

ENTOMOFAUNE ASSOCIEE A LA CULTURE DU HARICOT COMMUN (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) ET EVALUATION DES DEGATS CAUSES PAR LES INSECTES RAVAGEURS EN STATION AU CENTRE DE LA COTE D'IVOIRE

C.-L. OSSEY^{1*}, N. D. COULIBALY¹, A. G. GADJI¹, M. F. DE P. N'GBESSO¹, M.-P. A. ATSE^{1,2}, L. FONDIO¹ & L. BUTARE³,

¹CNRA (Centre National de Recherche Agronomique), 01 BP 633 Bouaké 01, Côte d'Ivoire.

² Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, UFR Agroforesterie et Environnement, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

³ Alliance of Bioversity International and CIAT. C/O CSIR - Crop Research Institute (CRI). P.O. Box 3785. Fumesua - Kumasi, Ghana

* Correspondance, courriel : osseychristianlandry@yahoo.fr

RESUME

Pour relancer la culture du haricot sec qui tend à disparaître en Côte d'Ivoire, le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), a entrepris de sélectionner des variétés de haricots secs performantes à hauts rendements et tolérantes aux facteurs biotiques et abiotiques. Afin de sélectionner au sein des accessions les plus résistantes contre les nuisibles, un inventaire de l'entomofaune associée à 35 accessions de haricot sec et une évaluation des dégâts causés par les ravageurs ont été envisagés. Durant la période de juin à août 2020, les captures ont été faites manuellement deux fois par semaine à la pince et au filet fauchoir par la technique de fauchage. Les dégâts causés par les ravageurs ont été évalués par une inspection minutieuse des plants et des gousses pour recenser les dommages. Les insectes récoltés appartiennent à huit Ordres repartis dans 25 familles et 45 espèces. Les principaux ravageurs ont été les larves foreuses de *Maruca testulalis* et les punaises suceuses de gousses. Les pourcentages moyens de feuilles endommagées par plant enregistrés étaient compris entre 17,61 et 64,47 %, correspondant à des plants faiblement attaqués et des plants moyennement attaqués. Les taux d'attaque des gousses occasionnées par les piqueurs suceurs ont varié de 20,76 ± 4,82 à 55,73 ± 17,06 % et ceux induits par les foreurs ont oscillé entre 2,34±1,33 et 14,48 ± 8,56 %. Neuf accessions (HARI05/BON18, HARI04/BKE18, HARI10/GHA18, HARI13/GHA18, HARI22/GHA19, HARI33/GHA19, HARI06/BON18, HARI24/GHA19 et HARI35/GHA19) ont été caractérisées par des pourcentages de feuilles endommagées causés par les défoliateurs moins élevés et dix accessions (HARI008/GHA18, HARI09/GHA18, HARI15/GHA18, HARI16/GHA18, HARI18/GHA18, HARI20/GHA19, HARI27/GHA19, HARI21/GHA19, HARI23/GHA19 et HARI31/GHA19) par de faibles pourcentages de gousses attaquées induits par les piqueurs suceurs et foreurs.

Mots clés : Haricot sec, Accessions, Inventaire, Insectes ravageurs, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

*ENTOMOFAUNA ASSOCIATED WITH COMMON BEAN (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) AND ASSESSMENT OF THE DAMAGE CAUSED BY PEST INSECTS IN STATION IN THE CENTRE OF CÔTE D'IVOIRE*

To revive the cultivation of dry beans which is tending to disappear in Côte d'Ivoire, the National Centre for Agricultural Research (CNRA) has undertaken to select to select high-performance dry bean varieties with high yields and tolerant to biotic and abiotic factors.. In order to select among the most resistant accessions against pests, an inventory of entomofauna associated with 35 dry bean accessions and an assessment of pest damage were considered. During the period from June to August 2020, the catches were done manually twice a week with pliers applying technique of mowing with sweep net. Pest damage was assessed by inspection of plants and pods to identify damage. The collected insects belong to eight Orders in 25 families and 45 species. The main pests were Maruca testulalis borer larvae and pod sucking bugs. The means percentages of damaged leaves per plant recorded were between 17.61 and 64.47%, corresponding to low-attacked plants and moderately attacked plants. The attack rates of pods caused by sucking pests ranged from 20.76 ± 4.82 to 55.73 ± 17.06% and those induced by borers ranged from 2.34±1.33 and 14.48 ± 8.56%. Nine accessions (HARI05/BON18, HARI04/BKE18, HARI10/GHA18, HARI13/GHA18, HARI22/GHA19,

HARI33/GHA19, HARI06/BON18, HARI24/GHA19 and HARI35/GHA19) were characterized by lower percentages of leaves damaged by defoliators and ten accessions (HARI008/GHA18, HARI09/GHA18, HARI15/GHA18, HARI16/GHA18, HARI18/GHA18, HARI20/GHA19, HARI27/GHA19, HARI21/GHA19, HARI23/GHA19 and HARI31/GHA19) by lower percentages of pods attacked by sucking pests and borers. Of the 35 accessions studied, seven were less attacked by the two groups of pod pests.

Keywords: Dry bean, Accessions, Inventory, Pests Insects, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

