

Pratiques agroécologiques de production et de lutte contre les insectes ravageurs des feuilles de moringa (*Moringa oleifera*) au Burkina Faso

KABRE Salifou ^{1,2*}, DAO Madjelia Cangré Ebou¹, BAZONGO Jean Paul³

Titre courant : Pratiques agroécologiques de production de *M. oleifera*

Résumé

Moringa oleifera Lam est une plante ligneuse cultivée au Burkina Faso essentiellement pour ses feuilles. La présente enquête réalisée auprès de 120 producteurs répartis dans 16 localités avait pour objectifs d'identifier les pratiques agroécologiques de production et de lutte contre les insectes ravageurs des feuilles. Les résultats ont montré que le moringa est cultivé par 61,67 % d'hommes et 57,17 % de scolarisés. L'association de cultures, le semis direct, le prélèvement des premières feuilles à 90 jours après semis et l'utilisation des fertilisants organiques sont les pratiques sylvoles les plus rencontrées avec respectivement 72 %, 90 % et 35 % et 87,50 % de citation. Les plantes associées au moringa comprennent des légumes, des céréales, des plantes aromatiques et fruitières. Les légumes avec 57,83 % de citation ont été les plus rencontrées. La lutte contre les insectes ravageurs est faite par des pratiques agroécologiques chez 75,84% des producteurs dont 67,50% utilisent les bioinsecticides. *Azadirachta indica* A.Juss. avec 50,86 % de citation est la plus utilisée dans la préparation des bioinsecticides L'AFC n'a pas montré de relation entre l'utilisation des pratiques agroécologiques de lutte, les caractéristiques socio-démographiques des producteurs et la superficie des plantations. Ces pratiques sylvoles de production et de lutte contre les insectes ravageurs des feuilles doivent être évalué afin de mettre à la disposition des producteurs des paquets technologiques permettant une production foliaire durable et respectueuse de l'environnement.

Mots clés : Plantes bioinsecticides, pratiques sylvoles, moringa.

¹Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique/Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole (CNRST/INERA) 03 BP 7047 Ouagadougou 03, Burkina Faso ; ²Université Joseph KI-ZERBO 03 BP 7021 Ouagadougou 03/ Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre, Laboratoire d'Entomologie Fondamentale et Appliquée 03 BP 7021 Ouagadougou 03 ; ³Université Joseph KI-ZERBO 03 BP 7021 Ouagadougou 03/ Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre, Laboratoire Sol et Environnement

* : Auteur pour correspondances; KABRE Salifou. Email: salifoukabre13@gmail.com; Tél: +226 76 01 18 56/ +22660493074

Agroecological farming of *Moringa* and endogenous practices to control recurrent leaf parasitism crises in Burkina Faso.

Abstract

Moringa oleifera Lam is a woody plant cultivated in Burkina Faso mainly for its leaves. The objectives of this survey, which was conducted with 120 producers in 16 localities, were to identify agroecological production and control practices for leaf insect pests. The results showed that moringa production is practiced by 61.67% of men and 57.17% of educated people against 33.37% of women. Crop association, direct seeding, removal of the first leaves at three 90 days after seeding and the use of organic fertilizers are the most common silvicultural practices, with 72%, 90%, 35% and 87.50% respectively cited. The plants associated with moringa in the plantations include vegetables, cereals, aromatic and fruit plants. Vegetables with 57.83% of citations were the most encountered. The control of insect pests is done by agro-ecological practices in 75.84% of the producers of which 67.50% use bioinsecticides. *Azadirachta indica* A.Juss. with 50,86 % of quotation is the most used in the preparation of bioinsecticides. The CFA did not show a relationship between the use of agroecological control practices, the socio-demographic characteristics of producers and the area of plantations. These silvicultural practices of production and control of insect pests of leaves must be evaluated in order to provide producers with technological packages allowing a sustainable and environmentally friendly leaf production

Keywords: Bioinsecticide plants, silvicultural practices, moringa.

INTRODUCTION

Moringa oleifera (Capparidales : Moringaceae) est un arbuste originaire d'Asie (Olson, 2002). Cette plante est de nos jours cultivée et pousse naturellement dans presque tous les pays à climat tropicales et subtropicales (Godino *et al.*, 2017). La plante est en effet utilisée par les populations dans divers domaines dont la pharmacologie (Leone *et al.*, 2015), l'alimentation animale et humaine (Gandji *et al.*, 2018; Basile *et al.*, 2020), la lutte contre la malnutrition (Zongo *et al.*, 2013) et dans la purification de l'eau (Foidl *et al.*, 2001). En plus de ces vertus, la plante constitue une source de revenus monétaires pour les acteurs de la filière (Gamatié, 2005 ;Abasse *et al.*, 2007; Hassoumi *et al.*, 2017).

