

Dynamique des populations et dégâts de *Belenois aurota* (Fabricius 1793) (Lepidoptera : Pieridae), défoliateur du ligneux fourrager *Maerua crassifolia* Forssk. (Capparaceae) au Niger

DRAME YAYE Aissetou¹ et HAMIDOU Amadou¹

Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, BP 10960, Niamey, Niger

Corresponding author : adrimeyaye@gmail.com

Mots clés : Pieridae, *Belenois aurota*, *Maerua crassifolia*, Niger

Key words : Pieridae, *Belenois aurota*, *Maerua crassifolia*, Niger.

Publication date 30/04/2021, <http://m.elewa.org/Journals/about-japs/>

1 RÉSUMÉ

Maerua crassifolia Forssk. (Capparaceae : Capparacées) est l'espèce ligneuse dominante dont les feuilles servent de fourrage au millier d'animaux domestiques (bovins, ovins et caprins) de la station expérimentale de Toukounouss au Niger. De fortes pullulations du Lépidoptère Pieridae *Belenois aurota* Fabricius, 1793) et des dégâts sur les feuilles de *Maerua crassifolia*, ont été observés à Toukounouss depuis 2007. La présente étude, qui se propose de poser les jalons de la recherche entomologique sur *Belenois aurota* appelé « Blanc veiné de brun », a pour objectif de définir quelques éléments de l'évolution de la population et des attaques de *Belenois aurota* sur *Maerua crassifolia*. Pour ce faire, des collectes et identifications d'insectes et des évaluations d'attaques de pieds échantillonnés de *Maerua crassifolia*, ont été effectuées pendant six mois, de novembre 2016 à avril 2017 dans la Station expérimentale de Toukounouss. *Belenois aurota* est une espèce multivoltine avec au moins deux générations par an. Les œufs sont pondus en masse sur les faces inférieures et quelquefois supérieures des feuilles. Les chenilles se déplacent sur les branches et rameaux et dévorant les feuilles. Les chrysalides sont alignées accrochés sur les branches de *Maerua crassifolia*. Des taux d'attaques des arbres de 7 à 10% ont été enregistrés mais avec des centaines de chenilles et de chrysalides récoltées. Le mois de février où les arbres sont en pleine feuillaison, enregistre les taux d'attaques les plus élevés ainsi que les plus grands nombres de *B. aurota* de tous les stades. Les périodes d'attaques des arbres et d'apparition des œufs, chenilles et chrysalides coïncident avec la présence de nombreux prédateurs (Mantes religieuse, fourmis, termites) et parasitoïdes Braconidae.

ABSTRACT

Population dynamics and damage of *Belenois aurota* (Fabricius 1793) (Lepidoptera : Pieridae) defoliator of the woody forage Plant *Maerua crassifolia* Forssk. (Capparaceae) in Niger. *Maerua crassifolia* Forssk. (Capparaceae) is the dominant woody species whose leaves serve as fodder for the thousand domestic animals (cattle, sheep, goats) of experimental station of Toukounouss in Niger. Strong outbreaks of the Lepidoptera Pieridae *Belenois aurota* and damage on leaves of *Maerua crassifolia* has been observed in the Experimental Station of Toukounouss, Niger since 2007. The present study proposes to lay the groundwork for entomological research on *Belenois aurota*, aims to define some elements of the evolution of the population and the attacks of *B. aurota* on *Maerua crassifolia*. To do this, collection

and identification of insects and assessments of attacks of *M. crassifolia* was carried out for six months from November 2016 to April 2017 at the Experimental Station of Toukounouss. *Belenois aurota* is a multivoltine species with at least two generations per year. Eggs are laid in batches on the lower and sometimes upper sides of leaves. Larvae move on the branches and twigs devouring leaves. The pupae are lined up hanging on the branches of *M. crassifolia*. Tree attack rates of 7 to 10% have been recorded but with hundreds of larvae and chrysalids harvested. The month of February when trees are in full leaf, records the highest rates of attacks as well as the highest number of *B. aurota* of all stages. The periods of attack on the trees and the appearance of eggs, caterpillars and pupae coincide with the presence of numerous predators (praying mantises, ants, termites) and Braconidae parasitoids.

