

Étude de l'impact des intrants agricoles (insecticide et engrais minéral) sur la rentabilité économique du niébé (*Vigna unguiculata* (L) Walp)

**André Mayanga NSUANDA^{1*}, Jean Liévin Liengo BONANE¹, Tony Zeyimo BAKELANA¹,
Kiese Nsebua MATONDO¹, Guelord Mayanga NSUANDA², Alca Mbungu NKANZA³
et Julio Boki KALEMBA¹**

¹ *Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), Centre de Recherche de Mvuazi,
BP 2037 Kinshasa, RD Congo*

² *Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) Kinshasa, RD Congo*

³ *Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques (ISEA) Mvuazi, RD Congo*

* Correspondance, courriel : andrensuanda@gmail.com

Résumé

Ce travail porte sur l'évaluation de l'impact d'utilisation de l'insecticide et de l'engrais minéral sur la rentabilité des différentes variétés de niébé afin de déceler les plus rentables aussi bien dans les conditions idéales que critiques de la culture. Pour ce faire diverses dix variétés de niébé dont neuf de l'IITA et une locale ; ainsi que les matériels fertilisants dont l'engrais minéral NPK 17-17-17 à la dose de 100 kg à l'hectare et l'insecticide cyperméthrine à la dose de 15 mL dans 10 litres d'eau ont été utilisés. Le dispositif expérimental utilisé est un dispositif en Split plot design avec trois blocs et comprenait deux facteurs (variétés, facteur principal et intrants, facteur secondaire). Les résultats statistiques montrent une différence hautement significative entre les variétés alors qu'elle est non significative entre les traitements avec ou sans intrants ; pour la production, il y a une différence hautement significative entre les traitements alors qu'elle n'est pas significative entre les variétés aussi bien pour le rendement en graines non triées que pour le rendement en graines triées. Pour les revenus, il ressort aucune différence significative entre les variétés en ce qui concerne les revenus de vente aussi bien pour la consommation que pour la semence, par contre elle est significative entre les traitements pour les mêmes paramètres. Pour le bénéfice après vente, il ressort une différence hautement significative entre les traitements à ce qui concerne les bénéfices générés aussi bien par la vente de produit destiné à la consommation que par la vente de semence.

Mots-clés : *engrais, Vigna, insecticide, Mvuazi, RDC.*

Abstract

Study of the impact of agricultural inputs (insecticide and mineral fertilizer) on the economic profitability of the cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp)

This work focuses on assessing the impact of insecticide and mineral fertilizer use on the profitability of different varieties of cowpea in order to identify the most profitable in both ideal and critical conditions of the crop. To do this various ten varieties of cowpea including nine of the IITA and a local; as well as fertilizer materials including the mineral fertilizer NPK 17-17-17 at the rate of 100 kg per hectare and the insecticide

cypermethrinata dose of 15 mL in 10 liters of water were used. The experimental design used is a Split plot design device with three blocks and includes two factors (varieties, main factor and inputs, secondary factor). The statistical results show a highly significant difference between the varieties where as it is not significant between the varieties. Treatments with or without inputs; for production, there is a highly significant difference between the treatments, whereas it is not significant between the varieties as well for the unsorted seed yield as for the sorted seed yield. For the income, there is no significant difference between the varieties as regards sales income for consumption as well as for semen, but it is significant between the treatments for the same parameters. For the after-sales benefit, there is a highly significant difference between the treatments in terms of profits generated by both the sale of products for consumption and the sale of semen.