Au Burkina Faso, le moringa, a longtemps été utilisé par les populations comme aliment pendant la période de soudure (Bationo, 2007). Cependant, ces dernières années, les campagnes de sensibilisation et de promotion organisées par le gouvernement et les partenaires au développement ont entraîné un engouement de la population pour cette plante. Ainsi, des plantations de moringa sont rencontrées dans presque toutes les régions du pays (Bazie *et al.*, 2021).

Cependant, leurs productions sont entravées par les attaques des insectes ravageurs foliaires. Ces insectes sont présents dans les plantations de moringa quel que soit la saison de production et le système de culture (Dao *et al.*, 2016; Kabré *et al.*, 2020). Ces

insectes appartiennent aux ordres des Lépidoptères, des Coléoptères, des Hémiptères et des Orthoptères (Kabré *et al.*, 2020). Au nombre de ces insectes ravageurs, *Noorda blitealis* (Lépidoptère ; Crambidae) a été signalé comme le ravageur le plus important des feuilles de moringa (Bedane *et al.*, 2013; Negusu, 2005; Ratnadass *et al.*, 2011). En cas de fortes infestations, les larves de *N. blitealis* peuvent à l'origine de 100 % de défoliations des plants de moringa (Bedane *et al.*, 2013).

Face à ces attaques, des méthodes de lutte sont développées par des producteurs. Ces méthodes sont faiblement documentées. Cette enquête vise à (i) inventorier les pratiques sylvoles endogènes de production de moringa (ii) inventorier les pratiques de lutte contre les insectes ravageurs foliaires de moringa (iii) déterminer les facteurs qui influencent le choix des méthodes de lutte utilisées.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Détermination de la taille de la population à enquêter

La taille de la population enquêtée a été obtenue en utilisant la méthode décrite par Dagnelie (1998). La méthode a consisté à réaliser une enquête préliminaire auprès de 30 producteurs de moringa choisis de façon aléatoire dans les régions du Centre, du Plateau central et des Hauts Bassins. La proportion de producteur ($P_i = 92\%$) qui a répondu par l'affirmative à la question « Avez-vous déjà observé des attaques des feuilles de moringa dans votre champ ? » a été utilisée pour déterminer le nombre de producteurs à enquêter à partir de la formule :
$$N = \frac{P_i(1-P_i)\mu_{1-\alpha/2}^2}{d^2}$$
 avec N : nombre total de producteurs de moringa à enquêter et $\mu_{1-\alpha/2} = 1,96$ représente la valeur de la variable aléatoire normale pour un risque α égal à 0,05. La marge d'erreur « d » a été de 5%. A partir des valeurs de p issues de la phase exploratoire de l'étude, la taille de l'échantillon à enquêter a été estimée à 120 producteurs (tableau 1). Le nombre de producteur enquêté par localité a été faite de manière aléatoire.

Tableau 1 : Répartition des producteurs enquêtés par localité et par région administrative

Sites d'enquête	Régions administratives	Nombre de producteurs enquêtés
Zongo	Centre	9
Kalzi,		9
Loumbila		9
Ouagadougou		9
Zabré	Centre Est	9
Zigla		8
Bourra		8
Kaya	Centre Nord	10
Yilou		18
Diapaga	Est	3
Fada		3
Kouakoualé	Haut Bassin	6
Toukoro		6
Ouahigouya	Nord	4
Ziniaré	Plateau central	7
Dori	Sahel	2
	Total	120

1.2. Choix des producteurs à enquêter

Les producteurs enquêtés ont été choisis parmi les membres du Réseau Ouest Africain des chercheurs dans le domaine des substances naturelles (WANNPRES) au Burkina Faso. Ce réseau regroupe des chercheurs et des associations de producteurs de moringa. C'est à travers les points focaux des associations que les producteurs de moringa ont été identifiés.

1.3. Collecte et analyse des données

Les données collectées ont concerné les caractéristiques des champs et sociodémographiques des producteurs, les pratiques sylvicoles utilisées, les méthodes de lutte utilisée contre les insectes ravageurs foliaires, les plantes bioinsecticides et les organes végétaux. L'analyse a consisté à calculer les fréquences de citations de variables qualitatives. Une analyse factorielle des correspondances (AFC) a été réalisée à l'aide du logiciel R (4.1.1) pour explorer les relations entre la variable à expliquer (méthodes de lutte agroécologiques) et les variables explicatives (le type de producteurs, le sexe des producteurs, la scolarisation et la superficie de la plantation). Cette analyse a été complétée par un test de χ^2 au seuil de 5 %.