Le haricot est l'une des principales légumineuses dans plusieurs régions du monde (Djeugap *et al.*, 2014). Sa production mondiale a été estimée à plus de 30 millions de tonnes en 2019 pour une superficie de 33,21 millions d'hectares dans les régions tempérées et tropicales d'Amérique, d'Afrique et d'Asie (FAOSTAT, 2019). En plus de constituer des sources importantes de protéines végétales et de fibres alimentaires, cette légumineuse regorge des vitamines et de nombreux minéraux dont le fer et le zinc. La consommation régulière de légumineuses, notamment le haricot commun est désormais encouragé par les organisations de Santé. En effet, les antioxydants et d'autres composés biochimiques contenus dans cette légumineuse peuvent réduire le risque de maladies telles que le cancer, le diabète ou les maladies coronariennes (Montoya *et al.*, 2006). Par ailleurs, cette plante présente un intérêt agronomique du fait de sa relation symbiotique avec les bactéries du genre rhizobium. L'une des conséquences de cette activité symbiotique, est la présence d'azote résiduel en fin de cycle qui peut être une source de fertilisation pour d'autres cultures. Malgré son importance, le haricot demeure une culture marginale en Côte d'Ivoire. Aucune donnée sur la production nationale de haricot sec n'a pu être fournie par les statistiques. L'abandon de la culture relèverait de sa vulnérabilité aux maladies et ravageurs. En effet, le haricot commun est l'une des plantes cultivées les plus attaquées par les maladies et les ravageurs ; ce qui affecte la production (Mbeugang *et al.*, 2017). Selon Beebe *et al.*, (2013) et Mwanauta *et al.*, (2015), les insectes ravageurs représentent la contrainte majeure à la production des légumineuses en Côte d'Ivoire. Les dégâts dus aux insectes nuisibles peuvent atteindre 80 à 100%, en l'absence d'une lutte efficace (Dugje *et al.*, 2009).

Pour relancer sa culture, le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), a entrepris de sélectionner des variétés de haricot sec performantes à hauts rendements et tolérantes

aux facteurs biotiques et abiotiques. Pour ce faire, 35 accessions ont été sélectionnées et mises en culture. Pour s'assurer de leurs résistances, il s'avère donc nécessaire de faire un inventaire des insectes associés à leurs cultures et de jauger leurs effets sur la production. L'objectif visé dans cette étude est d'évaluer les contraintes entomologiques liées à la production du haricot commun. De façon spécifique il s'agit d'une part d'inventorier les insectes associés à la culture du haricot sec et d'évaluer les dégâts des ravageurs puis d'autre part, d'identifier des accessions peu sensibles à leur incidence.

MATERIEL ET METHODES

ZONE D'ETUDE

L'étude a été réalisée à Bouaké (7°46 de Latitude nord et 5°06 de Longitude ouest et à 376 m d'Altitude), localité située au centre de la Côte d'Ivoire. La période d'étude s'est étendue de juin à août 2020 à des températures moyennes oscillant entre 23,7 et 30,1° C, des humidités relatives comprises entre 87,61 et 89,4 % et une pluviométrie de 112,78 mm.

MATERIEL

Le matériel végétal est composé de 35 accessions de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.). Le matériel animal est représenté par les insectes capturés sur la parcelle expérimentale. Le matériel technique est composé de pinces entomologiques, de filets fauchoirs, de gants jetables, de petits bocaux, de piluliers en verre, d'alcool éthylique à 70°C et de boîtes de Pétri dans lesquels ont été mis les insectes pour observation à la loupe binoculaire.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental était en blocs aléatoires complets ou blocs de Fisher comprenant 35 objets ou accessions et trois (03) répétitions. Deux parcelles élémentaires consécutives sont séparées de 2 m. Sur chaque parcelle élémentaire, les semis ont été effectués

à raison de trois graines par poquet aux écartements de 50 cm x 20 cm, et à une profondeur de 3 cm. Chaque parcelle élémentaire est formée de cinq lignes de semis ayant chacune 16 poquets, soit au total 80 poquets.

CAPTURE ET IDENTIFICATION DES INSECTES

Les insectes ont été capturés deux fois par semaine du 20 au 73^{ème} jours après semis à l'aide de pinces et de filets fauchoirs. Ils ont été conservés dans des piluliers contenant de l'alcool à 70° C et amené au laboratoire pour identification des insectes. L'identification a été réalisée, à l'aide d'une loupe binoculaire de marque OPTIKA surmontée d'une camera Mikrocamlab 7 version 4.0, en utilisant les clés d'identification de familles basées sur la morphologie des adultes (Delvare & Aberlenc, 1989) et des ouvrages comme ceux de Hill (1983), de Villiers (1948), de Michel & Bournier

(1997), de Bordat & Arvanitakis (2004) et de Poutouli *et al.* (2011) pour déterminer certains genres et espèces d'insectes.

EVALUATION DES DEGATS CAUSES PAR LES INSECTES RAVAGEURS

Les observations ont été faites sur les plants centraux de chaque parcelle élémentaire. Ainsi, 60 plants (02 lignes centrales de 30 plants intérieurs) ont été inspectés.

Evaluation des dégâts causés aux feuilles par les défoliateurs

Concernant les dégâts causés par les défoliateurs, toutes les feuilles se trouvant sur les plants échantillonnés ont été dénombrées et inspectées pour rechercher les feuilles endommagées. Le pourcentage de feuilles endommagées a été calculé par le rapport du nombre de feuilles endommagées au nombre total de feuilles multiplié par cent (Isirima *et al.*, 2010 ; N'ta *et al.*, 2013).

$$\text{Pourcentage de feuilles endommagées} = \frac{\text{Nombre de feuilles endommagées}}{\text{Nombre total de feuilles}} \times 100$$

Ensuite, les pourcentages de feuilles endommagées obtenus ont été classés selon l'échelle des indices (Tableau I) et de classes

d'indices (Tableau II) de dégâts causés par les insectes proposées respectivement par Gouet *et al.*, (1985) et par Reich (2006).

Tableau I : Echelle des indices de dégâts causés par les insectes (Gouet *et al.*, 1985).

Indices	Pourcentage de feuilles attaquées	Observations
0	Plants n'ayant aucune feuille attaquée	Pas d'attaque visible
1	Plants ayant 1% à 10% de feuilles attaquées	Attaques isolées
2	Plants ayant 10% à 20% de feuilles attaquées	Attaques faibles
3	Plants ayant 20% à 35% de feuilles attaquées	Attaques médiocres
4	Plants ayant 35% à 50% de feuilles attaquées	Attaques moyennes
5	Plants ayant 50% à 65% de feuilles attaquées	Attaques moyennement fortes
6	Plants ayant 65% à 80% de feuilles attaquées	Attaques fortes
7	Plants ayant plus de 80% de feuilles attaquées	Attaques très fortes
8	Plants ayant toutes les feuilles attaquées ou détruites	Plants détruits
9	Plants totalement détruits	Plants morts

Tableau II : Echelle des classes d'indices de dégâts causés par les insectes (Reich, 2006).

