



ISSN NO. 2320-5407

Journal Homepage: [-www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI: 10.21474/IJAR01/12333
DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/12333>



RESEARCH ARTICLE

EVALUATION DE LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE ASSOCIEE A *BALANITES AEGYPTIACA* (L.) DEL. DANS LE SUD-OUEST DU NIGER

Dramé Yayé Aissetou¹, Adamou Salissou¹, Saminou Elh Dango Djamallidine¹ and Garba Madougou²

1. Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni (UAM), Niamey, Niger.
2. Direction Générale de la Protection des Végétaux (DGPV), Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, Niger.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 15 November 2020

Final Accepted: 18 December 2020

Published: January 2021

Key words:-

Balanites aegyptiaca, Entomofauna, *Ephesia kuehniella*, Niger

Abstract

Balanites aegyptiaca (Desert date) is one of the pioneer agro-forestry species in the Sahel. The different parts of the tree are used in human and animal food, and the fruits are an important source of revenue for the rural population. This study aims at reducing the research data gap in the entomofauna associated with *B. aegyptiaca* in countries like Niger. Tree and fruits samples were taken in the rural area of Sansane Haoussa in the South-western part of Niger to inventory insect species present and assess the level of damage. The germination potential of attacked fruits was also assessed. The plant is attacked by various insect pests belonging mainly to the orders of Coleoptera, Lepidoptera and Orthoptera with a predominance of the first. However the most dangerous ones are the species which cause damage to the fruits, including *Ephesia kuehniella* Zeller, 1879 (Lepidoptera; Pyralidae) which perforates the fruits and damages the grains hindering the germination of seeds of *B. aegyptiaca*.

Copy Right, IJAR, 2021., All rights reserved.

Introduction:-

Balanites aegyptiaca (L.) Del. est une espèce commune des paysages agroforestiers nigériens où elle cohabite avec d'autres ligneux à usages multiples préservés dans les champs, tels que *Faidherbia albida*, *Zizyphus mauritiana*, *Neocaryamacrophylla* et *Piliostigma reticulatum* (Drame Yayé et Berti, 2008). Toutes les parties de *Balanites aegyptiaca* sont utilisées dans l'alimentation humaine et animale, dans les autres activités domestiques, thérapeutiques et commerciales. Les fruits et l'huile de *Balanites* constituent un complément alimentaire et une source de revenus pour les communautés dans la zone d'étude où ¼ de fruits collectés sont consommés et ¾ sont vendus. Dans le Sud-Ouest nigérien, les peuplements ligneux de la zone sont dominés par *B. aegyptiaca* qui s'associe avec d'autres ligneux comme *Acacia raddiana*, *Acacia nilotica*, *Faidherbia albida* ainsi que diverses espèces de Combretacées (Adamou et al. 2020). Les principaux critères en faveur de la rétention de ces espèces par les paysans sont les services écosystémiques qu'elles procurent en termes notamment de fertilisation du sol (Boubacar et al., 2019), protection contre l'érosion et l'ensoleillement et surtout réduction de la pauvreté par l'utilisation et la vente des fruits qui constituent le principal produit non ligneux de l'espèce. Au Tchad comme au Niger, les parties de l'arbre les plus utilisées sont les fruits (100%), les feuilles (98%) et le bois (66%) (Abdoulaye, 2017).

Les insectes ravageurs des arbres en Afrique et dans d'autres parties du monde ont été reconnus principalement dans des situations où ils causent des pertes économiques, que ce soit dans des peuplements naturels exploités

Corresponding Author:- Drame Yaye

Address:- Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni (UAM), Niamey, Niger.

commerciallement ou dans des plantations (Zwolinski *et al.* 1990). C'est dire donc que les études entomologiques sont extrêmement rares sur les ligneux mêmes agroforestiers malgré leurs avantages écologiques. A notre connaissance, en dehors du travail d'Adamaou *et al.* (2021), aucune étude entomologique n'a encore été entreprise sur les insectes ravageurs de *B. aegyptiaca* au Niger. C'est donc pour contribuer à une meilleure connaissance des espèces d'insectes présentes sur *B. aegyptiaca* que la présente étude est entreprise. Elle est composée de quatre parties:

1. L'inventaire des insectes présents sur les pieds de *B. aegyptiaca*
2. La détermination des insectes ravageurs des fruits et leur impact sur la germination
3. L'évaluation des niveaux d'attaques des fruits
4. La détermination du pouvoir de germination des fruits attaqués

Matériel et Méthodes:-

L'étude a été conduite dans le village de Sansane Haoussa (N: 13°50'957", E: 001°37'235") dans la commune rurale de Kourthey (Sansane Haoussa), région de Tillabéri, dans la zone sud-Ouest du Niger (Fig 1).

