



Ravageurs des planches maraîchères de *Moringa oleifera* dans la région du centre (Burkina Faso)

DAO Madjelia Cangré Ebou^{13*}, TRAORE Mamadou¹, Souleymane PARE¹, OUEDRAOGO Delphine B.², OUEDRAOGO Salmata³

(1): Département productions forestières/Institut de l'Environnement et de Recherche Agricoles (INERA/DPF), 03 BP 7047 Ouagadougou 03

(2): Amicale des Forestières du Burkina Faso, 05 BP. 6246, Ouagadougou 05, Burkina Faso

(3): Université du Québec à Chicoutimi; 555 boul. de l'Université ; Chicoutimi (Québec) G7H 2B1

*: Auteur pour correspondances; Email: dao.ebou@gmail.com; Tél: +14185455011 ou +22670266509

Mots-clés: *Moringa oleifera*, ravageurs, défoliation, Ouagadougou

Keywords: *Moringa oleifera*, pests, defoliation, Ouagadougou

1 RESUME

Objectif: L'étude qui a été menée dans le jardin polyvalent de l'Amicale des Forestières du Burkina Faso (AMIFOB) à Ouagadougou (12°7'32"N et 01°40'24"W) avait comme objectifs l'identification, la caractérisation des ravageurs des feuilles de *M. oleifera* et la détermination de l'ampleur de la défoliation sur des jeunes plants de *Moringa* en culture maraîchère.

Méthodologie et résultats: L'étude a consisté à déterminer les différents ravageurs, le nombre de pieds attaqués dans 12 planches, le nombre de folioles ingérées quotidiennement par les larves afin de déterminer le taux et l'intensité de la défoliation chez *M. oleifera*. Les résultats ont permis de déterminer 5 espèces de ravageurs dont une espèce d'escargots (*Tetranynchus urticae*), trois espèces d'insectes de l'ordre des *Lepidoptera* (*Euproctis pasteopa*, *Noorda blitealis*, *Scoliopteryx libatrix*) et une espèce d'araignée (*Cepaea sylvatica*) qui parasitent *M. oleifera* en culture maraîchère. *Scoliopteryx libatrix* est la plus abondante dans les planches avec un cycle de développement étalé sur environ 4 mois et dont les larves se nourrissent de feuilles occasionnant de sévère défoliation de l'ordre de 50% des folioles/plants par jour. Les tests de Khi-deux réalisés ne montrent pas de relations entre le nombre de plants parasités par *Scoliopteryx libatrix* et les autres *Lepidoptera* (Khi-deux de Pearson = 22,50, ddl = 20, Prob. > 0.31).

Conclusion : Pour une production intensive de *M. oleifera* toute l'année, il est primordial d'adopter des méthodes de lutte appropriées contre les ravageurs des feuilles de *M. oleifera* en culture maraîchère. Pour ce faire, nous préconisons une lutte ciblée lors des traitements phytosanitaires.

ABSTRACT

Objective: The study conducted in the garden of the "Amicale des Forestières du Burkina Faso (AMIFOB) in Ouagadougou (12°7'32"N; 01°40'24"W) aimed to identify, characterize the leaves pests of *M. oleifera* and determine the extent of defoliation on young Moringa plants in vegetable growing.

Methods and Results: The study was consisted to determine the different pests, the number of feet attacked in 12 fields, the daily number of leaflets ingested by the larvae and to determine the rate and intensity of defoliation in Moringa. The results showed five pest



species including a species of snails (*Tetranychus urticae*), three species of insects of the order *Lepidoptera* (*Euproctis pasteopa*, *Noorda blitealis*, *Scoliopteryx libatrix*) and a spider species (*Cepaea sylvatica*) that infested *M. oleifera* in vegetable growing. *Scoliopteryx libatrix* was the most abundant in the boards with a biology cycle spread over about 4 months and whose larvae feed on leaves causing severe defoliation of about 50% of leaflets / plant a day. Chi-square tests performed showed no relationship between the number of plants infected by *Scoliopteryx libatrix* and other *Lepidoptera* (chi-square = 22.50 Pearson, df = 20, Prob.> 0.31).

Conclusion: For intensive production of Moringa throughout the year, it is urgent to adopt appropriate methods of fight against pests Moringa leaf vegetable growing. To do this, we advocate a targeted control on phyto sanitary treatments.

