

Effects of Biopesticide Plants in The Protection of Cowpea Crops Against *Moringa Oleifera*, *Tithonia Diversifolia*.

KALAMBA UFILI

Abstract : *The present study aims to identify the "effects of biopesticide plants in the protection of cowpea crop cases of Moringa oleifera, Tithonia diversifolia. The objective being to evaluate the effectiveness of moringa and tithonia extracts in the protection of the cowpea crop, the trial of which was carried out with a device in completely randomized blocks comprising four (4) with four (4) treatments including a control without the biopesticide plant extracts. The dose of each treatment applied was 01kg diluted in 1.5l water and the results obtained showed that the treatments have effects on the growth and yield of the crop but the best results were distinguished with the mixture of tithonia-moringa because it significantly influenced the set of observed parameters.*

Effets des plantes biopesticides dans la protection de la culture de niébé cas de *Moringa oleifera*, *Tithonia diversifolia*. Par KALAMBA UFILI

Résumé

La présente étude vise à identifier les « effets des plantes biopesticides dans la protection de la culture de niébé cas de *Moringa oleifera*, *Tithonia diversifolia*.

L'objectif étant d'évaluer l'efficacité des extraits de *moringa et tithonia dans la protection* de la culture de niébé dont l'essai a été fait avec un dispositif en blocs complètement randomisés comptant quatre (4) avec quatre (4) traitements dont un témoin sans les extraits des plantes biopesticides.

La dose de chaque traitement appliqué était de 01kg dilué dans l'eau de 1,5l et les résultats obtenus ont montré que les traitements ont un des effets sur la croissance et le rendement de la culture mais les meilleurs résultats se sont distingués avec le mélange de *tithonia-moringa* car il a significativement influencé l'ensemble de paramètres observés.

Summary

The present study aims to identify the "effects of biopesticide plants in the protection of cowpea crop cases of *Moringa oleifera*, *Tithonia diversifolia*.

The objective being to evaluate the effectiveness of moringa and tithonia extracts in the protection of the cowpea crop, the trial of which was carried out with a device in completely randomized blocks comprising four (4) with four (4) treatments including a control without the biopesticide plant extracts.

The dose of each treatment applied was 01kg diluted in 1.5l water and the results obtained showed that the treatments have effects on the growth and yield of the crop but the best results were distinguished with the mixture of *tithonia-moringa* because it significantly influenced the set of observed parameters.

INTRODUCTION

La faim et la malnutrition demeurent un fléau dans le monde et touchent près de 800 millions des personnes dont la majorité se trouve dans les pays en développement. Le niébé, *Vigna unguiculata* est la légumineuse vivrière la plus importante et la plus cultivée dans les régions d'Afrique tropical (JAKAI et ADALLA, 1997).

Au plan alimentaire, il occupe une place de choix du fait que qu'il constitue une importante source de protéine et d'énergie tant pour l'homme que pour l'animal (CRACHE, 1985, ANONYME, 2002)

Dans les pays en développement où l'accès aux protéines d'origine animale est difficile voire impossible pour certains ménages, le plus accessible et il est appelé pour ce fait « la viande de pauvres ».

Ainsi le niébé est susceptible de combler les déficits protéiques des pays des quarts (3/4) de la population mondiale de viande (DELOBEL et TAN, cités par Capo-Chichi, 2005).

Il constitue alors un aliment non négligeable pour l'amélioration de l'état nutritionnel des populations des pays pauvres. Malgré cette utilité du niébé, les rendements et les superficies emblavés pour évoluent en dents de scie dans le monde (INRAB, 1995).

Le faible niveau de revenu des producteurs ne leur permet pas à un accès facile à ces pesticides, du fait de leur coût très élevé, il s'avère alors impératif de chercher d'autres méthodes de lutte contre ces ravageurs.