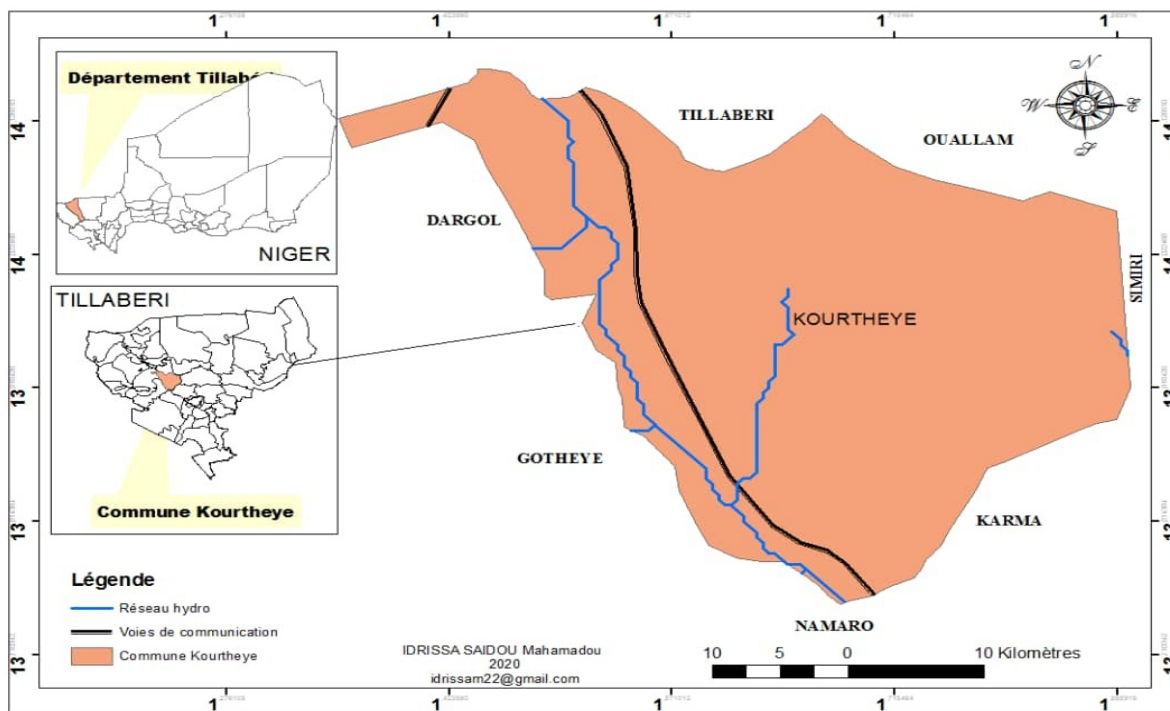


Figure 1:- Localisation de la commune rurale de Kourthey, Tillabéri, Niger.

Inventaire des insectes présents sur les pieds de *B. aegyptiaca*:

L'inventaire de la faune entomologique de *B. aegyptiaca* a été réalisé de Juin à Septembre 2019. L'échantillonnage a porté sur 30 pieds adultes de *B. aegyptiaca* choisis au hasard et répartis dans les quatre (4) classes de diamètre à hauteur de poitrine de [5-25] ; [25-45] ; [45-65] ; [65-85] définies pour la zone par Adamou *et al.* (2020). Chaque semaine, des visites de site sont effectuées et les insectes sont capturés au filet fauchoiret à la main en faisant attention aux organes de la plante sur lesquels ils sont trouvés et à leur mode alimentaire, ce qui a permis de déterminer leurs statuts d'insectes ravageurs, de prédateurs ou autres. Une autre technique de capture utilisée consiste à étaler autour de chaque arbre un morceau de tissu blanc et à secouer les branches de l'arbre pour faire tomber les insectes. C'est ainsi que les insectes présents sur les trente (30) pieds échantillonnés ont été capturés, mis dans des flacons en verre contenant 5 ml d'alcool 70° puis transportés au laboratoire des Productions Végétales de la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger. Les Lépidoptères sont mis dans des sachets pour éviter le lessivage des écailles. Sur chaque flacon ou sachet, la date et l'heure de capture et le numéro de l'échantillon ont été marqués. Ce protocole de collecte s'inspire de celui de (Dao, 2002) utilisé dans la collecte des pollinisateurs du jujubier au Burkina Faso.