2. RESULTATS

2.1. Caractéristiques des champs et socio-démographiques des enquêtés

La production de moringa est dominée par les hommes avec 61,67 % et 38,33 % de femmes. On a dénombré parmi ces producteurs 54,17 % de scolarisés contre 45,83 % de non scolarisés. Aussi, 49,17 % des producteurs avaient une expérience comprise entre zéro et cinq ans, 30 % entre 5 et 10 ans et 23,83 % avaient plus de 10 ans dans la culture de moringa. La superficie utilisée était inférieure à 1 hectare pour 73,33 % des enquêtés et supérieure à trois hectares pour seulement 5,83 % d'entre eux (tableau 2).

Tableau 2 : Caractéristiques des champs et socio-démographiques des producteurs

Caractéristiques	Nombre de producteurs	Proportion (%)
Tranche d'âge		
18 – 30	8	6,67
]30-50]	68	56,67
>50	44	36,66
Sexe		
Femme	46	38,33
Homme	74	61,67
Scolarisation		
Non scolarisé	55	45,83
Scolarisé	65	54,17
Expérience du producteur (années)		
0 – 5	59	49,17
5 – 10	36	30,00
>10	25	20,83
Superficie de la plantation (ha)		
<1	88	73,33
1- 3	25	20,83
>3	7	5,83

2.2. Pratiques sylvicoles des producteurs de moringa

Diverses pratiques sylvicoles sont appliquées en culture de moringa (tableau 3). Ces pratiques concernent le système de culture, le mode de propagation de la plante, les écartements de semis, la date de prélèvement des premières feuilles, le mode de

prélèvement des feuilles et la taille des plants. L'association de moringa avec d'autres cultures est pratiquée par 72 % des producteurs ; 90 % utilisent le semis direct, 75 % prélèvent les feuilles par effeuillage manuel et 83% pratiquent la taille des plants. En outre, 37 % des producteurs sèment le moringa dans des écartements aléatoires, 9 % n'ont pas une méthode précise de prélèvement des feuilles, et 41 % taillent les plants à diverses hauteurs (tableau 3). La date de prélèvement des premières varie entre 30 et 120 après les semis (JAS).

Tableau 3 : Pratiques sylvicoles inventoriées

Pratiques sylvicoles	Nombre de producteurs	Proportion (%)
Système de culture		
Association avec d'autres cultures	86	72
Monoculture	34	28
Mode de régénération		
Semis direct	108	90
Semis par bouturage	12	10
Ecartement de semis		
Ecartement aléatoire	44	37
100cm x 100cm	23	19
200cm x 200cm	20	17
50cm x 50cm	13	11
20cm x 20cm	8	7
400cm x 400cm	7	6
30cm x 30cm	5	4
Mode de prélèvement des feuilles		
Par effeuillage des plants	90	75
Par taille des plants	19	16
Aucune méthode	11	9
Hauteur de taille des plants		
Pas de hauteur précise	49	41
100cm	24	20
Ne pratique pas la taille	20	17
25cm	19	15
50cm	8	7
Age des plants au prélèvement des 1^{ère} feuilles		
90 Jours après semis (JAS)	42	35
60 JAS	29	24
45 JAS	27	23
120JAS	12	10
30JAS	10	8

2.3. Type de fertilisants utilisés dans les plantations de moringa

Les fertilisants organiques constitués du fumier et de la fiente sont utilisés par 87,50 % des producteurs suivi de l'engrais chimique tel que le NPK chez 8,33 % et de la combinaison des deux types de fertilisants chez 4,17 % d'entre eux (Figure 1).