2 INTRODUCTION

Moringa oleifera Lam. est une espèce ligneuse introduite et cultivée en Afrique de l'Ouest. C'est un arbuste à croissance rapide qui peut se développer dans des conditions arides. Il produit des gousses et des feuilles à usages alimentaire, médicinal et fourrager (Abasse *et al.*, 2007). En 2008, Le National Institutes of Health (NIH) aux États Unies, mène des recherches dans le domaine médical sur le *M. oleifera* qui est présenté dans le « Mystery Plant Challenge » comme une plante miracle ayant d'importantes propriétés médicinales. Il ressort que, plus qu'aucune autre espèce, cette plante pourrait éventuellement aider à renverser de multiples problèmes environnementaux importants et à répondre à de nombreux besoins humains qui ne sont pas satisfaits. Au Burkina Faso, ses feuilles, fraîches ou séchées, sont utilisées comme aliment dans les familles. La poudre des feuilles séchées est utilisée comme complément nutritif dans les cantines scolaires, les dispensaires, les maternités, les centres de récupération nutritionnelle, mais aussi les restaurants (Bationo, 2007). Les graines sont utilisées comme médicaments traditionnels pour traiter le diabète et l'hypertension ; elles sont également efficaces contre les infections de la peau. Les feuilles et les gousses sont aussi d'excellents fourrages pour les animaux. De nos jours au Burkina Faso, *M. oleifera* est passée du statut de plante peu utilisée des populations, à celui de nouvelle

ressource alimentaire, médicinale et économique en cours de domestication auprès des populations. Elle est cultivée de plus en plus comme plante légume pour ces nombreuses vertus ci-dessus citées mais aussi comme un moyen de générer des revenus monétaires à travers le développement par des populations démunies, d'activités de transformation agro-alimentaire et de commercialisation sur les plan national et international (Houndji *et al.*, 2013). Cependant, on note une pression parasitaire de plus en plus forte avec des pertes de production importantes. De récents travaux ont noté sur les pieds de *Moringa* la présence d'attaques de ravageurs qui sont responsables de sévères défoliations (Yisehak *et al.*, 2011 ; Yusuf et Yusuf, 2014). D'importantes pertes de rendement foliaire ont été signalées (FAO 2000 ; De Saint Sauveur et Broin, 2010 ; Ratnadass *et al.*, 2011 ; Yusuf and Yusuf, 2014). Cependant, peu de données scientifiques existent sur les types de ravageurs des feuilles, l'étendue des dégâts et des pertes de rendement causée en vue de la mise en œuvre de méthodes de luttés durables (De Saint Sauveur, 2001). Aussi, des études ont-elles été entreprises dans la région du centre du Burkina Faso, respectivement en 2013 et 2014 dans la ville de Ouagadougou pour identifier les ravageurs de feuilles de *Moringa*, caractériser les attaques et évaluer l'ampleur sur les pieds de *Moringa*.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Site d'étude : L'étude a été réalisée au jardin polyvalent de l'Amicale des Forestières du Burkina Faso (AMIFOB) de Ouagadougou ($12^{\circ}7'32''\text{N}$ et $01^{\circ}40'24''\text{W}$) situé dans la région du centre du Burkina Faso (Figure 1). Cette dernière se caractérise par une saison des pluies qui s'étale de mai à septembre et une saison sèche qui dure d'octobre à avril. La pluviométrie moyenne est de 740 mm avec une grande variabilité inter annuelle. La température moyenne est de $24,2^{\circ}\text{C}$ avec de fortes amplitudes thermiques diurnes moyennes pouvant dépasser 13°C . L'humidité relative moyenne de l'air est de 49%. Deux principaux types de vents soufflent sur la ville de

Ouagadougou (les vents secs de l'harmattan et les vents frais de la mousson). Selon les relevés météorologiques, la vitesse moyenne annuelle des vents à Ouagadougou a été estimée à 2,1 m/s (Bayala 2009). La végétation en forte dégradation est de type arbustif comprenant des espèces utilitaires telles que le karité (*Vitellaria paradoxa*), le néré (*Parkia biglobosa*), raisin (*Lannea microcarpa*), le manguier (*Mangifera indica*), l'eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*), le caïllédrat (*Kaya senegalensis*) (Bayala, 2009). Les sols sont de type ferrugineux tropical et sont lessivés à cause de leur exploitation continue et leur faible teneur en matière organique (Pallo *et al.*, 2009).

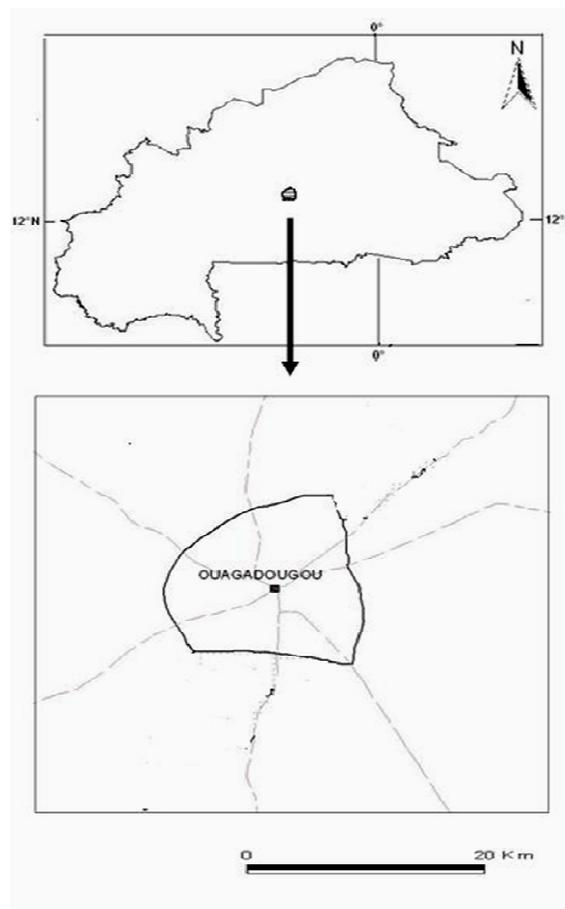


Figure 1 : Localisation du site d'étude. Carte réalisée par Paré S.