Classes	Pourcentage de feuilles attaquées	Indices correspondants
0	Plants sains	0
1	Plants faiblement attaqués	1 ; 2 et 3
2	Plants moyennement attaqués	4 et 5
3	Plants fortement attaqués	6 et 7
4	Plants totalement détruits ou morts	8 et 9

Evaluation des dégâts causés par les piqueurs suceurs et les foreurs

Les gousses ont été dénombrées et inspectées pour rechercher celles infestées ou attaquées

par les piqueurs suceurs et les foreurs. Ainsi le pourcentage de gousses infestées ou attaquées a été calculé par le rapport du nombre de gousses attaquées au nombre total de gousses multiplié par cent.

$$\text{Pourcentage de gousses infestées ou attaquées (\%)} = \frac{\text{Nombre de gousses attaquées}}{\text{Nombre total de gousses}} \times 100$$

ANALYSES STATISTIQUES DES DONNEES

Les données collectées portant sur les dégâts ont été soumises à une analyse de variances (ANOVA) à l'aide du logiciel STATISTICA version 7.1. La comparaison des moyennes a été réalisée par le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

RESULTATS

IDENTIFICATION ET DENOMBREMENT DES INSECTES

Les insectes récoltés appartiennent à huit

Ordres repartis dans 25 familles et 45 espèces. Le nombre d'espèces a varié selon les Ordres. Les Hétéroptères ont été les mieux représentés avec 16 espèces correspondant à 35,56 % du total des espèces. Ensuite viennent les Coléoptères (09 espèces) qui ont représenté 20 % des espèces. Les Orthoptères avec six espèces ont représenté 13,33 % des espèces. Les Lépidoptères ont été représentés avec quatre espèces, soit 8,89 %. Les Ordres des Hyménoptères, des Diptères et des Homoptères ont eu la même richesse avec trois espèces chacun, soit 6,67 % des espèces. Les Thysanoptères ont eu la plus faible richesse avec chacun une espèce représentant 2,22 % des espèces (Tableau III).

Tableau III : Richesse spécifique des Ordres des insectes récoltés.

Specific richness of Orders of the insects harvested.

Ordre	Nombre d'espèces	Proportion (%)
Hétéroptères	16	35,56
Coléoptères	9	20,00
Orthoptères	6	13,33
Lépidoptères	4	8,89
Hyménoptères	3	6,67
Diptères	3	6,67
Homoptères	3	6,67
Thysanoptères	1	2,22

DEGATS CAUSES PAR LES INSECTES RAVAGEURS

Action des insectes capturés sur les plants de niébé

Les insectes ravageurs capturés ont été classés en trois catégories en fonction de l'organe attaqué de la plante. Ainsi, les défoliateurs, les piqueurs suceurs, les foreurs de gousses et des graines ont été distingués. Les auxiliaires sont représentés par les prédateurs et les pollinisateurs (Tableau II).

LES DEFOLIATEURS

Ils appartiennent à l'Ordre des Coléoptères, des Lépidoptères et des Orthoptères (Tableau III) : les Coléoptères (*C. cuprina*, *M. quaterna*, *A. foveicollis*, *L. villosa*, *Epilachna sp.*, et *O. mutabilis*) dévorent partiellement les feuilles des plants entraînant ainsi des perforations du limbe. Les meloidae (*H. senegalensis*) dévorent les

fleurs. Les Lépidoptères (*S. littoralis*) occasionnent quant à eux des dégâts par leurs larves. Elles consomment le parenchyme de la face inférieure des feuilles laissant parfois les nervures ; les Orthoptères rongent la face supérieure des feuilles et sectionnent parfois les tiges des jeunes plants à leur base.

PIQUEURS SUCEURS

Ils appartiennent aux Ordres des Hétéroptères et des Homoptères :

Les Hétéroptères (*C. cribaria*, *B. testudonigra*, *A. armigera*, *N. virudula*, *Lygus sp.*, *R. dentipes*, *M. jaculus*, *C. tomentosicollis*, *A. curvipes* et *Cletus sp.*, *L. australis*) piquent et sucent la sève au niveau des gousses des plants qu'ils couvrent de multiples points noirs et provoquent l'avortement des graines.

Les Homoptères (*Aphis craccivora*, *B. tabaci* et *E. sp.*) piquent et prélèvent la sève au niveau des feuilles, affaiblissant ainsi la plante.

LES FOREURS DE GOUSSES ET DE GRAINES

Les ravageurs observés appartiennent aux Ordres des Lépidoptères.

Les Lépidoptères sont représentés par les larves

de *M. testulalis* et de *E. malathana*. Les femelles pondent respectivement sur les jeunes gousses et sur les gousses en maturation. Les larves de Lépidoptères pénètrent dans les gousses et graines et consomment les réserves de ces dernières.