Dans cet ordre d'idée et de connaissance, notre choix a porté sur « *Effet des plantes biopesticides dans la protection de Niébé, cas de Moringa et Tithonia dans la ville Kananga* », afin d'approfondir nos connaissances sur cette culture de Niébé qui semble être attaquée dans notre milieu ; nous nourrissons l'esprit jusqu'à la fin de cette recherche des solutions viables seront proposées en vue de lutter contre les ravageurs et autres contraintes dans notre milieu.

En effet, sur le plan social, nous espérons que ce travail apporte de connaissances strictes sur l'adaptation des biopesticides pour la protection de niébé pendant la mise en œuvre dans notre milieu de sorte que l'ignorance passée peut être corrigée par des techniciens et chercheurs qui s'intéressent à cette culture en se référant ainsi à ce travail, car nous voulons un canal de vulgarisation des principes à suivre, pour la conduite d'une bonne culture de niébé.

Ainsi, en ce qui nous concerne en abordant ce thème, « Effet des plantes biopesticides dans la protection de niébé, cas de Tithonia et moringa dans la ville de Kananga », notre souci majeur est de savoir s'il existe des plantes biopesticides dans la protection de cette culture, si oui, identifier les causes profondes de la non utilisation des biopesticides dont l'importance est dans la protection naturelle n'est plus à démontrer.

Cependant, face à cette préoccupation, les questions suivantes sont retenues au centre de ce travail :

- ✓ Est-ce que l'emploi de de plantes biopesticides (*Moringa et tithonia*) peuvent-ils contribuer à la protection de la culture de niébé contre les maladies et les ravageurs?
- ✓ Existe-t-il des différences significatives moyennes entre nos traitements dans les conditions de notre essai ?

Au regard des questions susmentionnées, les hypothèses suivantes ont été retenues ; c'est ainsi, nous estimons que l'usage de *Moringa et Tithonia* comme plantes biopesticides contribueraient à la protection de la culture de niébé contre les maladies et les ravageurs et qu'il existerait des différences significatives entre les moyennes dans les conditions de traitements dans notre assai.

MILIEU D'ETUDE, METHODES, TECHNIQUES ET MATERIEL DE RECHERCHE

MILIEU D'ETUDE

Notre étude a été menée dans la ville de Kananga, Chef-lieu de la province du Kasai Central en République Démocratique du Congo.

ASPECTS GEOGRAPHIQUES DE LA VILLE DE KANANGA

a) CLIMAT

Le climat est un élément capital dans le complexe écologique et physique. La ville de Kananga et donc la Commune de Nganza sont sous un climat du type tropical humide, caractérisé par l'alternance de deux saisons :

- Saison pluvieuse, qui s'étale sur 9 mois soit du 15 Août au 15 Mai et
- Saison sèche qui s'étend du 15 Mai au 15 Août.

La température annuelle est en moyenne 22° à 24°C (KALUMBI, 2017).

b) SOL

Le sol est un facteur déterminant dans l'établissement et la fixation du groupe humain. La ville de Kananga possède un sol sablonneux, variant en sol limoneux, en sablo-limoneux.

c) RELIEF

Le relief est composé d'un plateau, d'une savane herbeuse, des bosquets et de quelques insuffisantes petites galeries forestières favorables à l'agriculture suite à son sol argilo—sablonneux.

HYDROGRAPHIE ET VEGETATION

a. HYDROGRAPHIE

La ville de Kananga est dressée sur la crête longitudinale dont les plaines sont greffées des ruisseaux confluents des grandes rivières comme NGANZA, TSHIBASHI qui se jettent dans le Lulua, on dénombre 167 source dont 29 sont aménagées (Rapport de la REGIDESO KANANGA 2014).

b. VEGETATION

La végétation de la ville de Kananga est composée des savanes herbeuses et des grandes galeries forestières le long des cours d'eaux. Ces savanes herbeuses sont composées essentiellement de *panicum*, de *digitaria arauifoliées* de *Penisetum clandestinum*, d'*andropogon*, de *yajunus*, *hyperemia*, d'*impérata cylindrica*, de *pueraria javanicum*, de *phaseolide*, de *Brudrariaryzizensis*...