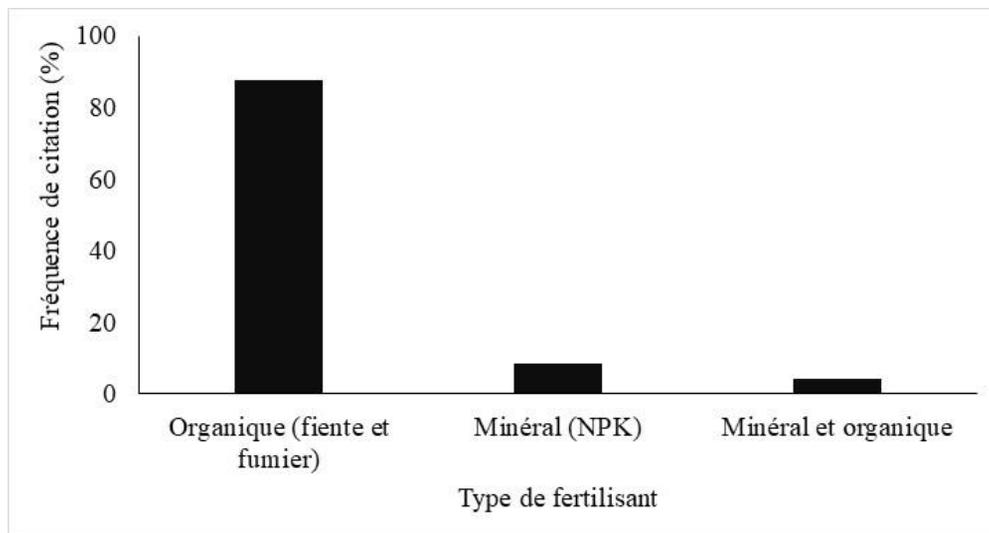


Figure 1 : Type de fertilisant utilisé par les producteurs

2.4. Plantes associées au moringa dans les plantations

Vingt (20) espèces de plantes appartenant à 15 familles sont associées moringa dans les plantations. Parmi ces espèces, les plantes légumes avec 57,83 % ont été les plus citées suivies des légumineuses avec 21,69 % de citation et des plantes aromatiques avec 7,23 % de citation. Les arbres fruitiers et les plantes céréalières ont été respectivement cités par 12,05 % et 1,20 % par les producteurs (tableau 4).

Tableau 4 : Plantes associées à la culture de moringa dans les plantations

Type de plantes	Espèce	Famille	Nom français	Proportion (%)
Légumes	<i>Solanum</i> sp	Solanaceae	Aubergine	57,83
	<i>Capsicum</i> sp.	Solanaceae	Piment	
	<i>Solanum</i> sp	Solanaceae	Tomate	
	<i>Capsicum</i> sp	Malvaceae	Poivron	
	<i>Hibiscus asper</i>	Malvaceae	-	
	<i>Hibiscus sabdarifa</i>	Amaranthaceae	Oseille	
	<i>Beta vulgaris</i>	Rubiaceae	Betterave	
	<i>Spinacia oleracea</i>	Brassicaceae	Épinard	
	<i>Brassica</i> sp	Asteraceae	Choux	
	<i>Lactuca sativa</i>	Liliaceae	Laitue	
Légumineuses	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	Haricot vert	21,69
	<i>Glycine max</i>	Fabaceae	Soja	
	<i>Arachis hypogaea</i>	Fabaceae	Arachide	
Plantes aromatiques	<i>Mentha spicata</i>	Lamiaceae	Menthe	7,23
	<i>Ocimum basilicum</i>	Lamiaceae	Basilic	
	<i>Cymbopogon citratus</i>	Poaceae	Citronnelle	
Arbres fruitiers	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Goyavier	12,05
	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Papayer	
	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Manguier	
Céréales	<i>Zea mays</i>	Poaceae	Maïs	1,20
Total				100

2.5. Pratiques endogènes de lutte contre les insectes ravageurs foliaires

La lutte contre les insectes ravageurs des feuilles de moringa est faite à l'aide de bioinsecticides chez 68,34 % des producteurs. Chez 7,50 % des producteurs cette lutte est faite en combinant les bioinsecticides aux les pratiques sylvicoles de taille des plants. La lutte chimique est quant à elle utilisée par 24,16 % des producteurs enquêtés (Tableau 5).

Tableau 5 : Méthodes de luttés contre les insectes ravageurs foliaires

Méthode de lutte	Nombre de producteurs	Proportion (%)	Total (%)
Bioinsecticides uniquement	81	67,50	75,84
Bioinsecticides et des pratiques sylvicoles (taille des plants)	9	7,50	
Taille des plants	1	0,84	
Bioinsecticides et d'insecticides de synthèse	4	3,33	24,16
Insecticide de synthèse	25	20,83	
Total général	120	100	100

2.6. Plantes utilisées comme bioinsecticides

Au total, 14 espèces de plantes appartenant à 12 familles ont été citées par les producteurs comme plantes bioinsecticides (Tableau 6). Parmi ces espèces, de plantes, les extraits de *Azadirachta indica* (A.) Juss sont utilisé par 50,86% des producteurs, suivi par *Carica papaya* L. et *Capsicum annuum* L. avec chacun 12,83% de citation. *Eucalyptus camadulensis*, *Vernonia colorata*, *Cymbopogon citratus*, *Zingiber officinale* et *Allium sativum* ont été chacun cité par 0,86% des producteurs.