Keywords : *fertilizer, Vigna, insecticide, Mvuazi, DRC.*

1. Introduction

L'insécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté deviennent des priorités aussi bien au niveau macroéconomique qu'au niveau des exploitations agricoles. En effet, en République Démocratique du Congo en générale et dans la contrée de Mvuazi en particulier, la satisfaction des besoins alimentaires vitaux demeure encore une préoccupation majeure. Nos productions agricoles locales, n'arrivent pas à satisfaire les besoins alimentaires des populations tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Cependant, l'un des éléments fondamentaux de la sécurité alimentaire est l'augmentation des rendements et la réduction des pertes de récolte ainsi que l'amélioration de la qualité des produits agricoles. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO), la sécurité alimentaire existe quand « tout le monde, à tout moment, a un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive afin de couvrir les besoins de sa ration et ses préférences alimentaires pour mener une vie saine et active [1]. Afin de contribuer à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté en milieu rural, l'amélioration des rendements des cultures vivrières telles que le niébé pour une augmentation substantielle de la production disponible devient impérative. Outre son intérêt pour l'alimentation humaine, les fourrages du niébé peuvent être utilisés pour l'alimentation des animaux [2]. Sur la base du poids sec, le prix des fanes varie entre 50 et 80 % du prix des graines. Ainsi, les fanes du niébé représentent une source additionnelle de revenus pour les paysans. La valeur nutritive des graines, des feuilles et des fanes du niébé est très élevée.

Les taux de protéines varient de 13 à 17 % du poids sec des fanes qui sont facilement digestibles et renferment très peu de fibres [3]. Il permet également de diminuer le développement des mauvaises herbes, fréquemment observés dans les rotations de cultures [4]. Le niébé est une importante denrée de base en Afrique subsaharienne, particulièrement dans les savanes arides de l'Afrique de l'Ouest. C'est une culture vitale pendant les périodes de soudure [5]. Ses graines représentent une précieuse source de protéines végétales, de vitamines et de revenus pour l'homme ainsi que de fourrage pour les animaux. Les feuilles juvéniles et les gousses immatures sont consommées sous forme de légume [6]. Le niébé [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] constitue l'une des principales légumineuses à graines qui jouent un rôle de premier plan dans les systèmes de cultures en restaurant la fertilité des sols par la fixation de l'azote atmosphérique [7]. De plus, le niébé occupe de nos jours une importante place en agronomie car il peut être utilisé comme culture d'association ou de rotation [8]. Dans de tels systèmes, il constitue une source d'azote pour les cultures céréalières, notamment dans les zones caractérisées par une faible fertilité du sol [9]. Le bilan de l'azote montre que par leur capacité à utiliser l'azote atmosphérique, les légumineuses prélèvent moins d'azote dans le sol et appauvrissent moins vite le sol en cet élément, favorisant ainsi la nutrition azotée de la culture subséquente [10]. L'importance de cette culture incite donc les producteurs à lui réserver une part soutenue

de l'exploitation agricole [11]. De plus, du fait de la forte pression démographique dans des villes et villages, les jachères de longue durée sont moins pratiquées [12], du fait que le niébé restaure la fertilité du sol. Cependant, malgré ces nombreuses vertus, le niébé est cultivé de façon extensive avec peu d'intrants, par conséquent les rendements du niébé sont faibles et compris entre 300 et 400 kg/Ha en moyenne en Afrique tropicale [13] alors que, le potentiel de rendement peut atteindre 1200 à 1500 kg/Ha [14, 15]. En effet, la capacité de production de nodules, de fleurs et de gousses, de graines par gousse et le poids de 100 graines constituent les variables déterminantes pour la prédiction du rendement chez le niébé [16]. De même, plusieurs travaux ont prouvé l'effet bénéfique des fumures sur le rendement du niébé [17 - 20]. Les travaux ont montré que la culture du niébé, malgré sa capacité à fixer l'azote atmosphérique, a aussi besoin d'un complément de fumure comme stimulateur de croissance au démarrage [21]. Le sol agricole est la partie de la couche superficielle de l'écorce terrestre qui, grâce à sa structure meuble et sa composition physico-chimique, est en mesure d'assurer un développement normal des végétaux cultivés [22]. Une sous utilisation d'engrais, comme c'est souvent le cas dans de nombreux pays en développement implique le non remplacement des éléments nutritifs du sol exportés par les récoltes, ce qui conduit à une dégradation du sol et à une baisse des rendements [23]. Ce faible rendement s'explique par de nombreuses contraintes dont : les aléas climatiques; la fertilité décroissante des sols, l'insuffisance de diffusion de variétés améliorées, les techniques culturales rudimentaires, les pertes dues aux insectes, les maladies et les mauvaises herbes [24]. Ainsi, le choix des variétés pouvant être utilisées dans le système de production intensif ou extensif suivant les moyens dont dispose l'agriculteur revêt une importance primordiale. Cette expérimentation a double hypothèse dont toutes les variétés introduites produiraient significativement si le traitement à l'insecticide et à la fertilisation minérale sont effectués ; et, quelle que soit la vente des graines pour la consommation ou pour la semence, le système de production utilisant les intrants serait plus rentable et permettrait de dégager une plus-value que celle n'utilisant pas d'intrants. L'objectif de ce travail était d'évaluer l'impact d'utilisation de l'insecticide chimique et de l'engrais minéral sur la rentabilité des différentes variétés de niébé afin de déceler les plus rentables aussi bien dans les conditions idéales que critiques de la culture.