3.2 Présentation de *Moringa oleifera* et mise en place des planches maraîchères :

Moringa oleifera Lam. (syn. *Moringa pterygosperma* Gaertn.) est de la famille des *Moringaceae* et de l'ordre des *Capparaceae*. Les *Moringaceae* ne comportent qu'un seul genre, *Moringa*, qui regroupe 13 espèces dont *M. oleifera* cultivée au Burkina Faso. Les travaux ont porté sur des plants jeunes de *M. oleifera* âgés de 2 mois pour faciliter l'accès à toutes les parties de la plante pendant la collecte des données. Les plants issus de semis directs sont cultivés dans des planches maraîchères (Figure 2). Au total 12 planches de 140 cm x 80 cm et 40 pieds de

Moringa/planche ont été retenues pour cette étude, soit un total de 480 pieds. Dans chacune des planches deux graines de *M. oleifera* ont été semées directement par poquet à une profondeur de 1 cm et un écartement de 20 cm x 20 cm le 1^{er} septembre 2013 correspondant à la période sèche. La germination a eu lieu au bout du 5^{ème} jour et le démariage des pieds a eu lieu 7 jours après la germination. Les apports d'eau par planche ont été de 40 litres/jour ensuite tous les 2 jours à partir du deuxième mois. Les plants n'ont reçu aucun traitement phytosanitaire.



Figure 2: Jeunes pieds de 2 mois de *M. oleifera* en production maraîchère dans le jardin polyvalent de l'Amicale des Forestières du Burkina Faso (Photo MCE DAO, site AMIFOB Ouagadougou, Novembre 2013).

3.3 Collecte des ravageurs : Des collectes hebdomadaires de larves d'insectes et autres ravageurs des feuilles de *M. oleifera* ont été faites dès le 01 novembre 2013 par planche et le nombre de plants parasités dans les planches

expérimentales a été répertorié. Les échantillons de ravageurs ont été prélevés directement sur les pieds et les insectes ont été mis dans des boîtes contenant de l'alcool dilué à 70%.



a



b

Figure 3: a: cage d'élevage avec deux pieds de *M. oleifera*; b: larve de *Scoliopteryx libatrix* avec des branches de *M. oleifera* défoliées. (Photo MCE DAO, Ouagadougou, Janvier 2014)

3.4 Élevage de larves d'insecte et estimation de l'ampleur du parasitisme :

En fonction de l'ampleur des dégâts sur les feuilles suite aux observations visuelles préalablement menées sur le terrain, une seule larve d'insecte fera l'objet d'élevage en cage pour déterminer son cycle de développement, son mode alimentaire et l'ampleur des dégâts sur les folioles des feuilles. L'élevage a consisté à placer dans une cage d'élevage, la larve d'insecte, une plantule de *M. oleifera* en pot pour faciliter son arrosage et le tout à la température ambiante (Figure 3 a et b). Le début de l'élevage a lieu le 27 décembre 2013. Ensuite les différents stades de développement de l'insecte et leur durée ont été déterminés. Au total 5 cages contenant chacune 1 plantule sur laquelle a été déposé 1 larve ont été considérées. Les plantules étaient quotidiennement remplacées et le nombre de folioles par plantule est préalablement compté avant et après chaque passage dans la cage. A la fin de l'expérience le nombre de larves qui ont atteint l'âge adulte a été compté. Les observations directes ont concerné le mode d'attaque des folioles et la période d'alimentation (la journée ou la nuit). Le nombre de folioles consommées par période

et par larve a été compté pour évaluer leur intensité de défoliation (Figure 3a). Le comptage du nombre de folioles a duré 7 jours consécutifs du 23 janvier au 29 janvier 2014.

3.5 Analyse de données : Une première analyse descriptive des données collectées réalisée sur le logiciel Excel Version 2010 a permis de déterminer le taux de parasitisme qui est le pourcentage des pieds de *M. oleifera* parasités dans une planche donnée, le taux de parasitisme des insectes par planche et l'intensité de parasitisme qui exprime l'ampleur de la défoliation causée par une larve pendant 24 h à travers la quantité moyenne journalière de folioles ingérées par larve de l'espèce défoliatrice la plus abondante. Un test de Khi-deux a ensuite été réalisé pour vérifier l'indépendance des variables nombres de ravageurs collectés et plants infestés par planche avec l'aide du logiciel d'analyse JMP® Pro 11.1.1 (SAS Institute, Cary, NC, USA) avec une significativité fixée à 0,05 (Quinn et Keough, 2002). La détermination des ravageurs a été faite par le Laboratoire d'Histoire Naturelle du Département Production Forestière du Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique du Burkina Faso

en 2014. Une clé d'identification dichotomique a été utilisée pour identifier les différentes

espèces d'insectes collectées.