Tableau 6 : Plantes utilisées comme bioinsecticides selon les producteurs

Nom usuel	Nom scientifique	Famille	Enquêtés (%)
Neem	<i>Azadirachta indica</i> (A.) Juss	Meliaceae	50,86
Piment	<i>Capsicum annuum</i> L.	Solanaceae	12,93
Papayer	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	12,93
Dattier du désert	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	Balanitaceae	6,04
Caïlcédrat	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss	Meliaceae	3,45
Moringa	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	2,59
Tabac	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae	2,59
Calotropis	<i>Calotropis procera</i>	Apocynaceae	2,59
Cassia	<i>Senna siamea</i> Lam.	Fabaceae	1,72
Eucalyptus	<i>Eucalyptus camadulensis</i> Dehnh	Myrtaceae	0,86
Vernonia	<i>Vernonia colorata</i> (Wild.) Drake	Asteraceae	0,86
Citronnelle	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf, 1906	Poaceae	0,86
Gingembre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae	0,86
Ail	<i>Allium sativum</i> L.	Liliaceae	0,86

2.7. Organes végétaux utilisés pour la préparation des bioinsecticides

Pour la préparation des bioinsecticides, les feuilles avec 49 % de citation sont les plus utilisées par les producteurs. Elles sont suivies par la combinaison des feuilles et des graines chez 31% des enquêtés. Les bulbes et les gousses sont les moins utilisés avec des taux de citation de 1% pour chacun de ses organes (figure 2).

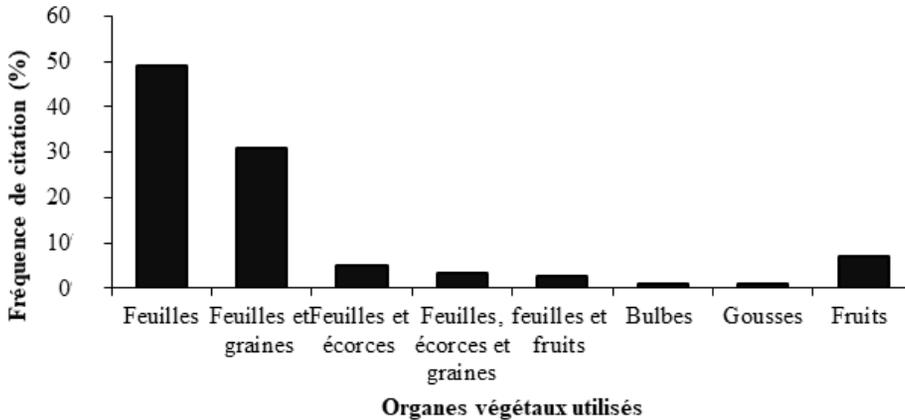


Figure 2 : Organes végétaux utilisés pour la préparation des bioinsecticides

2.8. Facteurs déterminants le choix des pratiques agroécologiques de lutte contre les insectes ravageurs des feuilles

Les dimensions 1 et 2 de l'AFC permettent d'expliquer 100% de la variance totale. Le test de χ^2 montre qu'il n'y a pas une association statistiquement significative entre les variables étudiées ($\chi^2 = 10,84$; $p = 0,81$). Ainsi, quelque soit le sexe, le type de producteur, la scolarisation et la superficie du champ, les producteurs utilisent les bioinsecticides seules ou combinées aux pratiques sylvicoles (Figure 3).

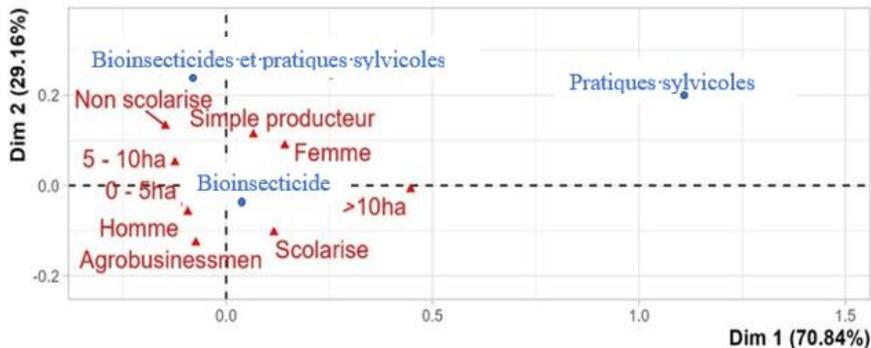


Figure 3 : Facteurs déterminants le choix des pratiques agroécologiques de lutte contre les insectes ravageurs des feuilles de moringa

3. DISCUSSION

L'enquête a permis de noter la présence de diverses techniques de production de moringa au Burkina Faso. Cette activité de production de moringa est surtout pratiquée par des producteurs ayant un âge compris entre 30 et 50 ans et est dominée par les hommes. Ces résultats pourraient s'expliquer par les difficultés d'accès à la terre pour les femmes et les jeunes. En général, les terres appartiennent aux hommes. Les femmes et les jeunes sont alors obligés de les emprunter ou de les louer (Dao *et al.*, 2016).