METHODES, TECHNIQUES ET MATERIEL

Par rapport à notre recherche, nous avons utilisé les méthodes suivantes :

❖ Méthode comparative

La méthode comparative nous a aidé à comparer les deux essais des plantes biopesticides (*Moringa oléifera* et *Tithonia diversifolia*) leurs effets sur la culture de niébé afin de différencier les données recueillies dans la ville de Kananga pour les rapprocher avec celles des autres chercheurs.

❖ Méthode historique

Cette méthode nous a permis d'étudier les différents fait et phénomènes passés sur la lutte biopesticide de la culture de niébé et celles de nos jours ayant influencé la bonne productivité de niébé dans la ville de Kananga.

❖ Méthode statistique

La méthode statistique nous a servi à analyser et interpréter les résultats obtenus afin de dégager les décisions ou conclusions objectives.

TECHNIQUES

Nous avons ainsi utilisé les techniques suivantes :

❖ La technique d'observation directe

Cette technique nous a servi à observer les différents phénomènes et faits ayant influencé l'utilisation des plantes biopesticides sur la culture de niébé dans la ville de Kananga.

❖ La technique documentaire

La technique documentaire nous a permis à consulter les documents et les archives en rapport avec notre sujet de recherche.

❖ Technique d'essai

Cette technique nous a aidés à comparer les différents effets des plantes biopesticides (*Moringa* et *Tithonia*/*Moringa* + *Tithonia*) appliqués pendant notre étude expérimentale pour deux saisons afin de récolter les données fiables.

LOCALISATION DU SITE EXPERIMENTAL

Notre terrain qui été choisi pour expérimenter est celui du site universitaire qui se situe dans la ville de Kananga qui porte le même nom, qaurtier SNEL au site de bâtiment de licence de l'Université Pédagogique de Kananga. Ce terrain a comme végétation : *Tithonia*, *Pueraria javanica*, *Cynedon dactilon*, ...

MATERIEL

1. Matériels aratoires

Pour mener certaines opérations culturales dans le cadre de ce mémoire, nous avons utilisé un certain nombre des matériels aratoires à savoir : la machette, le ruban, a ficelle, une houe, une binette

2. MATERIELS BIOLOGIQUES OU VEGETALS

Parlant de matériels biologiques, nous avons utilisé les niébé de la variété H36, les feuilles de *Moringa* et celles de *tithonia*.

AMENAGEMENT ET CONDUITE DE L'ESSAI

L'aménagement des différents travaux et la conduite de l'essai sont deux grands moments de l'expérimentation.

En effet, cet aménagement commence par l'ouverture du champ jusqu'à la préparation du terrain pour le semis. La conduite quant à elle, commence par le semis jusqu'à la récolte et conditionnement.

Aménagement

L'aménagement est l'ensemble des travaux d'ouverture (le choix du terrain et la délimitation), les travaux préparatifs dont le débroussaillage, le déblayage, le labour, confection des blocs (planches), amendement par enfouissement des matières organiques, le 2ème labour et égalisation, piquetage.

TRAVAUX D'OUVERTURE

o Choix du terrain

Ce choix a été fait derrière les bâtiments de licence afin de faciliter la surveillance et le contrôle comme c'est dans notre quartier ; et de ce fait, nous avons cherché à identifier les effets de ces plantes biopesticides qui sont *Moringa oleifera*, *Tithonia diversifolia* et *Moringa+ tithonia*, appliqués pendant 2 saison pour comparer l'efficacité de ces produits afin de trouver les données fiables en raison de leurs effets sur la culture de niébé.