2. Matériel et méthodes

2-1. Matériel végétales

Neuf nouvelles variétés de niébé introduites de l'IITA IT00K-835-45 (V1), IT03K-335-6 (V2), IT04K-219-2 (V3), IT06K-124 (V4), IT07K-188-49 (V5), IT07K-211-1-8 (V6), IT06K-137-1 (V7), IT07K-206-1-3 (V8), IT06K-281-1 (V9) et une variété locale DIAMANT (V10).

2-2. Matériel fertilisants

L'engrais minéral a été utilisé à la dose de 100 Kg/ha (N17P17K17) et l'insecticide Cyperméthrine a été utilisé à raison de 15 mL / 10 L d'eau.

2-3. Méthode

L'expérimentation a été conduite selon le dispositif en Split plot design avec trois blocs et comprenait deux facteurs (variétés, facteur principal et intrants, facteur secondaire). Les parcelles principales mesuraient 7,50 m de longueur sur 2,25 m de largeur, et étaient espacées de 1,50 m, tandis que les sous parcelles mesuraient 3,00 m de longueur sur 2,25 m de largeur, séparées entre elles par des allées de 1,50 m. Les sous parcelles comprenaient chacune 4 lignes, dont 2 lignes de bordures et deux lignes centrales. Les blocs mesuraient 36 m de longueur sur 7,50 m de largeur, espacés entre eux par des allées de 2 m. L'essai avait les dimensions de 36 m de longueur sur 28,5 m de largeur, soit une superficie totale de $1026 \text{ m}^2 = 10,26 \text{ ares}$.

2-3-1. Plan de l'essai

Le plan de l'expérimentation a été installé sur terrain en se basant sur les nombres de variétés à étudier, cela a permis de répartir les accessions en trois blocs ; chaque bloc possède deux sous - blocs et chaque sous bloc contient les parcelles de niébé de toutes les variétés avec intrant et les parcelles de niébé de toutes les variétés sans intrant.