Ordre	Famille	Espèce	Action des insectes
Orthoptères	Gryllidae	<i>Brachytrupes membranaceus</i> Drury, 1770	Défoliateurs
	Tetigoniidae	<i>Tettigonia viridissima</i> Linnaeus, 1758	
		Nd	
		Nd	
Acrididae	Nd		
	Pyrgomorphidae	<i>Zonocerus variegatus</i> Linnaeus, 1758.	
Thysanoptères:	Thripidae	<i>Megalurothrips sjostedti</i> Trybom, 1908	Mangeurs de fleurs
Hétéroptères	Plataspidae	<i>Coptosoma cribraria</i> Fabricius, 1798	Piqueurs suceurs
		<i>Brachyplatys testudonigra</i> De Geer,	
		Nd	
	Pentatomidae	<i>Aspavia armigera</i> Fabricius, 1781	
		<i>Nezara virudula</i> Linnaeus, 1758	
	Miridae	<i>Lygus</i> sp	
	Alydidae	<i>Riptortus dentipes</i> Fabricius, 1787	
		<i>Mirperus jaculus</i> Thunberg, 1783	
	Coreidae	<i>Clavigralla tomentosicollis</i> Stal, 1855	
		<i>Anoplocnemis curvipes</i> Fabricius, 1781	
<i>Cletus</i> sp			
<i>Homoeocerus pallens</i> Fabricius, 1781			
	Leptoglossidae	<i>Leptoglossus australis</i> Fabricius, 1781	
	Reduviidae	<i>Rhinocoris albopilosus</i> Signoret, 1858	Prédateurs
		<i>Rhinocoris rapax</i> Stål, 1855	
		<i>Rhinocoris bicolor</i> Fabricius, 1781	
Homoptères	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius, 1889	Piqueurs suceurs
	Cicadellidae	<i>Empoasca</i> sp	
	Aphididae	<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	
Coléoptères	Chrysomelidae	<i>Ootheca mutabilis</i> Sahlberg, 1829	Défoliateurs
		<i>Medythia quarterna</i> Fairmaire, 1880	
		<i>Aulacophora foveicollis</i> Lucas, 1849	
	Meloidae	<i>Mylabris</i> sp	Mangeurs de fleurs
		<i>Hycleus senegalensis</i>	
	Tenebrionidae	<i>Lagria villosa</i> Fabricius, 1781	Défoliateurs
		<i>Chrysolagria cuprina</i> Thomson,	
	Coccinellidae	<i>Epilachna</i> sp	Prédateurs
<i>Cheilomonas sulphurea</i> Olivier, 1791			
Hyménoptères:	Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Pollinisateur
		Nd	
	Vespidae	<i>Vespula</i> sp	Prédateur
Lépidoptères	Noctuidae	<i>Spodoptera littoralis</i> Boisduval, 1833	Défoliateurs
		Nd	
	Pyralidae	<i>Maruca testulalis</i> Geyer, 1832	Foreur
	Lycaenidae	<i>Euchrysops malathana</i> (Boisduval)	
Diptères	Agromyzidae	<i>Melanogromyza</i> sp	Mineur des feuilles
		Nd	
	Syrphidae	<i>Episyrphus</i> sp	Prédateurs
8 Ordres	25 Familles	45 Espèces	

PREDATEURS

Les prédateurs capturés appartenait à cinq Ordres : Hyménoptères, Coléoptères, Diptères, Hétéroptères. L'ordre des Hyménoptères par une espèce de la famille des Vespidae (*Vespula sp.*). L'ordre des Coléoptères était composé de deux espèces : une Coccinellidae (*C. sulphurea*) (Figure 6) prédatrices de pucerons au stade larvaire et adulte. Celui des Diptères présentait une espèce : une Syrphidae (*Episyrphus sp.*) dont les larves détruisaient un grand nombre de pucerons. S'agissant de l'ordre des Hétéroptères, il est représenté par trois espèces appartenant à la famille des Reduviidae: *Rhinocoris albopilosus*, *R. rapax*, et *R. bicolor*.

INTENSITE DES DEGATS

Intensité des dégâts causés par les défoliateurs aux plants des 35 accessions de haricot

Les pourcentages moyens de feuilles endommagées par plant enregistrés étaient compris entre $17,61 \pm 2,92$ et $64,47 \pm 7,17$ %, correspondant à des plants faiblement attaqués et des plants moyennement attaqués (Tableau V).

Intensité des dégâts causés par les piqueurs suceurs et les foreurs sur les gousses des 35 accessions de haricot

Les pourcentages de gousses attaquées induits par les piqueurs suceurs ont varié de $20,76 \pm$

$4,82$ à $55,73 \pm 17,06$ % (Tableau V). Le test statistique réalisé indique qu'il existe une différence significative entre ces valeurs ($F=4,90$; $P<0,0001$). Les accessions HARI29/GHA19 et HARI03/FER18 ont été les plus attaquées par les piqueurs suceurs suivie de l'accession HARI04/BKE18 avec un pourcentage de $47,45 \pm 22,45$ % de gousses attaquées. Pour les 32 autres accessions, les pourcentages ont varié de $20,76 \pm 4,82$ à $44,17 \pm 5,33$ %.

Quant aux dégâts causés par les foreurs, les pourcentages de gousses attaquées ont varié de $3,24 \pm 2,13$ à $14,48 \pm 8,56$ % (Tableau V). L'analyse statistique a révélé une différence significative entre ces pourcentages ($F=4,90$; $P<0,0001$). Ainsi, les accessions HARI29/GHA19, HARI03/FER18, HARI07/GHA18, HARI01/KEN16, HARI25/GHA19, HARI05/BON18, HARI008/GHA18, HARI11/GHA18, HARI12/GHA18 et HARI32/GHA19 avec des pourcentages de gousses compris entre $6,32 \pm 2,94$ et $14,48 \pm 8,56$ % ont été les plus attaquées par les foreurs. A l'opposé les accessions HARI04/BKE18, HARI09/GHA18, HARI10/GHA18, HARI13/GHA18, HARI14/GHA18, HARI15/GHA18, HARI16/GHA18, HARI18/GHA18, HARI19/GHA18, HARI20/GHA19, HARI22/GHA19, HARI26/GHA19, HARI27/GHA19, HARI28/GHA19, HARI30/GHA19, HARI32/GHA19, HARI33/GHA19, HARI06/BON18, HARI02/KEN18, HARI17/GHA19, HARI21/GHA19, HARI23/GHA19, HARI24/GHA19, HARI31/GHA19 et HARI35/GHA19 avec des pourcentages compris entre $2,34 \pm 1,33$ et $5,72 \pm 1,39$ % ont été moins attaquées par les foreurs (Tableau V).