- o **Délimitation** : en date du 02/02/2021, nous avons délimité notre terrain pour lui donner une forme géométrique régulière et arriver à déterminer sa superficie facilement. Pour ce fait, nous avons utilisé le décimètre ruban, une corde, des jalons en bois et des piquets.

TRVAUX DE PREPARATION

➤ Débroussaillage :

Il se fait par fauchage des herbes avec la houe, le mieux pour le faire et dégager les herbes pour le compostage au lieu de pratiquer l'incinération puisque cette dernière détruit le sol.

➤ Dressage des plates-bandes

Ces deux travaux nous les avons effectués le même jour en date du 02/02/2021. Le dressage des plates-bandes a été effectué sur un terrain de 10m² à l'aide de la bêche nous avons dressé les plates en suite nous avons piqueté suivi du dressage.

Nous avons réalisé des plates-bandes de forme rectangulaire séparées des allées de largeur 50cm. Les dimensions pour chaque plate-bande étaient de 15cm de profondeur, 3m de longueur et 1,20m de largeur.

En tout, nous avons fait 12 plates-bandes et nous avons adopté le dispositif des blocs complètement randomisés.

CONDUITE DEL'ESSAI

C'est une phase culturale qui comprend plusieurs opérations qui débutent par le semis jusqu'à la récolte et conditionnement.

DEROULEMENT DU TRAVAIL

Le dressage de nos plates-bandes a eu lieu le 02/02/2021, nous avons semé le niébé le 08/03/2021 aux écartements de 50x50cm comme c'est une variété érigée en suite la germination s'est effectuée le 12/03/2021, c'est par là observer la culture pour les entretiens.

Cependant, après une semaine de notre semis, nous avons commencé le buttage pour faire assoir les plantules accompagné de binage ; à ce stade, nous avons commencé à appliquer les produits que nous appelons biopesticides pour comparer les effets entre les deux saisons, c'était le 18/03/2021 que nous avons appliqué pour la 1^{ère} fois dans la saison B. et aussi la saison A, nous avons semé le 23/08/2021, toujours aux écartements de 50x50cm ; et la levée s'est déclenchée à la date du 27/08/2021, c'est par cette période que les niébés ont beaucoup de difficultés pour croître.

Pendant cette période, nous avons constaté une belle végétation et beaucoup d'attaques moins de récolte.

SOINS CULTURAUX

Nous avons effectué le 1^{er} sarclage 15 jours après le semis avec nos mains et le 2^{ème} sarclage a eu lieu 30 jours après le semis, suivi de Binage et Buttage en même temps.

PARAMETRES OBSEVES

Les observations de notre expérimentation ont porté sur les paramètres suivants : Hauteur des plants, Nombre des feuilles, Nombre des fruits, Rendement (Nombre des gousses par plants).

FORMULATION ET APLICATION DES BIOPESTICIDES

FORMULATION DES BIOPESTICIDES

Partant de formulation des biopesticides, c'est un mélange des différents outils biologiques ou chimiques mis ensemble pour trouver une concentration. C'est ainsi que, nous avons cueilli 10 feuilles de Moringa ce qui vaut 10kg et 10 feuilles de Tithonia qui vaut également 10kg, pilées séparément, mises dans un litre et demi d'eau à chacun, puis mélanger ces deux concentrations dans un litre et demi d'eau, ensuite nous avons commencé l'application d'attaque sur la culture de Niébé.

APPLICATION DES BIOPESTICIDES

Pour l'application des biopesticides, nous l'avons réalisé 3 fois par saison et suivant le développement et la croissance de la culture de niébé.