2 INTRODUCTION

Maerua crassifolia Forssk. (Capparaceae) est un ligneux sempervirent dont le feuillage et les fruits constituent une ressource importante dans l'alimentation des troupeaux au Niger. *Maerua crassifolia* est réparti dans les zones sahélienne et soudano-sahélienne depuis la Mauritanie et le Sénégal jusqu'en Somalie, et de là vers le sud jusqu'en Tanzanie (Bosch, 2013). On le retrouve sur des stations sèches de la brousse épineuse sahélienne, souvent rabougri, buissonnant et mutilé par le bétail (Saidou et al., 2015). C'est un ligneux très sobre et plastique dont la présence a été signalée en Côte d'Ivoire, au Nigeria, au Tchad, en Afrique équatoriale, en Afrique du nord, en Éthiopie, en Somalie, au Soudan et au Sénégal (Arbonnier, 2000 ; Sarr et al., 2013). Elle se développe dans des conditions très sévères de pluviosité et s'adapte à de nombreuses conditions écologiques. La pluviométrie optimale pour cette espèce se situerait entre 300 à 700 mm par an (Diatta et al. 2007). *Maerua crassifolia* constitue l'espèce ligneuse dominante dans la station expérimentale de Toukounouss située au Niger au cœur de la vallée fossile du Dallol Bosso, à environ 200 km au Nord-est de Niamey (Figure 1). A la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounouss, le bétail est nourri essentiellement sur pâturage naturel constitué principalement de formation arbustive à *Maerua crassifolia* avec comme espèces compagnes *Balanites aegyptiaca* et *Acacia raddiana* (Douma et al., 2007). Le système d'élevage pratiqué à la SSET est du type extensif amélioré et fonctionne avec un minimum d'intrants.

Lors d'études dendrométriques entreprises en 2007 à Toukounouss, il a été observé une forte pullulation de Lépidoptères blanchâtres causant des défoliations des pieds de *Maerua crassifolia* et dont le responsable s'est avéré être le Pieridae *Belenois aurota* (Fabricius, 1793) (Hamidou, 2007). Les Pieridae Swainson, 1820 sont une famille de Lépidoptères diurnes (Rhopalocères) de la superfamille des Papilionoidea et comprennent environ 1500 espèces (fr.wikipedia.org). En France il y a une vingtaine d'espèces de Pieridae recensées (Bernardi, 1996) dont les plus nuisibles comme la Piéride du chou (*Pieris brassicae*), la Piéride de la rave (*Pieris rapae*) et la Piéride du navet (*Pieris napi*) sont surtout des ravageurs des potagers. Au Kenya, Borghesio et Wagura (2012) ont dénombré dans le Parc national du Masai Mara, 86 espèces de Piérides dont *Belenois aurota*. Au Niger, *Belenois aurota* est une espèce pratiquement inconnue des Entomologistes et autres chercheurs, bien que certains comme Diatta et al. (2007) aient relevé des attaques des feuilles et graines par des insectes ravageurs non identifiés. La première mention sur l'espèce *Belenois aurota* a été faite par Hamidou (2007). Malgré cela, aucune étude détaillée n'a jusque-là été effectuée sur cet insecte ravageur qui consomme les feuilles de *Maerua crassifolia*, principale source d'alimentation de milliers de têtes de bétail (bovins, ovins et caprins) évoluant dans la Station de Toukounouss. C'est donc pour combler cette lacune que la présente étude a été entreprise à Toukounouss de Novembre 2016 à Avril 2017. Elle a pour objectif principal de définir quelques éléments de l'évolution de la

population et des attaques de *Belenois aurota* sur *Maerua crassifolia*.