4 RESULTATS ET DISCUSSION

4.1 Identification des ravageurs et caractérisation des attaques : Il ressort de cette étude que les ravageurs de feuilles de *M. oleifera* sont variés et constitués d'araignées,

d'escargots et d'insectes. Le tableau 1 présente la situation des ordres, des familles et des espèces collectées.

Tableau 1 : Différents ravageurs collectés dans les planches maraîchères de *Moringa*

	Ordres	Familles	Genres	Espèces	Nombre total collecté
Insectes	<i>Lepidoptera</i>	<i>Lymantriidae</i>	<i>Euproctis</i>	<i>Euproctis pasteopa</i>	12
		<i>Pyralidae</i>	<i>Noorda</i>	<i>Noorda blitealis</i>	8
		<i>Noctuidae</i>	<i>Scoliopteryx</i>	<i>Scoliopteryx libatrix</i>	74
Escargots	<i>Stylommatophora</i>	<i>Helicidae</i>	<i>Cepaea</i>	<i>Cepaea sylvatica</i>	19
Araignées	<i>Acari</i>	<i>Tetranychidae</i>	<i>Tetranychus</i>	<i>Tetranychus urticae</i>	-

4.2 Les escargots: pour cette catégorie de ravageurs, une seule espèce d'escargot a été collectée, *Cepaea sylvatica* (Draparnaud, 1801) du genre *Cepaea* appartenant à la famille des *Helicidae*. Elle se retrouve surtout dans les jardins à cause de l'humidité et s'attaque aux

feuilles de *M. oleifera* (Figure 4). Ce résultat est comparable à celui de Kerney et Cameron (1979) qui ont montré que les escargots se nourrissent des plantes cultivées dans les jardins que sont la salade, les tomates écrasées, les céleris et causent des dégâts aux récoltes.



Figure 4: Attaque des feuilles de *M. oleifera* par *Cepaea sylvatica*. (Photo MCE DAO, site AMIFOB Ouagadougou, Décembre 2013)

4.3 Les araignées: Dans ce groupe de ravageurs également une espèce d'araignée a été collectée sur les plantules de *M. oleifera* (Figure 5). Il s'agit de *Tetranychus urticae* de la famille des *Tetranychidae* un ravageur de type piqueur-suceur qui endommage les plantes en s'alimentant du contenu cellulaire des feuilles à l'aide d'un stylet (Bounfour *et al.*, 2002). Les observations directes de son mode d'attaque ont montré que cette espèce, quoique minuscule s'enroule sur les feuilles en tissant des toiles ou des cocons (Figure 5a et Figure 5b) ; pouvant asphyxier les feuilles. Les feuilles

changent de coloration du vert foncé au gris mat et prennent un aspect moucheté puis se dessèchent (Figure 5c). A l'issue de leurs attaques, elles provoquent des dégâts et perforent les feuilles. Parmi les espèces d'araignées rencontrées, *Tetranychus urticae* est la plus citée parmi les araignées ravageuses phytophages des plantes de jardins (Gutierrez et Etienne, 1986). Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par Marel (2010) qui a indiqué que cette espèce pique et aspire le suc cellulaire des feuilles vertes pour son alimentation causant ainsi leur décoloration et leur nécrose.



Figure 5: Mode d'attaque (a=enroulement, b=toile tissée, c=perforation et asphyxie) de *Tetranychus urticae* sur la feuille de *M. oleifera*. Photo MCE DAO, site AMIFOB Ouagadougou, Janvier 2014

4.4 Les insectes: Cette catégorie est la plus abondante sur les feuilles. Les collectes ont permis d'identifier 3 espèces défoliatrices de *M. oleifera* dans les planches. Il s'agit de *Noorda blitealis*, *Euproctis pasteopa* et de *Scoliopteryx libatrix* appartenant toutes à l'ordre des *Lepidoptera* (Tableau 1). *Noorda blitealis* Walker, 1859, est une espèce défoliatrice de *M. oleifera* surtout les bourgeons apicaux en provoquant des dessèchements des feuilles (Figure 6). Nos résultats confirment ceux des travaux

antérieures réalisés sur des pieds adultes en Afrique en zone sahélienne (Ratnadass *et al.*, 2011) et en Asie par (Patel *et al.*, 2009a ; Raja *et al.*, 2009). Les observations ont également permis d'identifier une espèce de papillons, *Euproctis pasteopa* de la famille des *Lymantriidae* dont les chenilles (Figure 7) se nourrissent également de jeunes feuilles de *Moringa* ; ce qui confirme le même constat de l'étude de Delvare et Aberleng (1989).