De l'analyse des résultats des pratiques sylvicoles, il est ressorti que l'association de cultures, le semis direct, le prélèvement des feuilles à 90 jours après semis par effeuillage manuel des plants sont les pratiques les plus dominantes auprès des producteurs. Selon les producteurs, ces pratiques sont les plus faciles à réaliser et ne nécessitent pas l'utilisation d'outils particuliers. Il est ressorti également qu'un nombre important de producteurs plantent le moringa dans des écartements aléatoires, ne taillent pas les plants ou les taillent à différentes hauteurs et cela implique que les producteurs ne maîtrisent pas suffisamment certains aspects de la sylviculture de moringa. Ainsi, il serait important de renforcer leurs capacités en matière de bonnes pratiques sylvicoles de l'arbre conformément aux espèces de rente d'importance socio-économique. Les résultats ne sont pas en accord avec ceux de Rabo *et al.* (2016) qui ont montré qu'au Niger, la quasi-totalité des producteurs taillent les plants de moringa afin de les rajeunir.

Afin de favoriser la production des plants de moringa, les producteurs utilisent surtout des fertilisants organiques. Cela pourrait s'expliquer d'une part le fait que le coût de ces types d'amendements est relativement bas comparativement à ceux des engrais chimiques. Le sac d'un kilogramme de fiente est vendu à environ 1500FCFA et celui de la bouse de vache à 2500FCFA. D'autre part, ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que les producteurs notamment les agrobusinessmen visent l'exportation de leurs productions vers les marchés sous régionaux. Par ailleurs des auteurs comme De saint Sauveur et Broin (2010) et Pamo *et al.*, (2005) encouragent l'utilisation des fertilisants organiques en culture de moringa.

Diverses catégories de plantes sont associées au moringa dans les plantations. Selon les producteurs, cette association vise plusieurs objectifs comme l'optimisation des facteurs de production, la diversification des sources de revenus et la lutte contre les insectes nuisibles. Les cultures associées bénéficient des mêmes apports en eau et en amendement que le moringa et sont pour la plupart des plantes à cycle court dont la vente des produits et sous-produits dérivés constitue un apport supplémentaire de revenus monétaires pour les producteurs (Rabo *et al.*, 2016). Certains producteurs ont

également pu faire le lien entre l'association des cultures et la baisse des attaques parasitaires. Des études ont indiqué que l'association des plantes aromatiques ou autres espèces ligneuses permettrait de réduire les taux d'attaques parasitaires par leurs effets insectifuges ou insecticides (Basedow *et al.*, 2006; Momperousse, 2001). Ces plantes peuvent également être des plantes de refuges pour les ennemis naturels des insectes ravageurs (Booij *et al.*, 1997).

Pour lutter contre les insectes ravageurs et minimiser leurs actions sur le moringa, les producteurs ont développé des méthodes de lutte locale avec une prédominance de pratiques agroécologiques. Ces méthodes de lutte ne dépendent pas du sexe, du type de producteurs, de son niveau de scolarisation ou de la superficie de la plantation. Ce choix de méthodes de lutte pourrait s'expliquer par le fait que les producteurs connaissent les risques liés à l'utilisation des insecticides chimiques. Aussi, certains producteurs visent le marché international pour l'écoulement de leur production, notamment les feuilles. Ils recherchent ou ont déjà des normes de certification sous le label ABNORM ou Ecocert ; ce qui les oblige à utiliser de bonnes pratiques agricoles.

Pour la préparation des bioinsecticides, les producteurs utilisent surtout *Azadirachta indica* dont les propriétés insecticides ont été démontré dans des travaux antérieurs (Facknath, 2006; Kannan *et al.*, 2018). L'utilisation des plantes dans la protection des cultures est une pratique ancestrale (Savadogo *et al.*, 2016; Sourabié *et al.*, 2020). Des études ont en effet montré l'effet biocides (toxiques, répulsives,) des extraits de plusieurs espèces de plantes contre les bioagresseurs des cultures (Echereobia *et al.*, 2010; Yarou *et al.*, 2017). L'utilisation des insecticides chimiques par certains producteurs s'expliquerait par l'inefficacité de certains bioinsecticides, leur faible rémanence et leur spectre d'action très réduit (Adétonah *et al.*, 2011) D'une manière générale, les résultats de l'enquête ont montré que les feuilles des plantes d'intérêt insecticide sont les plus utilisées par les producteurs dans la lutte contre les insectes ravageurs. L'utilisation accrue des feuilles pourrait s'expliquer par leur disponibilité à toute saison contrairement aux autres parties de ces plantes. Aussi, il est plus facile de prélever les feuilles comparativement aux bulbes et aux racines. Des résultats similaires ont été obtenus par Mugisha-Kamatenesi *et al.* (2008) qui ont montré que les feuilles des plantes sont surtout utilisées par les agriculteurs du bassin du lac Vitoria pour la préparation des bioinsecticides.