PRESENTATION DES DONNEES ET INTERPRETATION DES RESULTATS

1. TABILATION DES DONNEES SAISON B**TABLEAU I. ESPACE FOLIAIRE PAR CENTIMETRE ou DIAMETRE ...
DES FEUILLES**

Bloc T3 Répartition	T0	T1	T2	T3	Σ	\bar{x}
R1	3	6	5,5	7,5	22	5,5
R2	5	6,5	6	8	26	6,5
R3	4	7	6	8	25	6,25
R4	6	6	7	7	26	6,5
Σ	18	26	25	30,5	99	24,75

Source : Notre expérimentation au champ

L'observation des données ci-haut illustrées, nous prouve que le traitement le traitement à base de mélange de moringa et tithinia est celui qui a donné les meilleurs résultats avec 189+cm en ce qui concerne la hauteur des plats comparativement au T0, T1, T2.

Tableau IV. Hauteur des plants/cm/saison A

Bloc T3 Répartition	T0	T1	T2	T3	Σ	\bar{x}
R1	2	6	6,5	8	23	5,75
R2	3	6	7	8	24	6
R3	4	6	7	8	25	6,25
R4	98	2	11	14	72	18
Σ	17	20	32	38	144	36

Source : Nos données sur terrain

Ce tableau ci-haut, après une observation de notre 2champ expérimental, les différents traitements qui sont le moringa, tithonia et moringa+ tithonia, nous avons remarqué que c'est le traitement au mélange moringa et tithonia qui est meilleur par rapport aux autres traitements.

Dans ce tableau de l'analyse de la variance, il existe donc une différence significative entre les moyennes de nos traitements en ce qui concerne la hauteur des plants dont F.cal est supérieur au F.tab au probabilité de 05.

Tableau V. Nombre des feuilles rongées

Bloc T3 Répartition	T0	T1	T2	T3	Σ	\bar{x}
R1	27	42	45	50	164	41
R2	36	45	47	49	177	44,25
R3	14	39	46	50	149	37,25
R4	19	40	40	40	139	34,75
Σ	96	166	178	189	629	157,25

Source : Notre expérimentation au champ

L'observation de données ci-haut nous prouve que le traitement à base de mélange de Moringa et tithonia est celui qui a donné le meilleur résultat avec %, en ce qui concerne l'attaque des feuilles rongées par rapport aux autres traitements qui sont T0, T1 et T2.

Tableau VI. Nombre des feuilles rongées. Saison A

Bloc T3 Répartition	T0	T1	T2	T3	Σ	X
R1	20	45	47	50	162	40,5
R2	25	48	46	53	172	43
R3	25	50	50	49	172	43
R3	30	50	50	50	180	45
R4	100	193	193	202	686	171,5

Source : Notre expérimentation au champ

Après le traitement de nos mélanges des biopesticides appliqués, nous observons que le mélange de moringa seul et celui de Tithonia n'ont pas plus d'effets sur la lutte contre les rongeurs des feuilles pendant le traitement en saison A.

Tableau VII. Présence d'insectes sur les plants, saison B

Bloc T3 Répartition	T0	T1	T2	T3	Σ	x
R1	18	17	5	5	45	11,25
R2	2	2	3	0	9	2,25
R3	1	3	1	1	6	1,5
R4	0	2	3	1	6	1,5
Σ	21	24	12	7	66	16,5

Source : notre expérimentation sur terrain

Il ressort de l'interprétation de ce tableau ci-haut illustré que le taux de présence d'insecte sur les plants était de 7 sur le traitement témoins ou aux plants que nous n'avons pas appliqués les biopesticides comparativement au T1, T2 et T3, donc les biopesticides ont aussi d'effets sur la protection de *Vigna unguiculata*.

par leur nombre au 05 de la probabilité en ce qui concerne la présence d'insectes sur les plants de niébés.

Tableau VIII. Présence d'insectes sur les plants/saison A

Bloc T3 Répartition	T0	T1	T2	T3	Σ	X
R1	20	17	18	5	60	15
R2	5	4	2	1	12	3
R3	4	3	2	9	18	4,5
R4	2	3	0	5	10	2,5
Σ	31	27	22	20	100	25

Source : Notre expérimentation sur terrain

Il ressort dans ce tableau ci-haut, après l'observation que T0 a un taux élevé en ce qui concerne la présence d'insectes pendant la saison A, comparativement aux autres traitement qui ont les faibles nuisances tels que T1 16, T2 9, T3 11.