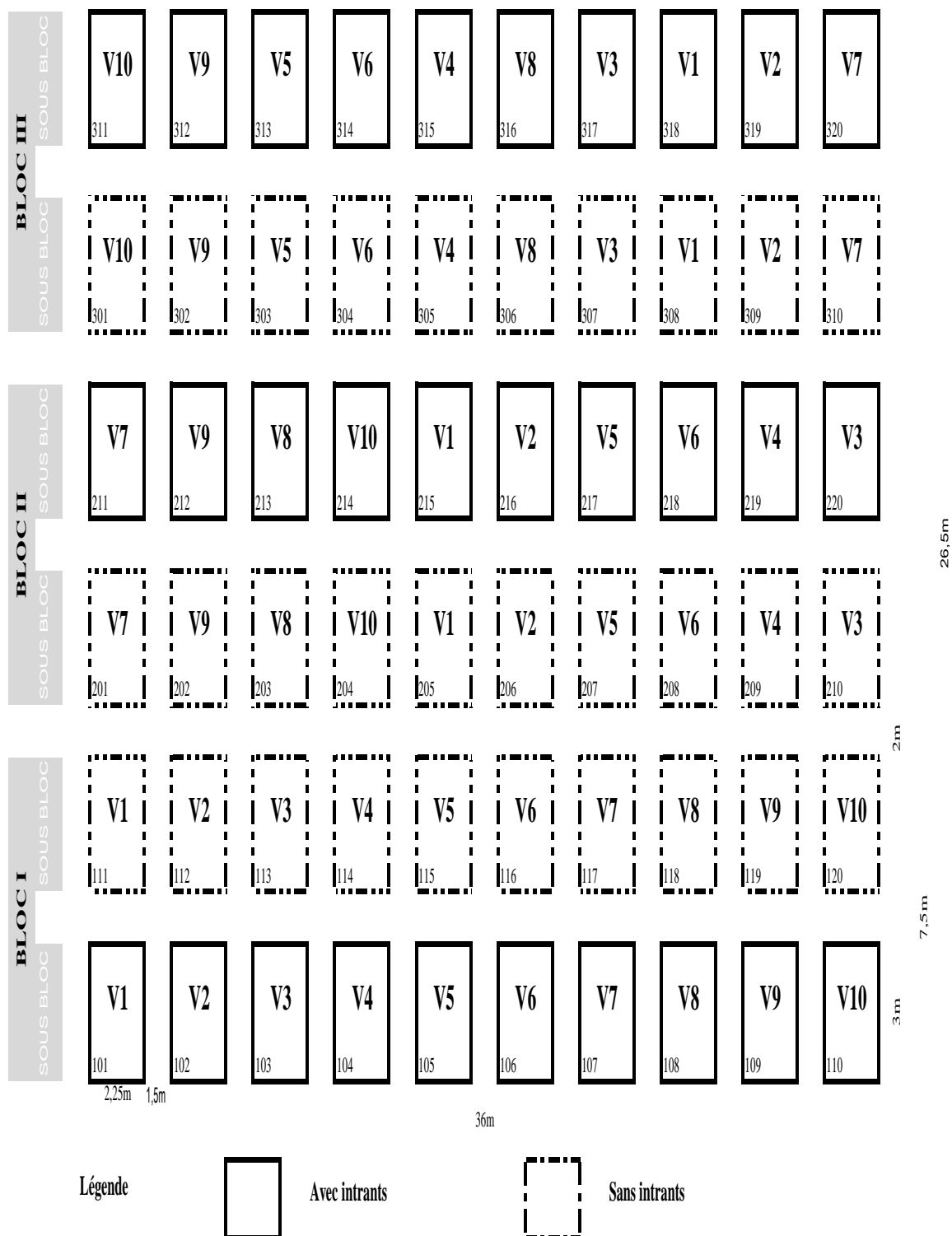


Figure 1 : Plan de l'essai

2-3-2. Collecte des données

A la fin du cycle de la plante, les gousses sont récoltées par bloc et par parcelle élémentaire. Après la récolte, le nombre de gousses matures par plante a été dénombré. Le poids sec des gousses a été déterminé après séchage au soleil jusqu'à obtenir un poids constant. Les gousses ont ensuite été décortiquées pour compter le nombre de graines par plante. Le poids des graines et de 100 graines par plante ont été déterminés.

2-3-2-1. Coût fixe (CF)

Tableau 1 : Coût fixe des matériels

N°	Matériel	Qté	C.U.(%)	Coût fixe avec traitement(\$)	Coût fixe sans traitement(\$)	Durée de vie (saisons)	Valeur de l'amortissement(\$)	
							Avec traitement	Sans traitement
1	Pulvérisateur (15 L)	1	100	100	0	4	25	0
2	Corde	100 m	0,17	17	17	4	4,25	4,15
3	Ruban de 50m	1	5	5	5	5	1	1
4	Bassinets (15 L)	10	2,2	22	22	10	2,2	2,2
5	Peson (50 kg)	1	15	15	15	15	1	1
Total				159	59		32,45	7,45

Le **Tableau** ci-dessus reprend le coût fixe des matériels à utiliser lors des travaux.