Conclusion

L'étude a montré que les producteurs ont des pratiques locales de production de moringa sur de petites superficies surtout en association avec d'autres cultures. Afin d'accroître les rendements les producteurs utilisent des fertilisants organiques ainsi que des pratiques agroécologiques de lutte contre les insectes ravageurs des feuilles de la culture. Ces méthodes incluent l'utilisation de bioinsecticides préparées à des feuilles

de certaines plantes et la taille des plants. Ces méthodes de production et de lutte révélées par cette étude, comportent néanmoins des insuffisances techniques qu'il est important de mieux investiguer afin de contribuer à promouvoir le moringa comme culture de rente au Burkina Faso.

Remerciements

Les auteurs remercient les groupes de producteurs de moringa du réseau WANNPRES (Burkina Faso) pour leur collaboration dans cette étude.

Références bibliographiques

Adétonah, A., Koffi-Tessio, E., Coulibaly, O., Sessou, E., & Mensah, A. G. (2011). Perceptions et adoption des méthodes alternatives de lutte contre les insectes des cultures maraîchères en zone urbaine et péri-urbaine au Bénin et au Ghana. *Bulletin de La Recherche Agronomique Du Bénin*, 69(2014), 1–10.

Basedow, T., Lei, H., & Aggarwal, N. (2006). The infestation of *Vicia faba* L. (Fabaceae) by *Aphis fabae* (Scop.) (Homoptera: Aphididae) under the influence of Lamiaceae (*Ocimum basilicum* L. and *Satureja hortensis* L.). *Journal of Pest Science*, 79, 49–154. <https://doi.org/DOI 10.1007/s10340-006-0128-7>

Basile, K. S. B., Pascal, O. A., Sanni-yô, D. A., & Erick, A. V. B. (2020). Effet de la poudre de feuilles de *Moringa oleifera* Lam sur les performances de croissance des lapins domestiques (*Oryctolagus cuniculus*) au Bénin. *Rev. Ramres*, 08, 134–140.

Bationo, B. A. (2007). Améliorer la nutrition des tout-petits et des plus grands. *Sahel Agroforesterie*, 10, 1–2.

Bazie, B. F., Dao, M. C. E., Drabo, F. S., Da, N., Kabré, S., & Gnankiné, O. (2021). Influence des facteurs climatiques sur les insectes pollinisateurs potentiels du *Moringa oleifera* lam. Au Burkina Faso. *REV. RAMRES/Science de La Vie, de La Terre et Agronomie*, 09(02), 47–54.

Bedane, T. M., Singh, S. K., & Selvaraj, T. (2013). Distribution and damage status of moringa moth (*Noorda blitealis* Walker) on *Moringa stenopetala* Baker (Cufod) in Southern Rift Valley of Ethiopia Introduction and commonly called African moringa or cabbage tree. It is a native or endemic insect pest. *Journal of Agricultural Technology*, 9 (4), 963–985.

Booij, C. J. H., Noorlander, J., & Theunissen, J. (1997). Intercropping cabbage with Clover: effects on ground Beetles. *Biological Agriculture and Horticulture*, 15(1–4), 261–268. <https://doi.org/10.1080/01448765.1997.9755201>

Dagnelie. (1998). Statistiques théoriques et appliquées. Tome2 : Inférence statistique à une et à deux dimensions. Paris et Bruxelles, De Boeck et Larcier, 659p

Dao, M. C. E., Sanou, J., & Pare, S. (2016). Maraichage urbain et semi-urbain de *Moringa oleifera* Lam . par des associations de femmes au Burkina Faso : contraintes et opportunités. *La Revue Électronique En Sciences de l'environnement*, 16 (1), 1–20.

De Saint Sauveur, A. (2001). L'exploitation du moringa dans le monde: état des connaissances et défis à reléver. *Potentiel de Développement Des Produits de Moringa* 29 Octobre-2 Novembre 2001, 1–12.

Echereobia, C. O., Okerere, C. S., & Emeaso, K. C. (2010). Determination of repellence potentials of some aqueous plant extracts against okra flea beetles *Podagrica uniflora*. *Journal of Biopesticides*, 3(2), 505–507.

Facknath, S. (2006). Combination of neem and physical disturbance for the control of four insect pests of stored products. *International Journal of Tropical Insect Science*, 26(1), 16–27. <https://doi.org/10.1079/IJT200698>

Foidl, N., Makkar, H. P. S., & Becker, K. (2001). Potentiel de *Moringa oleifera* en agriculture et dans l'industrie. In *Potentiel de développement des produits du Moringa*. Dar es Salaam, Tanzanie 29 octobre - 2 novembre 2001.

Gandji, K., Chadare, F. J., Idohou, R., Salako, V. K., & Assogbadjo, A. E. (2018). Status and utilisation of *Moringa oleifera* Lam : a review. *African Crop Science Journal*, 26(1), 137–156.