Tableau XI. Présence de pucerons saison B

Bloc T3 Répartition	T0	T1	T2	T3	Σ	x
R1	20	5	1	06	32	8
R2	1	0	0	1	2	0,5
R3	10	0	0	1	11	2,75

R4	1	0	0	2	3	0,75
Σ	32	5	1	10	48	12

Source : Notre étude sur terrain

A la lumière de ce tableau ci-haut illustré, en rapport avec la présence des pucerons, nous constatons que le traitement à la base de Moringa (T1) est celui qui vient en tête avec 4 plants attaqués donc il est meilleur par rapport aux autres traitements et comparable au T0, T2 et T3.

Tableau XII. Présence des pucerons saison A

Bloc T3	T0	T1	T2	T3	Σ	x
Répartition						
R1	10	3	1	4	18	4,5
R2	1	1	1	3	6	1,5
R3	0	2	1	3	6	1,5
R3	5	2	0	7	14	3,5
R4	16	8	3	14	30	7,5

Source : Notre étude sur terrain

Après l'observation ci-haut illustré, en rapport avec la présence de pucerons aux plants, nous avons constaté que le traitement à base de deux mélanges (tithonia+moringa) a plus d'effets sur la protection de niébé avec un taux moindre en ce qui concerne la présence des pucerons aux plants.

Tableau XIII. Induction de floraison/saison B

Bloc T3	T0	T1	T2	T3	Σ	x
Répartition						
R1	15	1	1	0	17	4,25
R2	10	1	1	1	13	3,25
R3	11	0	0	1	12	3
R4	17	2	5	2	28	7
Σ	53	4	7	7	70	17,5

Source : notre expérimentation sur terrain

L'examen du tableau ci-dessus relève que le traitement à base de deux mélanges de biopesticide après l'application, celui de T3 a 127 plants qui ont bien fait apparaître les fleurs comparativement au T0, T1, et T2, en ce qui concerne l'induction florale.

Tableau XIV. Induction de floraison/saison A.

Bloc T3	T0	T1	T2	T3	Σ	X
Répartition						
R1	18	5	5	0	28	7
R2	13	5	6	0	24	6
R3	14	6	4	1	25	6,25
R4	15	2	1	0	18	4,5
Σ	60	18	16	1	95	23,75

Source : Notre expérimentation sur terrain

L'observation simple des données consignées dans le tableau ci-haut nous éclaire que le traitement T3 86% en ce qui concerne l'induction florale comparativement aux autres traitements.

Tableau XVII. Maturation complète des gousses/Nombre saison B

Bloc T3	T0	T1	T2	T3	Σ	x
----------------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------

Répartition						
R1	10	20	17	100	147	36,75
R2	0	166	20	95	281	70,25
R3	15	117	100	120	352	88
R4	19	42	66	55	182	45,5
Σ	44	345	203	370	962	240,5

Source : Notre expérimentation sur terrain.

L'observation des données ci-haut illustrées nous prouve que le traitement à base du mélange de Moringa et tithonia est celui qui a les meilleurs résultats avec 370 gousses de niébé en ce qui concerne la maturité de gousse comparativement au T0, T1, et T2.

Tableau XVIII. Maturation complète des gousses/Nombre saison A

Bloc T3	T0	T1	T2	T3	Σ	X
R1	10	20	56	100	186	46,5
R2	11	50	20	11	92	23
R3	13	56	33	10	112	28
R4	18	18	20	29	85	21,25
Σ	52	144	129	150	475	118,75

Source : Notre étude sur terrain

Les résultats de ce tableau ci-haut nous montrent le mélange de moringa et tithonia au traitement T3 est meilleur avec 150 gousses mûres comparativement aux autres traitements.