Les objectifs spécifiques sont de :

- Déterminer la dynamique des populations de *Belenois aurota*

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les études phénologiques ont été menées de novembre 2016 à octobre 2017 dans la Station de Toukounouss qui dispose de 4474 ha dont 4454 ha de parcours entièrement clôturés. La station sahéenne expérimentale de Toukounouss (SSET) est localisée au Nord-Est de Tillabéri à 110 km de Niamey, vers la frontière avec le Mali (Figure 1). Le climat est tropical semi-aride, de type soudano sahéen caractérisé classiquement par une saison des pluies de mai à octobre, et une saison sèche de 7 mois. La température varie de 20°C en moyenne pendant la saison sèche froide à 45°C pendant la saison sèche chaude. De même l'humidité relative peut atteindre 70 à 100% entre juin et septembre-octobre pendant la saison des pluies, puis descend de novembre à mars-avril jusqu'à 30 voire 10% (Diatta *et al.*, 2004). Un réseau de placettes d'échantillonnage permanent a été implanté sur toute la station : pour ce faire, dix-sept placettes d'échantillonnage de 100 m × 100 m chacun ont été délimités le long de deux transects parallèles (Nord/Sud). L'équidistance entre les placettes est de 1 km et 500 m entre les transects. Cette disposition a été établie pour rencontrer le plus de situation physiologique du milieu. Au niveau de chaque placette, les pieds de *Maerua crassifolia* sont comptés et l'on retient à chaque fois le cinquième arbre pris comme échantillon et ainsi de suite jusqu'au dernier sujet. Les pieds sélectionnés comme échantillons dans les placettes sont numérotés sur le tronc à la face nord à l'aide d'une peinture pour faciliter leur suivi aussi bien phénologique qu'entomologique. Les observations phénologiques ont porté sur les phases de feuillaison, floraison et fructification de *Maerua crassifolia*. Les observations phénologiques ont été réalisées toutes les deux semaines, de Novembre 2016 à octobre 2017 avec l'aide des

- Évaluer le niveau d'attaque de *Maerua crassifolia* par le ravageur
- Confirmer la présence de prédateurs et autres parasitoïdes de *B. aurota*.

agents sur place. Les observations entomologiques ont été menées de novembre 2016 à avril 2017 mais n'ont pu être continuées à cause de l'insécurité djihadiste grandissante dans la zone. Les observations ont porté sur toutes les parties des arbres échantillonnés (feuilles, branches, troncs, tiges, bourgeons et fleurs). Elles consistent dans chaque placette, à déterminer si les arbres échantillonnés sont attaqués ou non et à récolter toutes les espèces et stades d'insectes présents. Le pourcentage des pieds présentant des attaques a été déterminé comme étant :

Pourcentage pieds attaqués =

Nombre pieds attaqués/Nombre total pieds échantillonnés.

Pour récolter les insectes présents sur les arbres, en dehors des récoltes à la main sur les branches, rameaux et feuilles de *Maerua*, un tissu en popeline blanc d'environ 2 mètres de long est étalé tout autour du pied de chaque arbre attaqué qui est secoué pendant 2 minutes pour faire tomber sur le tissu et ramasser les larves, chrysalides et autres insectes. Les chenilles récoltées ont été transportées au laboratoire où elles ont été élevées dans des grandes bouteilles en verre fermées avec un morceau de grillage fin jusqu'à l'obtention de chrysalides ; les chenilles ont été alimentées régulièrement avec des feuilles fraîches de *Maerua* ; les chrysalides récoltées ont été conservées au laboratoire à température ambiante jusqu'à l'émergence des adultes, qui ont été identifiés. Les insectes ont été identifiés à l'aide de la clé d'identification de Chinery (1981).

3.1 Traitement des données : Les résultats des observations ont été relevés sur des fiches et une fois saisies, les données traitées avec le logiciel SPSS. Les résultats ont été représentés sous forme graphique ou de tableaux.