Tableau III : Dégâts causés par les ravageurs sur les accessions du haricot commun.*Pest damage on common bean accessions.*

Accessions	Pays d'origine	Pourcentages de feuilles endommagées	Pourcentages de gousses attaquées	
			Piqueurs suceurs	Foreurs
HARI29/GHA19	Ghana	36,11 ± 13,57**	55,73 ± 17,06 a	14,48 ± 8,56 bc
HARI03/FER18	Côte d'Ivoire	47,56 ± 7,94**	54,69 ± 4,91 a	7,78 ± 0,90 bc
HARI07/GHA18	Ghana	58,33 ± 6,47**	38,44 ± 8,04 abc	10,03 ± 3,90 bc
HARI01/KEN16	Kenya	62,56 ± 9,88**	39,78 ± 14,08 abc	7,64 ± 2,57 bc
HARI25/GHA19	Ghana	40,00 ± 6,37**	40,73 ± 7,46 abc	8,98 ± 0,36 bc
HARI05/BON18	Côte d'Ivoire	37,00 ± 3,86**	38,16 ± 19,91 abc	7,09 ± 3,46 bc
HARI008/GHA18	Ghana	44,11 ± 9,99**	24,38 ± 7,50 abc	6,32 ± 2,94 bc
HARI11/GHA18	Ghana	49,67 ± 13,50**	31,99 ± 5,15 abc	6,94 ± 1,83 bc
HARI12/GHA18	Ghana	48,78 ± 8,38**	33,16 ± 4,32 abc	6,71 ± 1,19 bc
HARI34/GHA19	Ghana	43,89 ± 3,95**	38,20 ± 5,71 abc	7,27 ± 2,99 bc
HARI04/BKE18	Côte d'Ivoire	32,22 ± 4,33**	47,45 ± 22,45 bc	3,24 ± 2,13 c
HARI09/GHA18	Ghana	41,33 ± 4,80**	25,56 ± 8,13 abc	3,33 ± 0,05 c
HARI10/GHA18	Ghana	38,78 ± 4,97**	36,48 ± 14,43 abc	5,12 ± 2,28 c
HARI13/GHA18	Ghana	42,89 ± 8,42**	42,07 ± 2,51 abc	3,07 ± 1,42 c
HARI14/GHA19	Ghana	56,44 ± 11,91**	36,24 ± 12,04 abc	5,30 ± 1,73 c
HARI15/GHA19	Ghana	44,56 ± 3,72**	33,85 ± 11,66 abc	4,43 ± 1,84 c
HARI16/GHA19	Ghana	42,67 ± 11,90**	35,16 ± 13,00 abc	3,76 ± 0,99 c
HARI18/GHA18	Ghana	43,44 ± 8,55**	33,24 ± 5,79 abc	3,91 ± 0,98 c
HARI19/GHA19	Ghana	57,44 ± 5,15**	36,70 ± 10,84 abc	4,38 ± 1,96 c
HARI20/GHA19	Ghana	52,22 ± 8,84**	31,46 ± 9,79 abc	3,43 ± 1,10 c
HARI22/GHA19	Ghana	36,00 ± 15,68**	44,17 ± 5,33 abc	4,66 ± 1,56 c
HARI26/GHA19	Ghana	64,47 ± 7,17**	42,38 ± 14,93 abc	5,66 ± 2,00 c
HARI27/GHA19	Ghana	50,89 ± 7,47**	36,18 ± 11,27 abc	2,34 ± 1,33 c
HARI28/GHA19	Ghana	52,67 ± 16,92**	38,94 ± 4,19 abc	3,81 ± 0,20 c
HARI30/GHA19	Ghana	37,22 ± 12,22**	42,69 ± 8,41 abc	5,72 ± 1,39 c
HARI32/GHA19	Ghana	56,11 ± 3,20**	30,19 ± 11,52 abc	6,60 ± 3,28 bc
HARI33/GHA19	Ghana	40,11 ± 9,18**	41,76 ± 1,51 abc	2,65 ± 0,84 c
HARI06/BON18	Côte d'Ivoire	34,11 ± 4,62**	41,50 ± 7,08 abc	3,15 ± 1,29 c
HARI02/KEN18	Kenya	61,68 ± 3,78**	22,59 ± 6,95 abc	4,01 ± 1,59 c
HARI17/GHA19	Ghana	62,33 ± 19,63**	20,76 ± 4,82 abc	4,34 ± 1,85 c
HARI21/GHA19	Ghana	49,22 ± 20,58**	24,20 ± 4,53 abc	3,27 ± 0,72 c
HARI23/GHA19	Ghana	38,56 ± 6,48**	23,38 ± 9,52 abc	5,10 ± 0,70 c
HARI24/GHA19	Ghana	26,89 ± 2,61*	22,29 ± 9,24 abc	4,92 ± 1,49 c
HARI31/GHA19	Ghana	32,89 ± 11,61**	25,13 ± 8,77 abc	3,42 ± 0,76 c
HARI35/GHA19	Ghana	17,61 ± 2,92*	26,21 ± 12,27 abc	3,42 ± 0,39 c

Analyse statistique

F=4,90 ; P<0,0001

Les moyennes affectées de * et ** indiquent respectivement des classes d'indices 1 (plants faiblement attaqués) et 2 (plants moyennement attaqués) ; Concernant les pourcentages de gousses attaquées, les chiffres suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5% (test de Newmann- Keuls).