2-3-2-2. Coût de production de semences de niébé

Tableau 2 : Coût d'opération de la production des semences pour 1 Ha

N°	Activités	Quantité ou homme/jour	C.U(\$)	Coût de l'opération avec traitement	Coût de l'opération sans traitement
I	Préparation du terrain				
1.1	Location tracteur				
1.	Rabattage	1 Ha	30	30	30
2.	Labour	1 Ha	60	60	60
3.	Hersage	1 Ha	30	30	30
1.2	Achat gasoil				
1.	Rabattage	20 litres	1,4	28	28
2.	Labour	40 litres	1,4	56	56
3.	Hersage	20 litres	1,4	28	28
II.	Intrants et matériel				
1.	Semence	25 kg	3	75	75
2.	Insecticide	2 litres	20	40	0
3.	Sacs vide de 50 kg	40	0,5	20	20
4.	Engrais NPK 17-17-17	2 sacs	80	160	0
III.	Installation				
1.	Délimitation et piquetage	10	2	20	20
2.	Epannage engrais	5	2	10	0
3.	Semis	35	2	70	70
IV.	Entretien				

	Sarclages (2 fois)	80	2	160	160
	Traitements phytosanitaires (3 fois)	12	2	24	0
V.	Gardiennage	30	2	60	60
VI.	Récolte et conditionnement				
1.	Récolte	100	2	200	200
2.	Transport au magasin	30	2	60	60
3.	Séchage des gousses	10	2	20	20
4.	Battage et vannage	35	2	70	70
5.	Triage	50	2	100	100
6.	Séchage des graines	10	2	20	20
7.	Conditionnement	5	2	10	10
TOTAL				1351	1117

Le **Tableau 2** ci - dessus montre les activités à exécuter, les coûts de la main - d'œuvre et les quantités liés aux travaux de la production du niébé pour la semence.

2-3-2-3. Coût de production de niébé de consommation

Tableau 3 : Coût d'opération de la production de niébé de consommation pour 1 Ha

N°	Activités	Quantité ou homme/ jour	C.U(\$)	Coût de l'opération avec traitement	Coût de l'opération sans traitement
I	Préparation du terrain				
1.1	Location tracteur				
1.	Rabattage	1 Ha	30	30	30
2.	Labour	1 Ha	60	60	60
3.	Hersage	1 Ha	30	30	30
1.2	Achat gasoil				
1.	Rabattage	20 litres	1,4	28	28
2.	Labour	40 litres	1,4	56	56
3.	Hersage	20 litres	1,4	28	28
II.	Intrants et matériel				
1.	Semence	25 kg	3	75	75
2.	Insecticide	2 litres	20	40	0
3.	Sacs vide de 50 kg	40	0,5	20	20
4.	Engrais NPK 17-17-17	2 sacs	80	160	0
III.	Installation				
1.	Délimitation et piquetage	10	2	20	20
2.	Epannage engrais	5	2	10	0
3.	Semis	35	2	70	70
IV.	Entretien				
	Sarclages (2 fois)	80	2	160	160
	Traitements phytosanitaires (3 fois)	12	2	24	0
V.	Gardiennage	30	2	60	60
VI.	Récolte et conditionnement				
1.	Récolte	100	2	200	200
2.	Transport au magasin	30	2	60	60
3.	Séchage des gousses	10	2	20	20
4.	Battage et vannage	35	2	70	70
5.	Séchage des graines	10	2	20	20
6.	Conditionnement	5	2	10	10
TOTAL				1251	1017

Le **Tableau 3** ci - dessus montre les activités à exécuter, les coûts de la main - d'œuvre et les quantités liés aux travaux de la production du niébé pour la consommation.