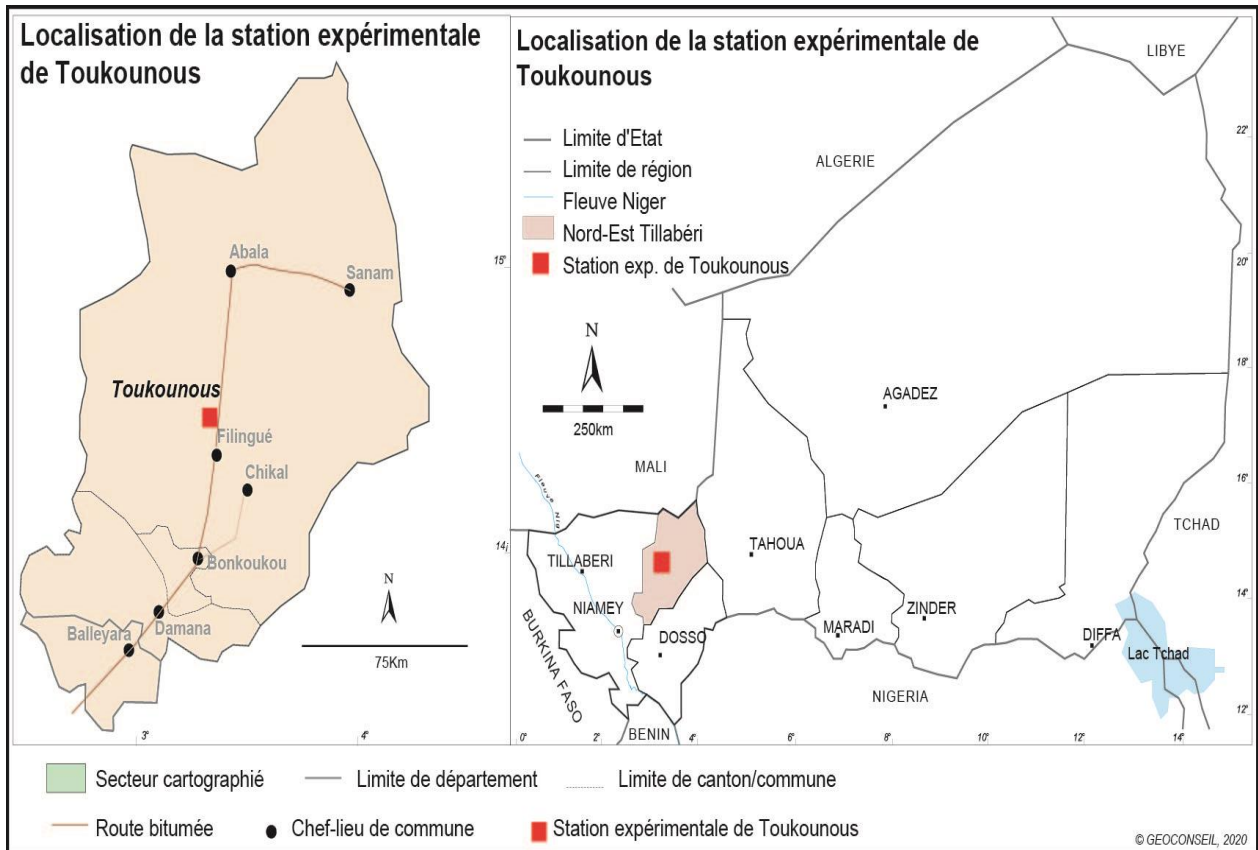


Figure 1 : Carte de localisation de la Station expérimentale sahélienne de Toukounous au Niger

4 RÉSULTATS

4.1 Dynamique des populations du Lépidoptère Pieridae *Belenois aurota*: La figure 2 montre que *Belenois aurota* est une espèce au moins bivoltine avec au moins deux générations par an, dont la plus importante durant notre période d'observation, est celle de janvier à mars et qui culmine en février. La

génération d'octobre à décembre semble moins importante que celle de janvier à mars. Pour chacune des générations, la population des chenilles est nettement plus importante que celle des chrysalides qui est quant à elle beaucoup plus importante que celle des adultes.