Tableau XX. Récolte et la dernière des gousses Saison B

Bloc T3	T0	T1	T2	T3	Σ	X
R1	0	11	10	16	37	9,5
R2	0	8	13	12	33	12,75
R3	2	14	36	73	125	17,5
R4	15	84	30	88	217	10
Σ	17	117	125	189	448	49,75

Notre expérimentation sur terrain.

L'observation des données ci-dessus, nous prouve que le traitement à base du mélange de moringa et tithonia est celui qui a donné les meilleurs résultats avec 189 gousses pour la dernière récolte.

Tableau XX. Récolte et la dernière des gousses Saison A

Bloc T3	T0	T1	T2	T3	Σ	x
R1	1	11	10	16	38	9,5
R2	3	18	16	14	51	12,75
R3	5	18	33	14	70	17,5
R4	5	10	10	15	40	10
Σ	14	57	69	59	199	49,75

Source : Notre étude sur terrain

Il ressort des données dans ce tableau ci-haut que le mélange de moringa est celui qui est meilleur avec 69 gousses pour la dernière récolte comparativement aux autres traitements en ce qui concerne la dernière récolte des gousses.

CONCLUSION

Notre étude a consisté à étudier les effets de différents traitement soumis à nos conditions locales d'essai afin de déterminer le meilleur traitement pouvant être utilisé efficacement dans la protection de la culture de niébé afin d'accroître la production de la population paysanne dans le respect de l'agriculture écologique, respectueuse de l'environnement.

De cette expérimentation, nous sommes arrivés à la conclusion selon laquelle, le meilleur traitement est le T3 ou le traitement à base de *moringa* et *tithonia* car les bons résultats ont été obtenus sur les parcelles traitées avec le mélange des extraits de ces deux plantes.

En effet, ce traitement a influencé l'ensemble de nos paramètres pendant les deux saisons de notre expérimentation.

Ces résultats obtenus confirment l'hypothèse selon laquelle, le mélange tithonia-moringa est le meilleur traitement dans la protection dans la culture de niébé dans le milieu paysan.

Nous avons utilisé pour récolter nos données les méthodes comparative, statistique et expérimentale auxquelles nous associé les techniques documentaire, d'observation directe et de fouille.

BIBLIOGRAPIE

Aboudou Mamadou Joseph Singh : les principaux obstacles qui affectent la production en Afrique, Lousanne, 1987.

Crafuro TH : les contraintes écologiques des cultures vivrières au Sahel, CGIN, Niger, 1984.

Denis Jhon T : Amélioration de la production végétale et les moyens de lutte contre les ennemis des cultures, SGV, Paris 2004.

Fabrice IMPION : Etude de l'efficacité des extraits des plantes de *Curcuna longo*, *Tithonia diversifolia* et *Gingember officinale*, sur les micro-organismes de l'air, UNIKIN, 1997.

HEIN V, Pratiques culturales et recommandations agronomiques, NPL, Abdjan, 2010.

Ibrahim ALI, Performances agronomiques de huit variétés de niébé à double usage, Niamey, 2005

Jean Guillaume, Mémoire on line : Effet de Moringa dans les cultures vivrières, Tassum J. et Azad, M.R.H, 2003.

Jean Louis G : Le niébé du Sanmattenge, Ouagadougou, 2009.

Mensah Arnel Clément et al, Effet du fractionnement d'engrais organique, d'urée et du sulfate de potassium sur la productivité des gousses de niébé au sud du Benin , Institut National des Recherches Agricoles du Benin (INERAB), 2019.

Michel Herman Batmaussin, Effet des engrais organiques sur la croissance et le rendement de deux variétés de niébé, (H36 et Diamant), dans la commune de Parakou, TFE, Faculté d'agronomie, Université Parakou, 2016.

SENE D : Inventaire des principales variétés de niébé cultivé au Sénégal, agro.trop.8, Dacar, 2010.