce qui nécessite une attention particulière. Il faut que les structures compétentes suivent d'année en année la prolifération de l'insecte afin que des dispositions phytosanitaires soient prises. Un calendrier de traitement phytosanitaire écologiquement durable doit être identifié et vulgarisé pour éviter à l'avenir, des seuils de nuisance

économiquement désastreux et de permettre aussi à l'anacardier d'exprimer son potentiel de rendement.

References:

1. Afouda L.C.A., Zinsou V., Balogoun R.K., Onzo A., Ahohuendo B.C. 2013. Inventaire des agents pathogènes de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* 73: 13-19
2. Agboton C., Onzo A., Korie S., Tamò M., Vidal S. 2017. Spatial and temporal infestation rates of *Apate terebrans* (Coleoptera: Bostrichidae) in cashew orchards in Benin, West Africa. *African Entomology* 25(1): 24–36
3. Agboton C., Onzo A., Ouessou F.I., Goergen G., Vidal S. & Tamò M. 2014. Insect fauna associated with *Anacardium occidentale* (Sapindales: Anacardiaceae) in Benin, West Africa. *Journal of Insect Science* 14(229): DOI: 10.1093/jisesa/ieu091.
4. Agboton, C., Onzo, A., Akohou, H., Goergen, G., Vidal, S., & Tamò, M. 2018. Population dynamics of the cashew leafminer, *Eteoryctis gemoniella* (Lepidoptera: Gracillariidae), and inventory of its parasitoids in cashew orchards of Northern Benin, West Africa. *International Journal of Tropical Insect Science*, 1-13. doi:10.1017/S1742758417000339
5. Asogwa E.U., Anikwe J.C., Ndubuaku T.C.N., Okelana F.A. 2009. Distribution and damage characteristics of an emerging insect pest of cashew, *Plocaederus ferrugineus* L. (Coleoptera: Cerambycidae) in Nigeria: a preliminary report. *African Journal of Biotechnology* 8: 053–058
6. Aurambout J.P., Finlay K.J., Luck J., Beattie G.A.C. 2009. A concept model to estimate the potential distribution of the Asiatic citrus psyllid (*Diaphorina citri* kuwayama) in Australia under climate change-A means for assessing biosecurity risk. *Ecological Modelling* 220: 2512-2524
7. Balogoun I. 2016. Caractérisation des facteurs édaphiques et climatiques pour l'amélioration de la productivité de l'anacardier au Bénin. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 157p
8. Bourgois G. 2009. Les dynamiques des cultures et leurs bioagresseurs dans un contexte de climat variable et en évolution. Colloque en phytoprotection: résistance et approche systématique: nouveaux défis, *Agrireseau.qc.ca*, 4p
9. Chalon A. 2006. Méthodes d'estimation des dégâts causés par les insectes ravageurs des graines de conifères

- https://www6.inra.fr/cahier_des_techniques/content/download/3139/31318/version/1/file/129_chap2chalons consultée le 1er décembre 2018
10. Cochereau P. 1982. L'insecte et le risque agricole. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers07/27232.pdf. visité le 10 /03/ 2018. 166p
 11. Dagnelie P. 1998. Statistique théorique et appliquée. Tome 2 : Inférences statistiques à une et deux dimensions. de Boeck et Larcier, Paris-Bruxelles, France Belgique, 659p.
 12. De Prins J. and De Prins W. 2014. Global Taxonomic Database of Gracillariidae (Lepidoptera). Publication électronique (<http://www.gracillariidae.net>)
 13. Didi G.J. R., Koné P. W. E., Ochou G. E. C., Dekoula S. C., Kouakou M., Bini K. K.N., *et al.*, 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
 14. FAO, 2002. Base des données de la FAO 2002. <http://faostat.fao.org>. Visité le 03 Mai 2017.
 15. Gnanglè C. P. 2012. Perceptions paysannes du changement climatique : stratégies d'adaptation dans la gestion des parcs à karité au Bénin. Thèse de Doctorat unique en Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey- Calavi, 154p.
 16. Goergen G., Kumar P.L., Sankung SB, Togola A., Tamò M. 2016. First Report of Outbreaks of the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), a New Alien Invasive Pest in West and Central Africa. *PLoS ONE* 11(10): e0165632. Doi:10.1371/journal.pone.0165632
 17. Meertens B., et de Vries M. 2014. Améliorer la riziculture de bas-fonds - Conseils pratiques de gestion à l'usage des petits paysans en Afrique tropicale. Fondation Agromisa et CTA, Wageningen. https://nanopdf.com/download/principaux-insectes-ravageurs_pdf
 18. Saïdou A., Bachabi S. F. X., Padonou G.E., Biau O.D.B., Balogoun I., Kossou D. 2012. Effet de l'apport d'engrais organiques sur les propriétés physicochimiques d'un sol ferrallitique et la production de la laitue au Sud Bénin. *Rev.CAMES-Série A*, 13(2) : 281-285
 19. Shomari, S. H., Kennedy R. 1999. Survival of *Oidium anacardii* on cashew (*Anacardium occidentale*) in southern Tanzania. *Plant Pathology* 48, 505-513
 20. Silvie P. 1989. Lutte chimique contre *Sylepta derogata*, ravageur phyllophage du cotonnier Med. Fac. *Landbouww. Rijksuniv. Gent* 54 (3): 1019- 1027

21. Silvie P. 1990. *Syllepte derogata* (Fabricius. 1775) (Lepidoptera Pyraloïdea. Crambidae. Spilomeiinae) *Cot. Fib. Trop*, 45 (3): 199-227
22. Tchétangni Y.A., Assogbadjo A.E., Houéhanou T. 2016. Perception Paysanne Des Effets Du Changement Climatique Sur La Production Des Noix D’anacardier (*Anacardium Occidentale* L.) Dans La Commune De Savalou Au Bénin. *European Scientific Journal* 12 (14): 220-239
23. Togbé C. E., Haagsma R., Zannou E., Gbèhounou G., Déguénon J.M., Vodouhè S., *et al.*, 2014a. Field evaluation of the efficacy of neem oil (*Azadirachta indica* A. Juss) and *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. in cotton production. *J. Appl. Entomol.* DOI:10.1111/jen.12174
24. Vanitha K., Bhat P. S. and Raviprasad T. N. 2015. Pest status of leaf miner, *Acrocercops syngamma* M. on common varieties of cashew in Puttur region of Karnataka. *Pest Management in Horticultural Ecosystems* 21, 55–59.
25. Vasconcelos S., Mendes L.F., Beja P., Hodgson C.J., Catarino L. 2014. New records of insect pest species associated with cashew, *Anacardium occidentale* L. (Anacardiaceae), in Guinea- Bissau. *African Entomology* 22(3): 673–677.