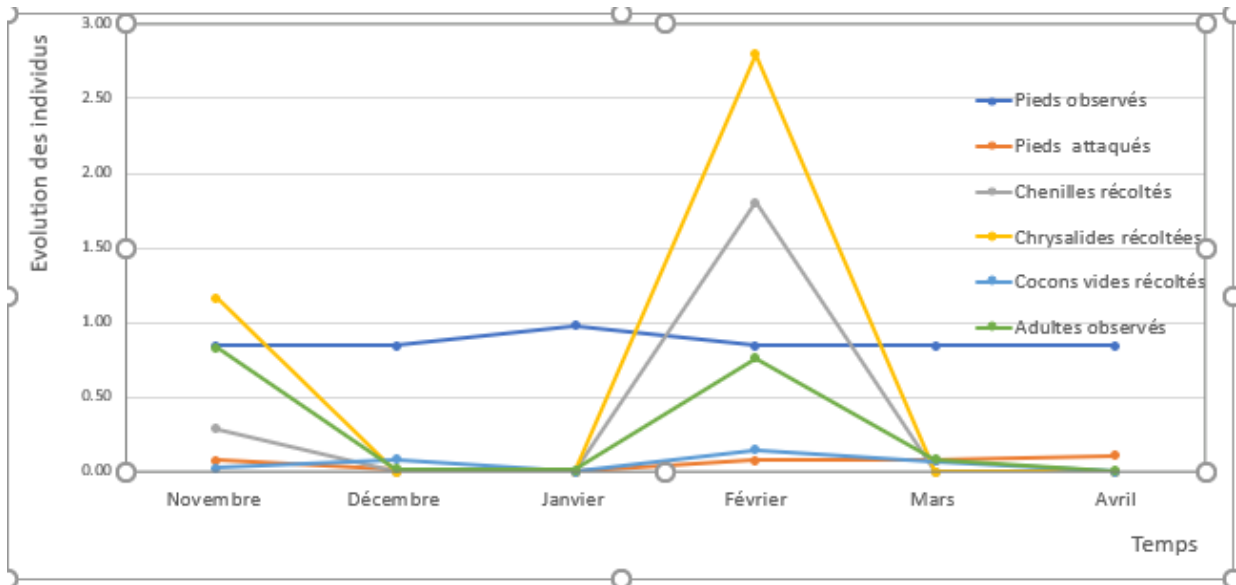


Figure 2. Dynamique des populations de *Beleois aurota* de novembre 2016 à avril 2017 à Toukounouss

Il existe un fort dimorphisme sexuel chez les adultes de *B. aurota* (Figure 7) dont la femelle pond ses œufs en grappes ou lots de plus de 20 œufs ovales et allongés collés sur les faces supérieure et inférieure des feuilles de *Maerua crassifolia* (Figure 3). Dès leur éclosion en masse, les jeunes chenilles translucides à tête noire se montrent grégaires en se déplaçant le long des

rameaux et de la tige (Figures 4) et en rongant les feuilles. La chenille plus âgée (Figure 5) est verte clair avec une ligne dorsale, et deux autres lignes sur les côtés. A la fin de son développement elle se chrysalide accrochée comme beaucoup d'autres aux rameaux (Figure 6). Les chrysalides sont accrochées en file le long des rameaux.



Figure 3 : Œufs de *Beleois aurota*



Figure 4 : jeunes Larves ayant éclos



Figure 5 : Chenilles âgée



Figure 6 : Chrysalides de *Belenois aurota*



Figure 7: Adulte de *Belenois aurota*

4.2 Phénologie et Niveau d'attaques de *Maerua crassifolia* par *Belenois aurota* : La feuillaison de *Maerua crassifolia* s'étale sur toute l'année avec une production maximale de feuilles de février à novembre (Tableau 1). Les mois de décembre à janvier sont la période au cours de laquelle *Maerua crassifolia* est totalement défeuillée. La floraison intervient en décembre et s'étale sur cinq mois jusqu'en avril. La fructification quant à elle débute en février pour s'estomper en mai. Les attaques de *Belenois aurota* varient en fonction du stade phénologique des plantes. Ainsi, on ne note la présence d'aucun spécimen du ravageur aux mois de décembre et janvier où les pieds des *Maerua* sont totalement défeuillés (Tableau 2). Le mois de février où les