Identification des insectes ravageurs des fruits de *B. aegyptiaca*:

Les fruits murs tombés par terre présentant un orifice signe d'une attaque ont été récoltés, transportés au laboratoire et mis en observation dans cinquante bouteilles en verre chacune fermée par un tissu en moustiquaire fine. Dans chaque bouteille ont été mis 100g de fruits. Ces boîtes d'élevages ont été suivies chaque semaine afin d'observer les émergences des insectes adultes. A l'émergence ces insectes sont récupérés et identifiés à l'aide de clés d'identification de Hill (1975) et Georgen et al. 2005. La confirmation de l'identité de plusieurs des insectes identifiés a été faite par le laboratoire d'entomologie agricole de la Direction Générale de la Protection des Végétaux (DGPV) du Niger. Les échantillons des insectes identifiés ont été transférés dans des boîtes de collection et déposés au laboratoire à la Faculté d'Agronomie de l'UAM.

Evaluation des niveaux d'attaques des fruits de *B. aegyptiaca*:

Sur chacun des 30 arbres échantillonnés, tous les quinze (15) jours durant la période de fructification allant de septembre à janvier, dix (10) à quarante (40) fruits ont été récoltés par arbre en fonction de la disponibilité. Au laboratoire, un tri est effectué pour séparer et compter les fruits sains et les fruits attaqués (Fig2). Le taux (pourcentage) d'attaques a été calculé en divisant le nombre total de fruits attaqués par le nombre total de fruits collectés, puis en multipliant le ratio par 100.



Figure 2:- Fruit attaqué de *B. aegyptiaca*.

La détermination du pouvoir de germination des fruits de *B. aegyptiaca* attaqués par les insectes:

Des fruits et graines sains et des fruits et grains attaqués ont été mis en germination dans des sachets en plastique noir de 30 cm de long et 20 cm de diamètre, à la température ambiante de 31°C à la pépinière du Centre National de Semences Forestières (CNSF) de Niamey, Niger. Pour les fruits attaqués, ceux qui présentaient des trous d'émergence d'imagos ont été utilisés pour le test de germination. Les sachets ont été remplis avec un substrat composé de 1/3 de terre, 1/3 de sable et 1/3 de compost. Ils ont été arrosés durant 10 jours avant le semis pour favoriser la germination et la destruction des mauvaises herbes. Trente (30) fruits et 30 grains (drupes) sortis de fruits sains ainsi que 30 fruits et grains attaqués ont été trempés séparément pendant 72 heures dans l'eau tiède pour lever la dormance, comme préconisé par Traoré *et al* (2004) et Kouyaté *et al.* (2015). Dans chaque sachet, une graine ou un fruit de *B. aegyptiaca* a été semé à une profondeur de 1,5 cm. Les sachets ont été arrosés 2 fois par jour (heures fraîches du matin et du soir) après le semis à l'aide d'un pulvérisateur. Les sachets ont été gardés sous ombrière naturelle pour protéger les plants du soleil.

Les observations ont commencé deux jours après la mise en sachet des graines et ont été effectuées tous les 2 jours pendant trente jours (30) pour le suivi de la germination. La sortie de la radicule a été retenue comme critère de la germination. Le taux de germination est le pourcentage du nombre de graines germées par rapport au total mis dans les sachets, tel qu'illustré par la formule suivante:
$$TG (\%) = \frac{\text{Nombre de graines germées}}{\text{Nombre de graines semées}} \times 100$$

Analyse des données:

Les données obtenues ont été analysées à l'aide du logiciel XLSTAT 2014.5.03. La différence entre les paramètres a été évaluée par une analyse de variance (ANOVA) à un facteur. Le test de Tukey au seuil de 5% a été utilisé pour les comparaisons intra-groupes.