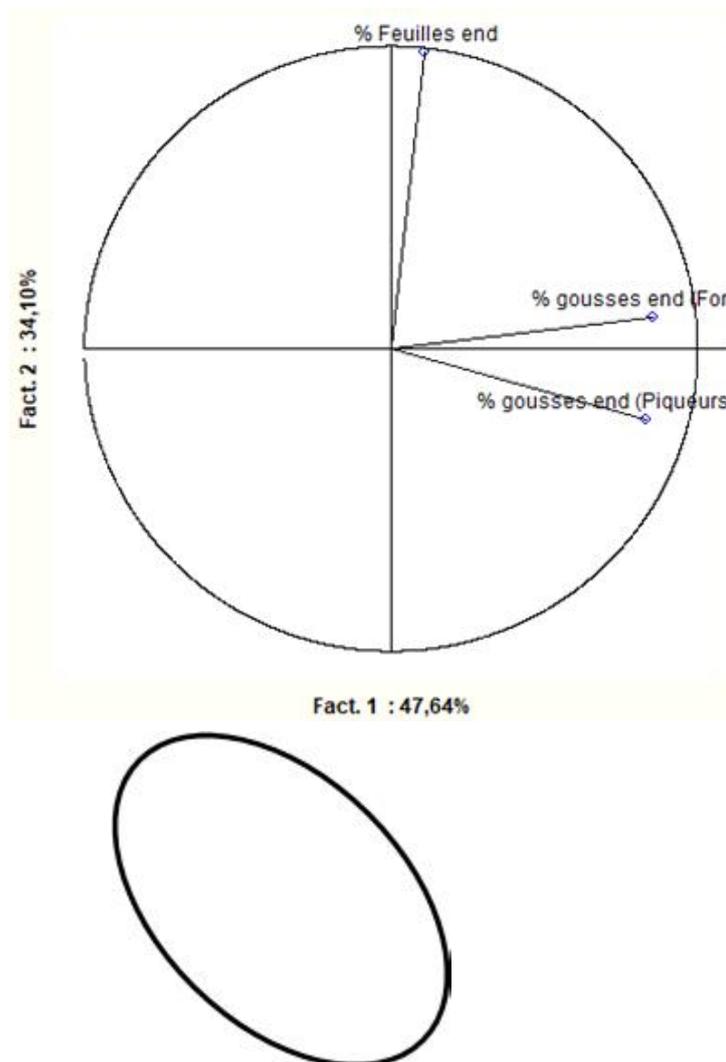
Discrimination des accessions en fonction de leurs résistances aux différents groupes de ravageurs

La projection des variables et des accessions (Figure 1) dans le plan défini par les deux premiers axes qui absorbent 81,74 % de la variance totale a servi à analyser la variabilité des dégâts causés par les ravageurs entre les individus étudiés. La dispersion des accessions dans ce plan a révélé une hétérogénéité entre

elles. En effet, l'analyse en composantes principales des paramètres d'évaluation des dégâts causés par les ravageurs a permis de les classer en quatre groupes. Chaque accession a été attribué aux axes 1 et 2 en fonction de la valeur de son score factoriel. L'axe 1 a été défini comme celui des dégâts causés aux gousses par les foreurs et piqueurs suceurs exprimés en pourcentage. L'axe 2 a été celui du pourcentage de feuilles endommagées par les défoliateurs. Ainsi, deux groupes opposés

liés à l'axe 1 ont été dégagés. Sur cet axe, les accessions HARI29/GHA19, HARI03/FER18, HARI07/GHA18, HARI25/GHA19, HARI34/GHA19 et HARI30/GHA19 caractérisées par des taux d'attaque des gousses causés par les foreurs et piqueurs suceurs élevés ont été opposés à HARI008/GHA18, HARI09/GHA18, HARI15/GHA18, HARI16/GHA18, HARI18/GHA18, HARI20/GHA19, HARI27/GHA19, HARI21/GHA19, HARI23/GHA19 et HARI31/GHA19 dont les pourcentages de gousses attaquées moins élevés. Le troisième groupe lié positivement à l'axe 2, a été formé par HARI01/KEN16, HARI11/GHA18, HARI12/GHA18,

HARI14/GHA18, HARI19/GHA18, HARI26/GHA19, HARI28/GHA19, HARI32/GHA19, HARI02/KEN18 et HARI17/GHA19. Ces accessions ont été caractérisées par des pourcentages de feuilles endommagées par les défoliateurs élevés. A ces accessions ont été opposé le quatrième groupe formé par HARI05/BON18, HARI04/BKE18, HARI10/GHA18, HARI13/GHA18, HARI22/GHA19, HARI33/GHA19, HARI06/BON18 ; HARI24/GHA19 et HARI35/GHA19 caractérisés par des pourcentages de feuilles endommagées causés par les défoliateurs moins élevés.



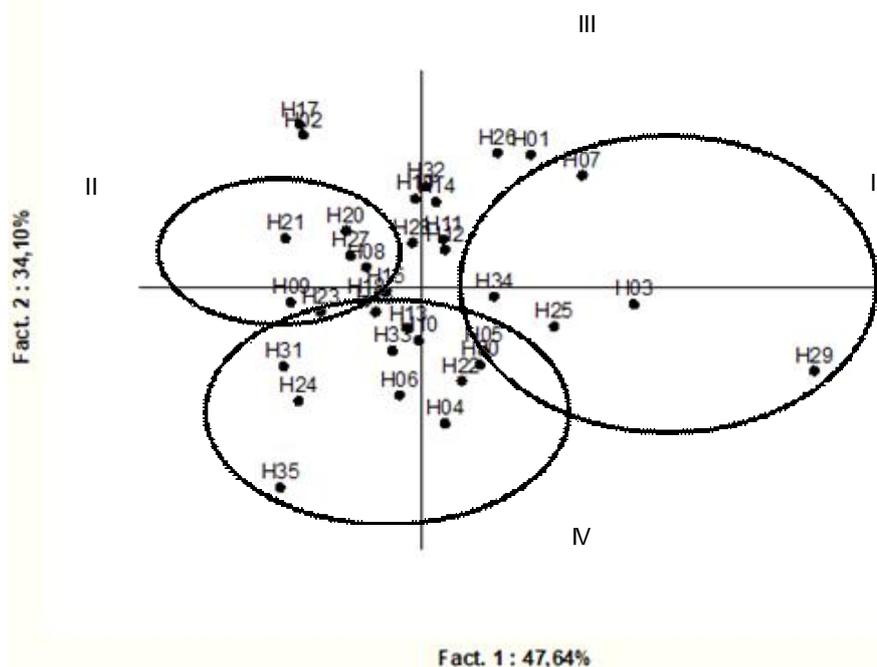


Figure 1 : Projection de trente-cinq (35) accessions de haricot dans le plan 1-2 sur la base de trois paramètres d'évaluation de dégâts des insectes.