arbres sont en pleine feuillaison, floraison et début de fructification, enregistre les taux d'attaques les plus élevés ainsi que les plus grands nombres de *B. aurota* de tous les stades récoltés. Durant les autres mois de présence de l'espèce, le niveau d'attaques est quasi identique. Des taux d'attaques de 7 à 10% ont été enregistrés mais avec des centaines de chenilles et de chrysalides récoltées. Les nombres de chenilles et chrysalides récoltées étaient respectivement de 3 à 4 fois plus élevés que le nombre d'adultes obtenus. La taille des arbres ne semble pas être un facteur de préférence par les insectes vu qu'à partir de 0,5 m de hauteur, tous les arbres sont attaqués à plus de 50% (Figure 8).

Tableau 1 : Evolution phénologique de *Maerua crassifolia* à Toukunouss (Niger)

Période	Saison Sèche froide				Saison Sèche Chaude				Saison des Pluies			
Mois	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct
Feuillaison												
Floraison												
Fructification												

	: Feuillaison maximale
	: Défeuillaison
	: Floraison
	: Fructification

Tableau 2. Comparaison des niveaux d’attaques de *Belenois aurota* sur *Maerua crassifolia*

Période d’observation	Stade phénologique	Nombre moyen de Pieds observés	Pourcentage moyen de Pieds attaqués	Nombre moyen de Chenilles récoltés	Nombre moyen de Chrysalides récoltées	Nombre moyen de Cocons vides récoltés	Nombre moyen d’adultes Adultes obtenus
nov-16	Feuillaison	84,65a	7,59a	28,71b	116,35b	2,41b	83,06a
déc-16	Défeuillaison	84,65a	,88b	0,00b	,06c	8,06b	2,00b
janv-17	Défeuillaison	98,10a	0,00b	0,00b	0,00c	0,00c	,90b
févr-17	Pleine feuillaison, floraison et fructification	84,65a	7,82a	180,18a	279,53a	14,88a	76,18a
mars-17		84,65a	7,82a	0,00b	0,00c	7,00b	7,94b
avr-17		84,65a	10,47a	0,00b	0,00c	0,00c	,18b