Résultats:-

Inventaire des insectes présents sur les pieds de *B. aegyptiaca*

La faune entomologique récoltée sur *B. aegyptiaca* est composée de 8 ordres, 27 familles et 43 espèces d'insectes. Les ordres recensés sont les Coléoptères, Hyménoptères, Lépidoptères, Hémiptères, Dictyoptères, Diptères, et Neuroptères (Fig3). Les Coléoptères sont de loin les plus nombreux avec neuf (9) familles et plus de 45% des spécimens récoltés. Parmi les insectes récoltés figurent en deuxième position les Lépidoptères avec quatre (4) Familles (Tableau 1). Il y a aussi des Orthoptères et des Hétéroptères, des Hyménoptères tels que les Sphecidae, Vespidae et Braconidae ainsi que des Dictyoptères Mantidae.

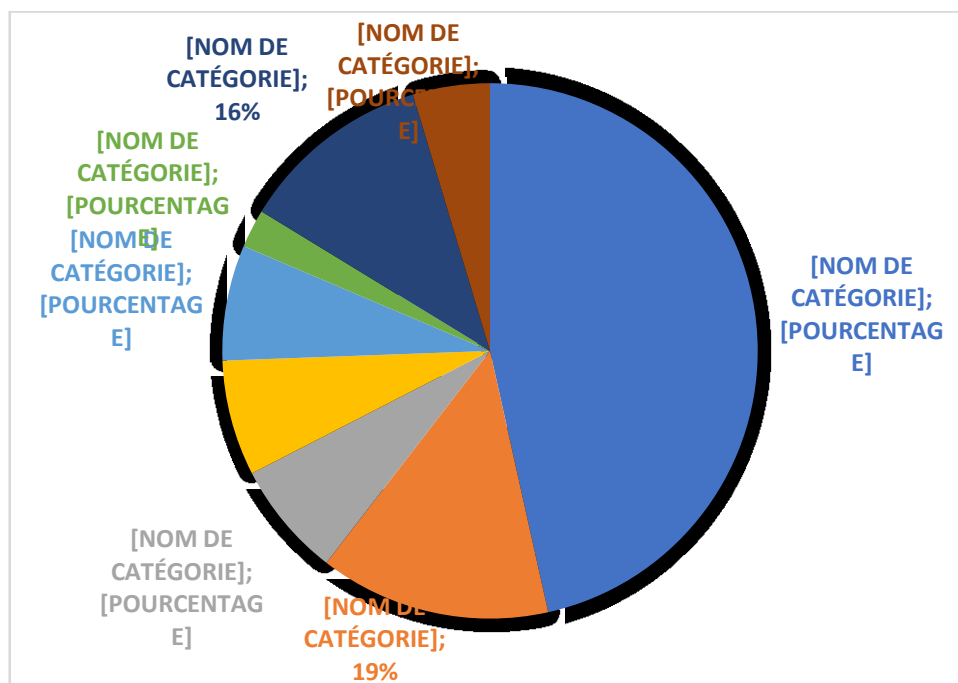


Figure 32:- Pourcentages des différents ordres d'insectes rencontrés sur *B. aegyptiaca*.

Tableau 1:- Les Insectes récoltés sur *B. aegyptiaca* et leurs statuts.

Ordre	Famille	Espèces	Statut
Coléoptères	Scarabaeidae	<i>Pachnoda interrupta</i> (Olivier, 1789)	Ravageur des fleurs
		<i>Pachnoda cordata</i> (Dury, 1773)	Ravageur des fleurs
		<i>Pachnoda savignyi</i> (Gory & Percheron, 1833)	Ravageur des fleurs
	Cetoniidae	<i>Rhabdotissobrina</i> (Gory & Percheron, 1833)	Ravageur des fleurs
	Curculionidae	<i>Hadromerus sagittarius</i> (Olivier, 1807)	Défoliateur
		<i>Dereodusa marginellus</i> (Boheman, 1834)	Défoliateur
		<i>Cosmogaster lateralis</i> (Gyllenhal, 1834)	Défoliateur
	Tenebrionidae	<i>Vieta senegalensis</i> (Klug, 1834)	Coprophage
		<i>Mesostena angustata</i> (Fabricius, 1775)	Coprophage
		<i>Pimelia grandis</i> (Klug, 1830)	Coprophage
	Meloidae	<i>Decapotoma affinis</i> (Billberg, 1813)	Ravageur des fleurs
	Chrysomelidae	<i>Pseudocolapsis setulosa</i> (Lefèvre, 1980)	Ravageur des fleurs
	Buprestidae	<i>Sphenoptera obesa</i> (Thery, 1946)	Défoliateur