Projection of thirty-five (35) bean accessions in Plan 1-2 based on three insect damage assessment parameters.

DISCUSSION

De nombreuses espèces d'insectes ont été répertoriées sur les plants des 35 accessions du haricot commun. Ces observations rejoignent celles de Abate & Ampofo (1996) et de Khan *et al.* (2020) qui ont également signalé la présence de nombreuses espèces d'insectes sur les plants de haricot commun. Les plants de cette légumineuse constituent des sources de nourriture et des sites de ponte pour plusieurs espèces d'insectes ravageurs (Séri-Kouassi, 2004 ; Soyelu & Akingbohngbe, 2006 ; Dzemo *et al.*, 2010). A cela s'ajoute les auxiliaires des cultures (prédateurs, parasitoïdes et pollinisateurs) qui augmentent le nombre d'espèces d'insectes. Les différents insectes récoltés se répartissent en trois groupes en fonction du statut trophique : ravageurs, prédateurs et pollinisateurs. Les ravageurs sont représentés par les insectes défoliateurs, piqueurs suceurs et foreurs de gousses et de graines. Ces observations rejoignent celles de Obodji *et al.*, (2016) ; Ossey *et al.*, (2017) qui

ont mentionné dans leurs études sur d'autres spéculations, ces mêmes groupes de ravageurs. Les pourcentages de feuilles endommagées et de gousses attaquées ont varié selon les accessions. Les dommages causés par les insectes ravageurs aux gousses sont considérés comme le facteur limitant à la production du haricot en Afrique (Abate & Ampofo, 1996). Les insectes ravageurs surtout les punaises suceuses et les larves foreuses de gousses ont causé des dommages aux plants de haricot sec. Plusieurs auteurs ont rapporté que les larves de *Maruca* et les punaises font partie des groupes de ravageurs les plus nuisibles au haricot commun et à d'autres légumineuses (Pitan & Odebiyi, 2001 ; Mwanauta *et al.*, 2015 ; Ba *et al.*, 2019 ; Ogecha *et al.*, 2019 ; Bharathi *et al.*, 2020,). Sur les 35 accessions étudiées, sept ont été moins attaquées par les deux groupes de ravageurs des gousses. Ces accessions semblent être peu sensibles aux attaques des défoliateurs, des piqueurs suceurs et aux foreurs. Cette étude mérite d'être poursuivie afin de confirmer ces résultats.

CONCLUSION

Les insectes récoltés appartiennent à huit Ordres repartis dans 25 familles et 45 espèces. Les Hétéroptères, regroupant la majorité des piqueurs suceurs, ont présenté la plus grande richesse spécifique (16 espèces). Les dégâts causés aux gousses du haricot par les foreurs sont en majeure partie dus aux larves de *Maruca testulalis*. Les accessions qui ont été moins attaquées par les deux groupes de ravageurs (foreurs et piqueurs suceurs de gousses) ont été HARI008/GHA18, HARI09/GHA18, HARI15/GHA18, HARI16/GHA18, HARI18/GHA18, HARI20/GHA19, HARI27/GHA19, HARI21/GHA19, HARI23/GHA19, HARI31/GHA19. Celles qui ont été moins attaquées par les défoliateurs ont été HARI05/BON18, HARI04/BKE18, HARI10/GHA18, HARI13/GHA18, HARI22/GHA19, HARI33/GHA19, HARI06/BON18, HARI24/GHA19 et HARI35/GHA19.

REFERENCES

- Abate T. & Ampofo J. K. O., 1996. INSECT PESTS OF BEANS IN AFRICA: Their Ecology and Management. *Annual Review of Entomology*, 41:45-73.
- Ba N. M., Huesing J. E., Dabiré-Binso C. L., Tamò M., Pittendrigh R. and Murdock L. L., 2019. The legume pod borer, *Maruca vitrata* Fabricius (Lepidoptera: Crambidae), an important insect pest of cowpea: a review emphasizing West Africa. *International Journal of Tropical Insect Science*, <https://doi.org/10.1007/s42690-019-00024-7>.
- Beebe S. E., Rao, I. M., Blair, M. W & Acosta-Gallegos, J. A., 2013. Phenotyping common beans for adaptation to drought. *Front. Physiol.* 4:35. doi: 10.3389/fphys.2013.00035
- Bharathi D. V., Viji C.P., Reddy Damodar P. & Sravani D., 2020. Incidence of spotted pod borer, *Maruca vitrata* (Geyer) in Indian bean, *lablab purpureus* var. *Typicus* in unprotected conditions. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(4): 499-502.
- Bordat D. & Arvanitakis L., 2004. Arthropodes des cultures légumières d'Afrique de l'Ouest, Centrale, Mayotte et Reunion. Cirad :Montpellier, France, 291 p.
- Delvare G. et Aberlenc H-P., 1989. Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale. Clés pour la reconnaissance des familles. CIRAD. Laboratoire de Faunistique. Acridologie Opérationnelle. Montpellier Cedex, France, 299 p.
- Djeugap F.J., Mefire M.H., Nguéfack J., Nguéguim M. et Fontem D.A., 2014. Effet variétal et du traitement fongicide sur la sévérité de la maladie des taches angulaires et le rendement du haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) à l'Ouest-Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(3): 1221-1233.
- Djeugap F.J., Mefire M.H., Nguéfack J., Nguéguim M. et Fontem D.A., 2014. Effet variétal et du traitement fongicide sur la sévérité de la maladie des taches angulaires et le rendement du haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) à l'Ouest-Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(3): 1221-1233.
- Dugje I. Y., Omoigui L. O., Ekeleme F., Kamara A. Y. & Ajeigbe H., 2009. Production du niébé en Afrique de l'Ouest : guide du paysan. IITA-Ibadan, 26 p.
- Dzemo D. W., Niba S. A. & Asiwe J., 2010. Comparative study of the bionomics of *Clavigralla tomentosicollis* Stål (Hemiptera: Coreidae) on three varieties of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *African Journal of Agricultural Research*, 5 (7): 567 - 572.
- FAOSTAT, 2019. Statistics division. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Available at: <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>. Consulté le 15 avril 2021 à 09 h 13 mn. 1p.
- Gouet J. P., Richard M., Bloc D., Camhaji E., Desecures J. P., Dolz J., Madelon J., Tranchefort J. & Weiss P., 1985. Elaboration d'un protocole d'essai ; proposition d'un plan type et quelques commentaires. ITCF, ISBN, Paris (France), 47 p.
- Hill D.S., 1983. Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge University Press. 746 p.
- Isirima C. B., Umesi N. & Nnah M. B., 2010. Comparative studies on effects of garlic (*Allium Sativum*) and ginger (*Zingiber Officinale*) extracts on cowpea insects pest attack. *World Rural Observations*, 2(2): 65-71.
- Khan A.U., Choudhury M. A. R., Dash C.K., Khan U. H. S. & Ehsanullah M., 2020. Insect pests of country bean and their relationships with temperature. *Bangladesh Journal of Ecology*. 2 (1) : 43-46.
- Mbeugang D.L., SUH CH., Mbong G.A., Nguéguim M., 2017. Effet de la maladie des taches angulaires sur le rendement des variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.)