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

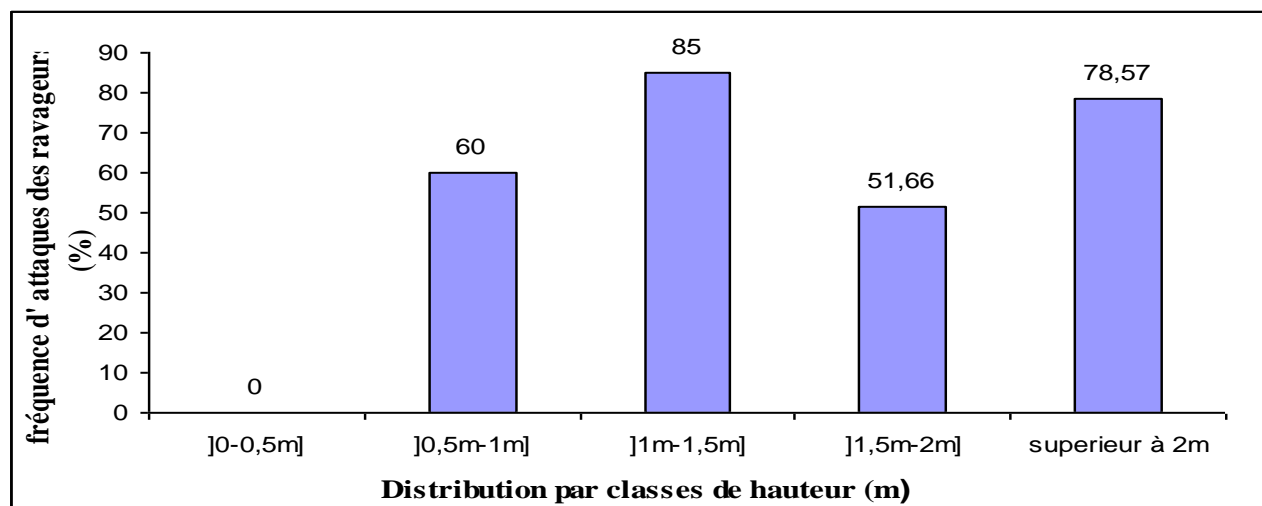


Figure 8 : Niveaux d’attaques par *Belenois aurota* en fonction de la taille des pieds de *Maerua crassifolia*

4.3 Prédateurs et parasitoïdes retrouvés :

Les périodes d'attaques et d'apparition des œufs, chenilles et chrysalides coïncident avec la collecte de plusieurs prédateurs et parasitoïdes sur les rameaux et feuilles de *Maerua crassifolia*, à savoir :

4.3.1 Prédateurs :

- Dictyoptère Mantidae (Mante religieuse)
- Hyménoptère Formicidae (Fourmis)
- Isoptère Macrotermidae (Termites)

4.3.2 Parasitoïdes :

- Hyménoptère Braconidae

5 DISCUSSION

Beleinois aurota est le principal ravageur des feuilles du ligneux fourrager *Maerua crassifolia* au Niger. En Inde, Haldar *et al.* (2017) rapporte que *Beleinois aurota*, appelé le 'Papillon blanc', est le plus grand ravageur de *Capparis decidua* qui est également un Capparaceae comme *Maerua crassifolia*. L'éclosion des œufs pondus en masse donne des chenilles grégaires qui ne sont apparemment pas cannibales puisqu'elles évoluent toutes sur les mêmes rameaux et feuilles de *Maerua crassifolia*. Un phénomène identique de grégarisme sans cannibalisme des larves est observé chez les Pierides du Genre *Euchloe* ravageurs des Crucifères (Descimon, 1991). Les observations montrent que le taux d'attaques de *Beleinois aurota* au niveau des pieds de *Maerua crassifolia*, qui dépend fortement de la phénologie de la plante, semble assez faible car ne dépassant pas 10%. Cependant, le fait que *B. aurota* soit une espèce plurivoltine avec au moins deux générations par an et un grand nombre de populations larvaires ravageurs, induit des attaques à répétition qui pourraient à la longue affaiblir la plante. Le plurivoltisme est bien connu chez les Pieridae car déjà documenté chez les Pièrides du chou (*Pieris brassicae*), du navet (*Pieris napi*) et de la rave (*Pieris rapae*) où l'on dénombre 2, 3 voire 4 générations par an (Cotrel, 2016). Étudiant les effets du

changement climatique sur les insectes ravageurs, Candau (2008) explique que le risque d'augmentation du nombre de générations chez les espèces d'insectes plurivoltines, pourra avoir des conséquences importantes sur la dynamique des populations puisqu'elle permet une augmentation exponentielle des effectifs du ravageur. La feuillaison de *Maerua crassifolia* qui s'étale pratiquement sur toute l'année est un autre facteur d'aggravation du risque de pullulation des populations de *Beleinois aurota*. Ce risque est encore plus grand vu que les espèces plurivoltines comme *B. aurota* sont polyphages et présentent une large distribution (Descimon, 1991). Cette étude a montré que *Beleinois aurota* est accompagnée de diverses espèces de prédateurs et de parasitoïdes qui réduisent les populations. Ceci semble confirmer les résultats de Bernardi (1996) qui rapporte que dans le cas d'espèces d'insectes chez qui la fidélité trophique est faible, la prédation, le parasitisme et la pathologie jouent un rôle déterminant dans la réduction de la population. Le Pièride *Beleinois aurota* est un ravageur bien présent sur *Maerua crassifolia*, mais dont il faudra étudier encore plus la biologie ainsi que l'effet de la prédation et du parasitisme sur la dynamique de ses populations.