		-	Défoliateur
	Carabidae	-	
		-	
		-	
	Elateridae	<i>Cardiophorus</i>	Ravageur
Hyménoptères	Scoliidae	<i>Scolias</i>	Prédateur
	Sphecidae	<i>Musinus</i>	Prédateur
	Vespidae	<i>Eumeness</i>	Prédateur
	Sphecidae	<i>Dasyprotuss</i>	Prédateur
	Braconidae	<i>Brehosias</i>	Parasitoïde
	Sphacidae	<i>Prionix</i>	Prédateur
Hétéroptères	Coreidae	<i>Anoplocnemiscurvipes</i> (Fabricius, 1781)	Piqueur suceur
		<i>Anoplocnemiss</i>	Ravageur
	Pyrrocoecidae	<i>Dysdercusvolkeri</i> (Schmidt, 1932)	Ravageur
Orthoptères	Acrididae	<i>Kraussariaangulifera</i> (Krauss, 1980)	Défoliateur et rongeur de fruits de <i>B. aegyptiaca</i>
		<i>Orthacanthacrishumilicrus</i> (Karsch, 1980)	Defoliateur et rongeur des fruits de <i>B. aegyptiaca</i>
		<i>Diaboloatantopsaxillaris</i> (Thunberg, 1980)	Défoliateur et rongeur des fruits de <i>B. aegyptiaca</i>
		<i>Heteracrusleani</i> (Uvarov, 1941)	Défoliateur et rongeur des fruits de <i>B. aegyptiaca</i>
		<i>Catantopsheamorrhoidalis</i> (Krauss1877)	Défoliateur et rongeur des fruits de <i>B. aegyptiaca</i>
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorphacognate</i> (Krauss, 1877)	Défoliateur
Dictyoptères	Mantidae	<i>Mantisreligiosa</i> (Linnaeus, 1758)	Prédateur
		-	Prédateur
	Blattidae	-	Omnivore
Diptères	Asilidae	<i>Promacuss</i>	Prédateur
Lépidoptères	Pyalidae	<i>Ephesiakuehniella</i> (Zelle, 1879)	Ravageur des fruits.
	Arctiidae	<i>Aegocerarectillinia</i> (Boisduval, 1830)	Défoliateur
	Noctuidae	-	Ravageur des fleurs
	Plutellidae	-	Defoliateurs
Neuroptères	-	-	Prédateurs

(-) espèce non identifiée

La détermination des insectes ravageurs des fruits et leur impact sur la germination:

Les fruits surtout verts attaqués présentent des petits trous d'entrée qui sont des piqûres de femelles qui déposent leurs œufs. Les fruits mûrs présentent des trous fermés par des opercules (Fig 4 A) qui s'ouvrent après l'émergence de l'imago (Fig 4 B). Des fruits de *B. aegyptiaca* conservés au laboratoire ont émergé des adultes d'*Ephesiakuehniella* Zelle, 1879 (Lépidoptère: Pyralidae) (Fig 5) dont les différents stades de développement sont présentés (Fig 6). *E. kuehniella* est un petit papillon de 1.4 à 2 cm d'envergure, les ailes antérieures sont traversées par 2 bandes d'écailles, l'une foncée et l'autre claire. Des Hyménoptères émergés également de certains fruits de *B. aegyptiaca*, appartiennent à la famille des Braconidae (Fig 7).



Figure 4 :Fruits de *B. aegyptiaca*operculé(A) et fruits avec trous de sortie des insectes (B)



Figure 5:- Adultes d'*E. kuehniella*émergés de fruits de *B. aegyptiaca*.



Figure 6:- Chenille (A) et chrysalide (B) d'*E. kuehniella* sorties de fruits de *B. aegyptiaca*.



Figure 7:- Lépidoptère Braconidae émergé de fruits de *B. aegyptiaca*.

L'évaluation des niveaux d'attaques des fruits:

Au total 4020 fruits ont été collectés dont 515 fruits attaqués soit un taux d'attaques de 12, 81% (Tableau 2). Les taux d'attaques varient en fonction des mois. Les mois de septembre et octobre qui marquent le début de la fructification ont des niveaux d'attaques des fruits faibles, qui augmentent en période maximale de fructification de novembre à janvier.

La détermination du pouvoir de germination des fruits attaqués:

Les fruits et grains attaqués n'ont pas du tout germé. Seuls les fruits et graines sains ont germé et le taux de germination des graines saines est statistiquement plus élevé que celui des fruits sains (Tableau 3).