Figure 6: attaques des feuilles de *M. oleifera* par *Noorda blitealis*. (Photo MCE DAO, Onagadougou, Janvier 2014)



Figure 7: une larve de l'espèce *Euproctis pasteopa* sur les feuilles de *M. oleifera*. (Photo MCE DAO, site AMIFOB Ouagadougou, Novembre 2013)

Nos observations ont permis de collecter deux types de chenilles velues du genre *Scoliopteryx* allongées à la base inférieure des feuilles de *M. oleifera* (Figure 8). Ces deux types sont des stades différents de développement de la larve de *Scoliopteryx libatrix*. Les tests de Khi-deux réalisés ne montrent pas de relations entre le nombre d'escargots et l'ensemble des

Lepidoptera dans les planches (Khi-deux de Pearson = 24,67, ddl = 24, Prob. > 0,42); entre le nombre de *Scoliopteryx libatrix* et les autres *Lepidoptera* (Khi-deux de Pearson = 17,17, ddl = 18, Prob. > 0,51); entre le nombre de plants parasités par *Scoliopteryx libatrix* et les autres *Lepidoptera* (Khi-deux de Pearson = 22,50, ddl = 20, Prob. > 0,31).

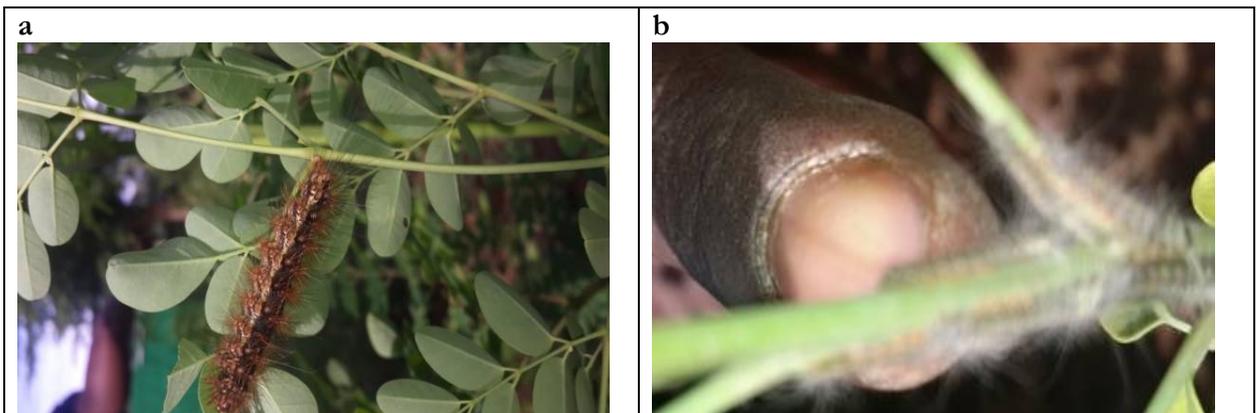


Figure 8: Stade a et b de développement de larves de *Scoliopteryx libatrix* sur les feuilles de *M. oleifera*. (Photo MCE DAO, site AMIFOB Ouagadougou, Janvier 2014)

4.5 Élevage de la larve de *Scoliopteryx libatrix* : L'espèce *Scoliopteryx libatrix* fréquemment rencontrée en maraîchage dans les planches de *M. oleifera* a été élevée en cage.

L'élevage en cage a permis d'identifier les différents stades de développement suivants: larves, nymphes et papillons (Figure 9).

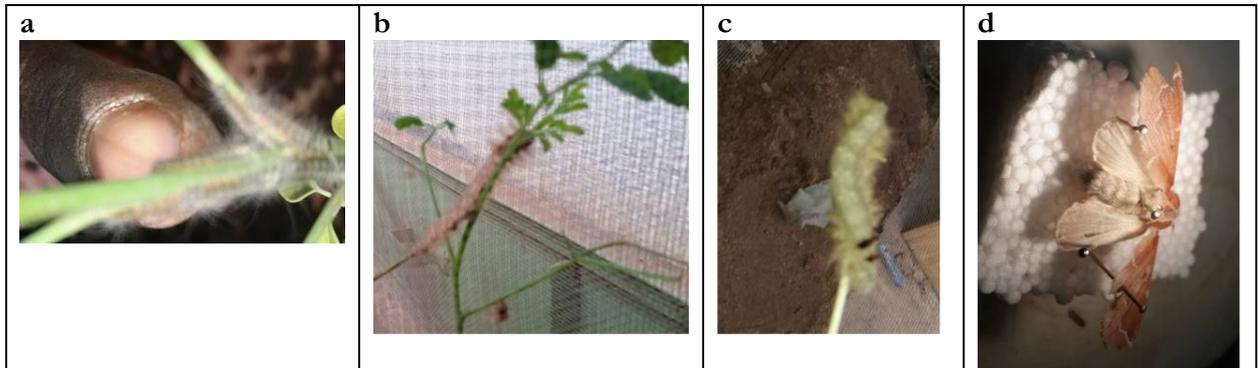


Figure 9: Stades de développement des larves de *Scoliopteryx libatrix*, a = larves, b et c = nymphes, d = papillon. (Photo MCE DAO, Ouagadougou, Mars 2014)