- à Foubot dans l'Ouest Cameroun. *Agro-nomie Africaine*, 29 (2) : 197 - 206
- Michel B. & Bournier J.P., 1997. Les auxiliaires dans les cultures tropicales ; Beneficials in tropical crops. Edition Montpellier (France) CIRAD, 88 p.
- Montoya, C.A., Lallès, J.-P., Beebe, S., Montagne, L., Souffrant, W.B. and Leterme, P. (2006) Influence of the *Phaseolus Vulgaris* Phaseolin Level of Incorporation, Type and Thermal Treatment on Gut Characteristics in Rats. *British journal of Nutrition*, 95, 116-123. <http://dx.doi.org/10.1079/BJN20051613>
- Mwanauta R. W., Mtei K. M., Ndakidemi P. A., 2015. Potential of Controlling Common Bean Insect Pests (Bean Stem Maggot (*Ophiomyia phaseoli*), *Oothea (Oothea bennigseni)* and Aphids (*Aphis fabae*)) Using Agronomic, Biological and Botanical Practices in Field. *Agricultural Sciences*, (6) 489-497.
- N'gbesso F. P. M., Zohouri G. P., Fondio L., Djidji A. H. & Konaté D., 2013 b. Etude des caractéristiques de croissance et de l'état sanitaire de six variétés améliorées de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) en zone centre de Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(2): 457-467.
- Nta A. I., Ibiang Y. B., Uyoh E. A., Edu N.E., Ekanem B. E. & John Q. E., 2013. Insect pest damage to leaves of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp): comparative effects of aqueous extracts of *Piper guineensis*, *Allium sativum* and *Myristica fragrans*, *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*. 3(2): 17-20.
- Obodji A., Aboua L. R. N., Tano D. K. C. & Seri-Kouassi B. Ph., 2016. Inventory of entomofauna associated with African eggplant (*solanum aethiopicum* L.) according to the phenological stages and assessment of damages caused by insect pests. *Journal of Advanced Studies in Agricultural, Biological and Environmental Sciences*, 3(2):12-21.
- Ogecha J.O., Arinaitweb W., Muthomi J.W., Arituab V. & Obanyi J.N., 2019. Incidence and Severity of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Pests in Agro-Ecological Zones and Farming Systems of Western Kenya. *East African Agricultural and Forestry Journal*, 1-15 DOI: 10.1080/00128325.2019.1599151.
- Ossey C. L., Aboua L. R. N., Obodji A., Tano D. K. C., 2017. Entomofauna associated with cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp., assessment damages caused by insect pests and predators of *Oothea mutabilis* Sahlberg (Coleoptera :Chrysomelidae) in south of Côte d'Ivoire. *IJRDO-Journal of Applied Science*, 3 (1), 56-72.
- Pitan O. O. R. & Odebiyi J. A., 2001. Crop losses in cowpea due to the pod-sucking bugs *Riptortus dentipes*, *Mirperus jaculus*, *Anoplocnemis curvipes* and *Nezara viridula*. *International Journal of Tropical Insect Science*, 21(3) 237 – 241.
- Poutouli W., Silvie P. et Aberlenc H. P., 2011. Hétéroptères phytophages et prédateurs d' Afrique de l'Ouest. Edition Quae, Paris (France), CTA, 79p.
- Reich J. A., 2006. Field and greenhouse studies with *Acalymma* and *Diabrotica*: protection of cucurbits with a Kaolin-based particle film; feeding damage to cucumbers with and without curcubitacin. Thesis for the degree of Master of science in horticulture. Oregon State University (USA), 76 p.
- Séri-Kouassi B. Ph., 2004. Entomofaune du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.) et impact des huiles essentielles extraites de neuf plantes locales sur la reproduction de *Callosobruchus maculatus* FAB. (Coleoptera : Bruchidae) en Cote d'Ivoire. Thèse de doctorat ès Sciences naturelles, Université de Cocody, Abidjan-Cote d'Ivoire, 198 p.
- Soyelu O. L. & Akingbohunge A. E., 2006. Histological studies of damage by pod-sucking bugs (Heteroptera: Coreoidea) associated with cowpea *Vigna unguiculata* ssp. *unguiculata* in Nigeria. *Bulletin of Entomological Research*, 96: 439 - 444.
- Villiers A., 1948. Hémiptères Réduviidés de l'Afrique noire. *Faune de l'Empire français*, IX. Office de la recherche scientifique coloniale, Paris, France, 489 p.