Tableau 2:- Analyse statistique des fruits de *B. aegyptiaca* récoltés.

Fruits	Paramètres	Mois					Total
		Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	
Fruits récoltés	Somme	960	260	800	1200	800	4020
	Minimum	0	0	40	40	40	0
	Maximum	40	40	40	40	40	40
	Moyenne	12,6316	13	40	40	40	24,21
	Écart type	16,92	18,66	0	0	0	18,78
	Coefficient de variation	133,957	143,585	0	0	0	77,58
Fruits attaqués	Somme	85	35	121	148	126	515
	Minimum	0	0	0	0	0	0
	Maximum	8	10	12	12	18	18
	Moyenne	1,11842	1,75	6,05	4,93333	6,3	3,10
	Écart type	1,92504	3,19333	3,5165	3,39303	4,92149	3,74
	Coefficient de variation	172,12	182,47	58,12	68,77	78,119	120,74

Tableau 3:- Taux de germination des fruits et graines de *B. aegyptiaca* de Sansané Haoussa.

Sites	Types de semences			
	Graines saines	Graines attaquées	Fruits sains	Fruits attaqués
Sansané Haoussa	50,34 ab	0,00 c	24,00 abc	0,00 c
Probabilités				
Types de semences (TS)	< 0,0001			

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes.

Discussion:-

La faune entomologique de *B. aegyptiaca* est assez diversifiée même si tous les insectes présents ne sont pas des ravageurs inféodés à l'espèce. La plupart des Ordres, tels que les Coléoptères, les Lépidoptères, les Orthoptères et les Hétéroptères sont des insectes polyphages qui s'attaquent à différentes espèces de plantes. Ndoye (1975) qui a fait au Sénégal une évaluation de la faune entomologique d'importance agricole et sa stratification à proximité des arbres, signalait déjà la diversité des Ordres d'insectes capturés. Benia (2010) étudiant la faune entomologique associée au chêne vert (*Quercus ilex* L.) en Algérie, a rapporté que sur les 14 Ordres récoltés, les Coléoptères, Hyménoptères, Hémiptères, Diptères et Lépidoptères représentaient à eux seuls 152 espèces sur les 231 recensées. Au Niger, Abdoul Habou (2013) et Abdoul Habou et al. (2013) ont fait l'inventaire de la faune entomologique associée à *Jatropha curcas* L. et a trouvé que les Coléoptères étaient les plus nombreux avec 32% des 1761 insectes récoltés. Au Sénégal, Gaye (1985), a recensé les insectes ravageurs des semences d'*Acacia senegal* et a mentionné les Coléoptères, Hyménoptères, Lépidoptères et Hémiptères. Les fruits de *B. aegyptiaca* sont attaqués par le Lépidoptère *Ephestia kuehniella* qui est un ravageur connu des stocks de céréales en Afrique de l'Ouest (Gorgen, 2017). Les attaques d'*E. kuehniella* qui perce les fruits et endommage les noyaux, entravent la germination de l'espèce et entraînent une perte de revenus pour les femmes qui commercialisent les produits et les sous-produits (huile). Les fruits attaqués par *E. kuehniella* n'ont pas du tout germé, ce qui implique son impact négatif sur la régénération naturelle de *B. aegyptiaca*. Au Brésil, Pires et al. (2018), rapportent que *E. kuehniella* est l'un des principaux ravageurs des noix de Brésil, en raison de sa capacité à endommager les noix intactes et de sa capacité à produire de graves dommages et de pertes économiques. Les travaux menés par le Forum Forestier Africain (AFF) en 2017 montrent que *B. aegyptiaca* est considéré comme un arbre hôte pour les Orthoptères (Acrididae). Le cortège des insectes ravageurs des organes reproductifs d'*Acacia raddiana* relevé par Delobel et al. (2003) était essentiellement constitué des Coléoptères Bruchidae qui constituent une autre famille d'insectes ravageurs des denrées. La présente étude n'a pas collecté de Bruchidae même si Anna et al. 2015 soulignent que le principal ravageur du niébé *Bruchidius atrolineatus* Pic. se nourrit aussi des fleurs de *B. aegyptiaca*.