La nymphose a commencé entre le 31 janvier et le 3 février 2014 soit une durée de plus d'un mois. L'apparition des papillons est intervenue le 2 avril 2014 soit 3 mois après la nymphose. L'insecte est passé par 03 stades larvaires avant la nymphose (Figure 9 a b et c). Les 03 stades ont lieu sur les feuilles de *M. oleifera* et le dernier stade à lieu sur une paroi de la cage d'élevage. Le papillon qui a émergé du cocon a été identifié comme étant *Scoliopteryx libatrix* (Figure 9d), un Lépidoptère de la famille des Noctuidés. Aucun cocon n'a été trouvé sur la plantule mais plutôt accroché à la paroi de la cage. Le taux de nymphose était de 100% pour les larves en élevage. L'élevage a montré que le cycle de développement dure plus de 3 mois et la

larve passe au stade de nymphose en 36 jours puis au stade de papillon en 94 jours à la température ambiante.

4.6 Ampleur de la défoliation dans les planches maraîchères de *M. oleifera* : Un pied est parasité par *Scoliopteryx libatrix* lorsqu'on a pu identifier au moins une larve sur les feuilles. Le taux de parasitisme des 12 planches varie entre 0 et 15%. Les planches 3, 6 et 11 ont été les plus parasitées par *Scoliopteryx libatrix* (Tableau 2). Les planches 5, 7 et 10 étaient les moins parasitées. L'analyse de variance portant sur les taux de parasitisme en fonction des planches montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les planches ($P > 0,05$).

Tableau 2: Inventaire des pieds parasités dans les planches de Moringa

No planche	Nombre total peids par planche	Nombre pieds parasités par les larves de <i>Scoliopteryx libatrix</i>	Taux de parasitisme (%)
Planche 1	40	2	5
Planche 2	40	3	7,5
Planche 3	40	6	15
Planche 4	40	3	7,5
Planche 5	40	0	0
Planche 6	40	4	10
Planche 7	40	1	2,5
Planche 8	40	2	5
Planche 9	40	3	7,5
Planche 10	40	1	2,5
Planche 11	40	4	10
Planche 12	40	2	5
Total		23	6,46

Le taux moyen de parasitisme des pieds de *M. oleifera* par l'espèce défoliatrice la plus fréquemment rencontrée dans les planches maraîchères (6,46 %) est relativement faible (Tableau 2). Par contre, les observations journalières ont montré une intensité de défoliation de plus de 50 % de folioles ingérées par plant et par chenille de *Scoliopteryx libatrix* en cage. Les chenilles ont ingérée du bas vers le haut complètement toutes les feuilles des folioles (Figure 10). Cette alimentation a lieu à la tombée de la nuit entre 18 h du soir et 6 h du matin. Pendant la journée les chenilles sont immobiles et plaquées contre les tiges situées

entre le collet et le début de la ramification des rameaux (Figure 10). Les chenilles s'alimentent surtout la nuit en s'attaquant aux jeunes feuilles, bourgeons et fleurs (Figure 11). En termes d'impact, la présente étude a montré que le dommage aux feuilles de *Moringa* dans les jardins maraichers par le papillon *Scoliopteryx libatrix*, est plus important. Le dommage s'est accentué avec le long cycle de développement de la chenille. Des études antérieures ont aussi rapporté d'importants dégâts causés par d'autres espèces de Lépidoptère sur les feuilles des individus adultes de *Moringa* (Ratnadass 2011; PIP 2013; Yusuf et Yusuf 2014).

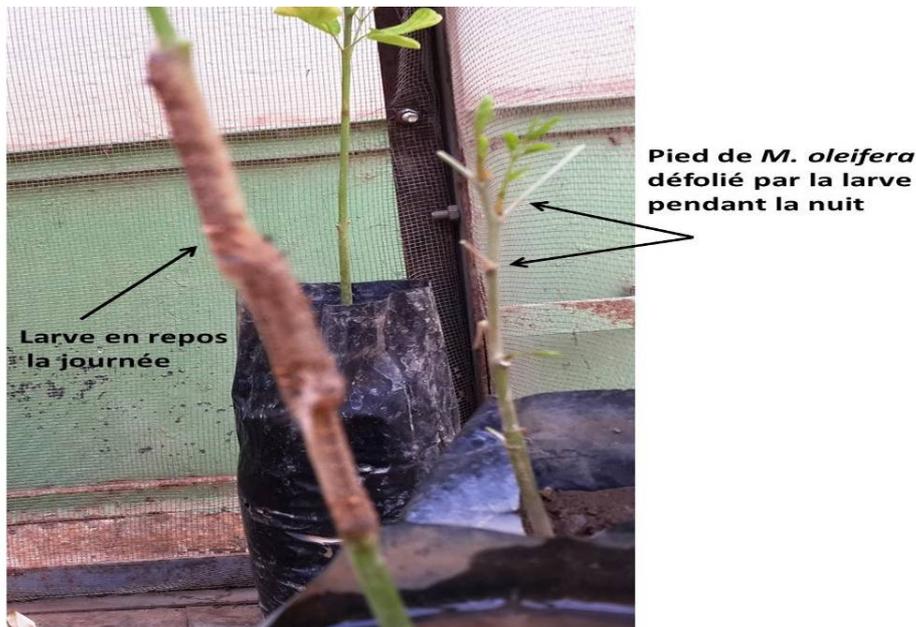


Figure 10: Présentation d'une chenille allongée sur une tige et d'une plantule de *M. oleifera* à folioles ingérées par la larve de *Scoliopteryx libatrix*.