6 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les populations pastorales de Toukounouss pour leurs appuis dans la collecte des données. Cette étude a été publiée dans le cadre et grâce à l'appui du Projet CERPP (Centre d'Excellence Régional sur les

Productions Pastorales : Viande, lait, Cuirs et Peaux) de la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger) que les auteurs remercient sincèrement pour le soutien financier.

7 BIBLIOGRAPHIE

- Arbonnier M : 2000. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'ouest. CIRAD-MNHU-UICN, 2000. 459 pp.
- Bernardi G : 1996. Biogéographie et Spéciation des Lépidoptères Papilionidae, Pieridae, Danaidae et Acraeidae de Madagascar et des Iles Voisines. Biogéographie de Madagascar, 1996 : 491-506.
- Borghesio L. and Wagura L : 2012. The Common Butterflies of Governors Camp, Masai Mara. National Museum of Kenya, 17 pp.
- Bosch CH : 2013. *Maerua crassifolia* Forssk. In: Schmelzer, G.H. & Gurib-Fakim, A. (Editeurs). Prota 11 (2): Medicinal plants/Plantes médicinales 2. PROTA, Wageningen, Pays Bas.
- Chinery M : 1981..Le multi-guide des insectes d'Europe en couleurs. Editions Bordas 1981, Paris. 380 pp.
- Cotrel N : 2016. Clé d'identification des Pièrides des Deux-Sèvres. Deux-Sèvres Nature Environnement (DSNE). 9 pp.
- Descimon H : 1991. Le choix des plantes nourricières chez quelques Papilionidae et Pieridae provençaux et méditerranéens (Lepidoptera : Papilionoidea). In: Ecologia mediterranea, tome 17, 1991. 51-61.
- Diatta S., Douma S., Chanono M., Banoim, M., Kabore-Zoungrana CY., Adam T. and Akpo LE : 2007. Caractéristiques de *Maerua crassifolia* Forssk., ligneux fourrager des terres de parcours sahéliennes (Toukounouss/Filingué, Niger). Revue africaine de Santé et de Production Animales. E.I.S.M.V. de Dakar. 148- 153.
- Diatta S., Houme VK., Akpo LE., Kabore-Zoungrana CY. and Banoim M : 2007. Possibilités de bouturage chez *Maerua crassifolia* Forssk., Capparaceae, un ligneux fourrager Sahélien. Afrique SCIENCE 03(2) (2007) 271 – 283.
- Douma S., Diatta S., Kabore-Zoungrana CY., Banoim M. and Akpo LE : 2007. Caractérisation des terres de parcours sahéliennes : typologie du peuplement ligneux de la Station Experimentale Sahelienne de Toukounouss au Niger. Journal des Sciences (J. Sci.)Vol. 7, N° 4 (2007) : 1 – 16.
- Haldhar SM., Behere GT., Bhargava R., Singhal RS., Krishnal H., Jatil GL. and Sing D : 2017. Observations on the pioneer white butterfly, *Belenois aurota* (Lepidoptera: Pieridae) in Ker (*Capparis decidua*) plant in Arid region of India. Indian Journal of Arid Horticulture 201 6, Vol. II (I -2) : 108- 112.
- Hamidou A. A : 2007. Les insectes ravageurs de *Maerua crassifolia*.Forssk, ligneux fourrager des terres de parcours de la station expérimentale de Toukounouss au Niger. Mémoire de Licence, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger. 45 pp.
- Sarr O., Diatta S., Gueye M., Ndiaye PM. and Guisse A : 2013. Importance des ligneux fourragers dans un système agropastoral au Sénégal (Afrique de l'ouest). Revue de Médecine Vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 2013.
- Saidou O., Fortina R., Marichatou H. and Yenikoye A : 2015. Diversité, structure et régénération de la végétation ligneuse de la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounouss, Niger. Int. J. Biol. Chem. Sci. 9(2): 910-926, April 2015.