Conclusion:-

Cette étude qui vient combler un vide, analyse la faune entomologique de *B. aegyptiaca* qui s'avère assez diversifiée. Les Coléoptères sont les plus nombreux et représentent près de 45% des spécimens récoltés. Le seul ravageur obtenu des fruits de *B. aegyptiaca* est *Ephestia kuehniella* Zeller, 1879 (Lépidoptère: Pyralidae) dont les attaques empêchent complètement la germination des fruits et graines. Au regard de cette étude, *Ephestia kuehniella* qui est un insecte foreur des fruits peut constituer une menace pour la valorisation de la chaîne de valeurs de *Balanites aegyptiaca* dans la partie sud-ouest du Niger. Compte tenu de l'importance et des services qu'offre *B. aegyptiaca* au Niger, il s'avère nécessaire de réfléchir sur les moyens de lutte contre ce ravageur pour minimiser les dégâts sur la chaîne des valeurs mais aussi pour permettre une régénération naturelle de l'espèce dans son habitat. L'utilisation des Hyménoptères Braconidae répertoriés sur la plante pourrait servir de piste pour une lutte biologique utilisant des parasitoïdes et qui pourrait s'intégrer dans des programmes de gestion intégrée de ce principal ravageur inventorié au cours de cette étude.

Remerciements:

Nos sincères remerciements aux producteurs de *Balanites aegyptiaca* de la Commune rurale de Sansane Haoussa, ainsi qu'aux agents du Ministère de l'Environnement du Niger en poste dans cette zone pour leur appui.

References:-

1. Abdoul-Habou, H. (2013): Entomofaune associée à *Jatropha curcas* L. au Niger et évaluation de l'activité insecticide de son huile (thèse de doctorat). Université de Liège-Gembloux Agro-Bio Tech, pp.126.
2. Abdou-Habou, Z., Toudou, A., Haubruge, E., Mergeai, G. et Verheggen, F. J. (2013) : Analyse de la faune entomologique associée à *Jatropha curcas* L. dans la région de Maradi au Sud – Est du Niger. Entomologie faunistique, 66 : 97 – 107.
3. African-Forest-Forum, (2017) : Statut et tendance de la gestion des ravageurs et maladies des forêts et arbres en Afrique. Document de travail, 3 : 3-61.
4. Anna, B. I., Moumouni, D. A., Doumma, A., Alfari, B. (2015): Etude de quelques facteurs influençant la biologie et le comportement de *Bruchidius atrolineatus* Pic. (Coleoptera-Bruchinae), ravageur du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp en zone sahélienne. Agronomie Africaine 27 (1): 27 – 3.

5. Benia, F. (2010) : Etude de la faune entomologique associée associée au chêne vert (*Quercus ilex* L.) dans la forêt de Tafat (Sétif, Nord-est d'Algérie) et bio-écologie des espèces les plus représentatives. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Biologie animale. Consulté le 20 janvier sur <http://dspace.univ-setif.dz :8888/jspui/handle.1235456789/2412>.
6. Delobel, A., Tran, M. et Danthu, P. (2003) : Insectes consommateurs des graines d'*Acacia raddiana* en Afrique de l'Ouest : les bruches. IRD Editions, 285 – 299.
7. El-Tahir, B.A., Fadl, K.E.M. and Fadlalmula, A.G.D. (2010): Forest biodiversity in Kordofan Region, Sudan: Effects of climate change, pests, disease and human activities. Biodiversity 11 (3 & 4): 34-43.
8. FAO, (2007): Overview of forest pests in the Sudan. Working Paper FBS/31E.
9. Gaye, A. (1985): Connaissance des insectes parasites de semences d'*Acacia Senegal* (L.) Wild. Centre National de Recherche Forestières. Dakar, pp.82.
10. Goergen, G. (2005): Petit Manuel d'identification des principaux ravageurs des denrées en Afrique de l'Ouest. Consulté le 10 janvier 2021 sur <https://www.researchgate.net/publication/320474955>.
11. Wikipedia (2021): *Ephesiakuehniella*, Consulté le 12 janvier 2021 sur https://fr.wikipedia.org/wiki/Ephestia_kuehniella.
12. Ndoye, M. (1975) : Répartition altitudinale d'une faune entomologique au-dessus d'une prairie. Cahier ORSTOM, série Biologique, 10 (1) : 35 -39.
13. Pires, M.E., Nogueira, M.R., Lacerda, C.M. (2018): Damage Caused by *E. kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) and *Sitotrogacerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae) to BrazilNuts. *Florida Entomologist*, 101(4) : 684-687.