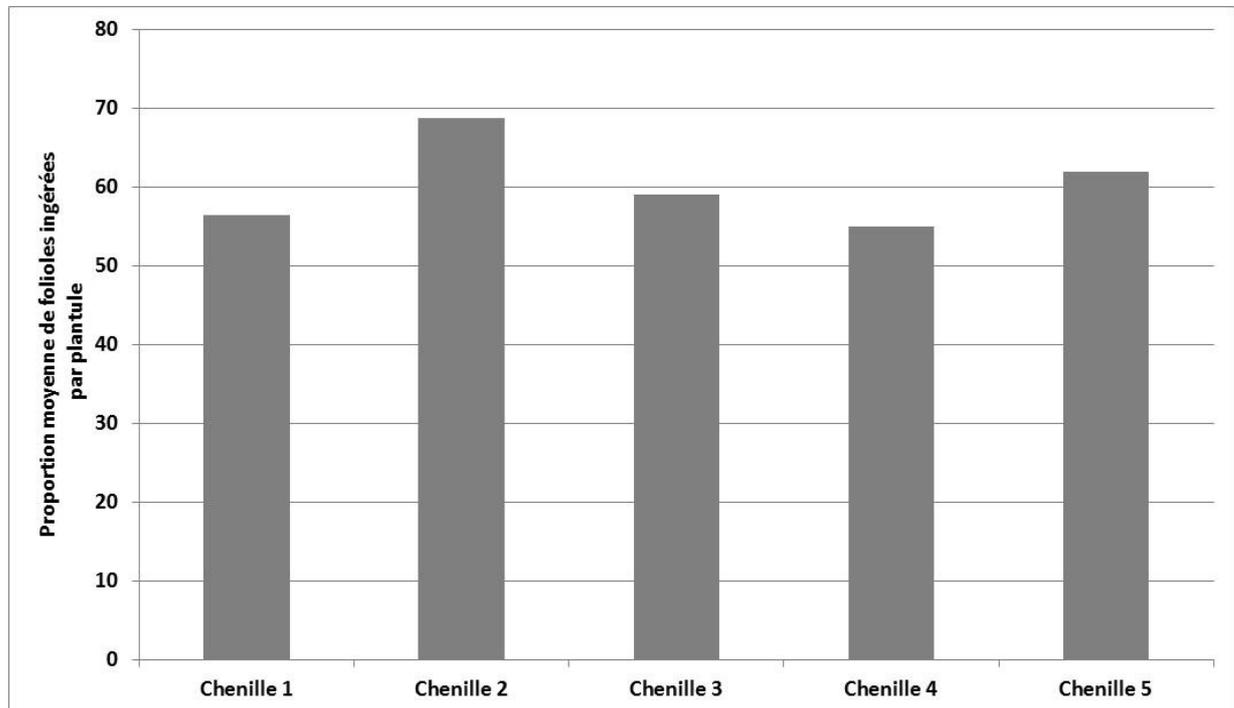


Figure 11: Proportion moyen de folioles ingérées par plantule de *M. oleifera* et par chenille de *Scoliopteryx libatrix*

Les larves de *Scoliopteryx libatrix* viennent sur les pieds de *Moringa* pour se nourrir de jeunes feuilles aux heures les plus fraîches de la nuit. La nymphose a lieu en dehors des pieds de *M. oleifera*. Cette forme de développement ouvre

des perspectives de lutte contre les populations du ravageur en ciblant une intervention en fonction des périodes d'activité ou de repos des chenilles ou de cocons.

5 CONCLUSION

Notre étude a permis d'identifier trois espèces d'insectes de l'ordre des *Lepidoptera* (*Euproctis pasteopa*, *Noorda blitealis*, *Scoliopteryx libatrix*), une espèce d'araignée de l'ordre des *Acari* (*Cepaea sylvatica*) et une espèce d'escargot de l'ordre des *Stylommatophora* (*Tetranychus urticae*) qui parasitent *M. oleifera* en culture maraîchère. *Scoliopteryx libatrix* apparaît la plus importante espèce défoliatrice de *M. oleifera* avec un long cycle de développement de la larve et la plus abondante

dans les planches. L'étude a révélé le rôle important des feuilles dans l'alimentation de ce ravageur au stade de larve. Une larve de *Scoliopteryx libatrix* ingère en un jour plus de 50% de feuilles d'un plant mis à sa disposition. La détermination du cycle de développement, du mode et de la période de défoliation de *Moringa* par cette espèce permettra d'utiliser des méthodes de lutte ciblées et plus efficaces dans les planches en culture maraîchère.