Godino, M., Arias, C., & Izquierdo, M. I. (2017). *Moringa oleifera*: Potential areas of cultivation on the Iberian Peninsula. *Acta Horticulturae*, 1158, 405–412. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1158.46>

Hassoumi, D., Karimou, B., & Koroney, A. S. (2017). La culture du *Moringa oleifera*, un outil de développement local : cas de la Commune rurale de Liboré/Niger. *Revue Des Études Multisectorielles En Sciences Économiques et Sociales*, 5, 55–68.

Kabré, S., Dao, M. C. E., Bazié, B. F., Traoré, M., & Gnankiné, O. (2020). Diversité des insectes ravageurs foliaires de *Moringa oleifera* (Moringaceae) dans les zones climatiques Nord et Sud soudaniennes du Burkina Faso. *REV. RAMRES, Science de La Vie, de La Terre et Agronomie*, 08 (2), 114–120.

Kannan, M., Jamal, M. M., & Balasubramanian, G. (2018). Effects of Neem [*Azadirachta indica*] Leaf and Seed Kernel Extracts on the Hairy Leaf Caterpillar-*Eupterote mollifera* [Bombycidae: Lepidoptera] insect Pests of Moringa tree. *International Journal of Scientific Research in Biological Sciences*, 5(6), 70–74.

Leone, A., Spada, A., Battezzati, A., Schiraldi, A., Aristil, J., & Bertoli, S. (2015). Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of *Moringa oleifera* leaves: An overview. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 16, Issue 6, pp. 12791–12835). <https://doi.org/10.3390/ijms160612791>

Momperousse, R. J. (2001). Evaluation de l'impact des plantes aromatiques, basilic (*Occimum basilicum*) et gwo diten (*Plectranthus amboinicus*) associées à la tomate (*Lycopersicon esculentum*) sur les populations de ravageurs (*Bemissia tabaci* et *Helicoverpa zea*) et sur le développement. Mémoire d'ingénieur Agronomie. Phytotechnie : Université d'Etat d'Haïti.

Negusu, Y. (2005). Ecology of *Noorda blitealis* and its management using botanicals in Konso special Woreda. Master of science in biology (Insect science). Biology département, Addis ababa University 81p

Olson, M. E. (2002). Combining Data from DNA Sequences and Morphology for a Phylogeny of Moringaceae (Brassicales). *Systematic Botany* (2002), 27(1), 55–73.

Pamo, T. E., Boukila, B., Tonfack, L. B., Momo, M. C. S., Kana, J. R., & Tendonkeng, F. (2005). Influence de la fumure organique, du NPK et du mélange des deux fertilisants sur la croissance de *Moringa oleifera* Lam. dans l'Ouest Cameroun. *Livestock Research for Rural Development*, 17(3), 1–5.

Rabo, Y., Lawali, S., Drame, A. Y., & Mahamane, A. (2016). Analyse structurelle des systèmes agroforestiers à base de *Moringa oleifera* Lam. dans les vallées du fleuve Niger et du Goulbi de Maradi (Niger). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(6), 2555–2565. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v9i6.4>

Ratnadass, A., Zakari-Moussa, O., Salha, H., Minet, J., & Seyfoulaye, A. S. (2011). *Noorda blitealis* Walker , un ravageur majeur du Moringa au Niger (Lepidoptera , Crambidae). *Bulletin de La Société Entomologique de France*, 116 (4), 401–404.

Savadogo, S., Sambare, O., Sereme, A., & Thiombiano, A. (2016). Méthodes traditionnelles de lutte contre les insectes et les tiques chez les Mossé au Burkina Faso. *Journal of Applied Biosciences*, 105(1), 10120. <https://doi.org/10.4314/jab.v105i1.9>

Sourabie, S., Zerbo, P., Yonli, D., & Boussim, J. I. (2020). Connaissances traditionnelles des plantes locales utilisées contre les bio-agresseurs des cultures et produits agricoles chez le peuple Turka au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 14(4), 1390–1404. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i4.18>

Yarou, B. B., Silvie, P., Komlan, F. A., Mensah, A., Alabi, T., Verheggen, F., & Francis, F. (2017). Plantes pesticides et protection des cultures maraichères en Afrique de l'Ouest (Synthèse bibliographique). *Biotechnology, Agronomy and Society and Environment*, 21(4), 288–304. <https://doi.org/10.25518/1780-4507.16175>

Zongo, U., Zoungrana, S. L., Savadogo, A., & Traoré, A. S. (2013). Nutritional and Clinical Rehabilitation of Severely Malnourished Children with *Moringa oleifera* Lam . Leaf Powder in Ouagadougou (Burkina Faso). *Food and Nutrition Sciences*, 4, 991–997. <http://www.scirp.org/journal/fns>