6 REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs vifs remerciements aux membres du groupement féminin Nabonswendé de Ouagadougou, productrices de *M. oleifera* pour leur collaboration dans la

collecte des ravageurs. Les auteurs sont également reconnaissants pour toute personne ayant contribué à l'amélioration du manuscrit.



7 REFERENCES

- Abasse T. A., Gouzayé A., Woltering L., Pasternak D., 2007. The role of indigenous leaf vegetables on daily diet and rural and urban economy of Niger. *Acta Horticulturae*, 752: 35-40.
- Bationo BA. 2007. La culture de *Moringa oleifera* au Burkina Faso. Améliorer la nutrition des tout-petits et des plus grands. *Sahel Agroforestry* No 10, 2p.
- Bayala A. 2009. Monographie de la commune urbaine de Ouagadougou, Rapport INSD Burkina Faso, 130 p.
- Bounfour, M., L. K. Tanigoshi, C. Chen, S. J. Cameron et S. Klauer. 2002. Chlorophyll content and chlorophyll fluorescence in red raspberry leaves infested with *Tetranychus urticae* and *Eotetranychus carpini borealis* (Acari: Tetranychidae). *Environmental Entomology*, 31: 215-220.
- Delvare G. et Aberleng P., 1989. Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale. Clé pour la reconnaissance des familles. Labo de faunistique, département GERDAT. Montpellier, France.
- De Saint Sauveur, A. 2001. L'exploitation du Moringa dans le monde: état des connaissances et défis à relever. Bilan Moringa 2001. Conférence sur « Potentiel de développement des produits du Moringa » du 29 octobre – 2 novembre 2001, Dar es Salaam, Tanzanie. 12 p
- De Saint Sauveur A. et Broin M., 2010. Produire et transformer les feuilles de moringa. *Moringanews / Moringa Association of Ghana*, 69p.
- FAO, 2000. Les produits Forestiers Non-Ligneux au Niger : Connaissances actuelles et tendances. Rapport Programme de partenariat CE-FAO (1998-2001)- GCP/INT/679/EC Collecte et analyse de données pour l'aménagement durable des forêts - joindre les efforts nationaux et internationaux. 77p.
- Gutierrez J. et Etienne J., 1986. Les Tetranychidae de l'île de la Réunion et quelques-uns de leurs prédateurs. *L'Agronomie Tropicale*, Vol. 41, No 1, 84-91.
- Houndji BVS., Ouetchehou R., Londji SBM., Eamouzou KS., Yehouenou B., Ahohuendo BC. 2013. Caractérisations microbiologiques et physico-chimiques de la poudre de feuilles de *Moringa oleifera* (Lam.), un légume feuille traditionnel au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(1): 75-85, DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i1i.7>
- Kerney MP. and Cameron RAD. 1979. *A Field Guide to the Land Snails of Britain and North-west Europe*. Collins, London, 288 p
- Marel M. 2010. Lutte biologique contre le Tétranyque (Acari : Tetranychidae) sur le rosier : Lâchers de Phytoséides et échantillonnage binomial des Tétranyques. Mémoire de maître ès sciences (M. Sc.), Université Laval, Canada, 80 p.
- Pallo FJP, Sawadogo N, Sawadogo L, Zombré NP, Sedogo MP. 2009. Statut de la matière organique des sols de la zone nord-soudanienne au Burkina Faso. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 13(1):139-142.
- Patel BP., Radadia GG. and Pandya HV. 2009a. Population dynamics of leaf eating caterpillar, *Noorda blitealis* Walk. on drumstick, *Moringa oleifera* L. *Insect Environment*, 15 (2) : 69-71.
- PIP. 2013. Protection durable des cultures maraîchères à Mayotte *Fiches Technique*. 6p.
- Quinn G.P. and Keough M.J. 2002. *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press, Cambridge
- Raja S., Bagle BG., Dhandar DG. 2009. Variability, Inter relationship and path



- analysis in annual drumstick. Indian J. Horticult. 65(4): 430-434
- Ratnadass A., Zakari-Moussa O., Salha H., Minet J. et Seyfoulaye A. A. 2011. *Noorda blitealis* Walker, un ravageur majeur du Moringa au Niger (*Lepidoptera*, *Crambidae*). Bulletin de la Société entomologique de France, 116 (4), 2011 : 401-404.
- Yisehak K., Solomon M. and Tadelle M. 2011. Contribution of Moringa (*Moringa stenopetala*, Bac.), a Highly Nutritious Vegetable Tree, for Food Security in South Ethiopia: A Review. Asian Journal of Applied Sciences, 4 (5): 477-488.
- Yusuf SR. and Yusif DI. 2014. Severe damage of *Moringa oleifera* Lam. leaves by *Ulopeza phaeothoracipa* Hampson (*Lepidoptera*, *Crambidae*) in Ungogo local Government area, Kano state, Nigeria: a short communication. Bayero Journal of Pure and Applied Sciences, 7(1): 127 – 130.
<http://dx.doi.org/10.4314/bajopas.v7i1.23>