3. Résultats et discussion

3-1. Paramètres végétatifs

Les résultats relatifs aux paramètres végétatifs observés sont consignés dans le **Tableau 4** ci-dessous :

Tableau 4 : Taux de levée, floraison et cycle végétatif

Variété	Levée (%)			Floraison (jours)			Cycle végétatif (jours)		
	Sans intrans	Avec intrans	Moyenne	Sans intrans	Avec intrans	Moyenne	Sans intrans	Avec intrans	Moyenne
IT00K – 835 – 45	95,7	93,3	94,5	44	42	43	67	55	61
IT03K – 335 – 6	82,7	85,3	84,0	47	46	46	78	80	79
IT04K – 219 – 2	85,0	80,3	82,7	46	45	45	79	81	80
IT06K – 124	89,3	90,7	90,0	44	44	44	73	73	73
IT07K – 188 – 49	82,7	86,0	84,3	44	41	43	73	73	73
IT07K – 211 – 1 – 8	92,3	88,7	90,5	45	44	45	72	73	73
IT06K – 137 – 1	89,0	92,3	90,7	43	43	43	72	72	72
IT07K – 206 – 1 – 3	89,0	79,3	81,7	45	42	44	74	74	74
IT07K – 281 – 1	90,3	88,7	89,5	46	45	45	73	73	73
DIAMANT	85,7	88,0	86,8	45	43	44	70	69	70
Moyenne	87,7	80,5	87,2	45	43	44	73	72	73
PPDS .05									
- Variété	1,02**			1,02**			1,6**		
- Intrans	0,45**			0,45**			0,71 NS.		
CV (%)	3,7			3,7			7,9		

Les résultats obtenus sur le taux de levée, la floraison et le cycle végétatif sont présentés sur la **Tableau 4**. Le taux de levée obtenu avec les différentes variétés de niébé a été de 81,7 % à 94,5 % avec une moyenne générale de 87,2 %. Les résultats de l'analyse de la variance ont montré qu'il y a une différence hautement significative entre les variétés et aussi entre l'intrans et sans intrans. Les résultats obtenus au moment du cycle floral a varié de 43 jours à 47 jours pour les variétés sans intrans, avec une moyenne de 45 jours et de 41 jours à 46 jours pour les variétés avec intrans avec une moyenne de 43 jours. Leur moyenne générale est de 44 jours. De ce fait, quels que soient les traitements avec ou sans intrans, les variétés IT00K-835-45, IT07K-188-49 et IT06K-137-1 avaient fleuri un peu avant alors que la variété IT03K-337-6 avait fleuri légèrement en retard comparativement aux autres. Végétatif : S'agissant du cycle végétatif, les résultats statistiques montrent une différence hautement significative entre les variétés alors qu'elle est non significative entre les traitements avec ou sans intrans. De ce fait, il en découle que, quel que soit les traitements avec ou sans intrans, les variétés IT00K-835-45 et DIAMANT avaient atteint la maturité complète entre 61 et 70 jours après semis respectivement, alors que les variétés IT03K-337-6 et IT04K-219-2 avaient atteint tardivement leur maturité complète comparativement aux autres variétés. En moyenne ces dernières avaient un cycle végétatif compris entre 79 et 80 jours respectivement.

3-2. Paramètres de production

Les résultats relatifs aux paramètres de production sont consignés dans le **Tableau 5** ci-dessous :

Tableau 5 : Rendement en graines non triées, rendement en graines triées et poids de 100 graines

Variété	Rendement en graines non triées (kg /Ha)			Rendement en graines triées (kg /Ha)			Poids de 100 graines		
	Sans intrant	Avec intrant	Moyenne	Sans intrant	Avec intrant	Moyenne	Sans intrant	Avec intrant	Moyenne
IT00K – 835 – 45	352	1125	738	299	909	604	11,67	10,93	11,30
IT03K – 335 – 6	716	1545	1131	450	1074	762	24,63	26,33	25,48
IT04K – 219 – 2	714	1302	1008	581	1096	839	21,80	20,27	21,03
IT06K – 124	723	1160	942	581	948	765	17,93	18,63	18,28
IT07K – 188 – 49	671	1295	983	473	1127	800	20,63	19,57	20,10
IT07K – 211 – 1 – 8	453	1250	841	337	1112	724	22,00	20,30	21,15
IT06K – 137 – 1	524	1181	853	386	1035	711	20,37	21,83	21,10
IT07K – 206 – 1 – 3	702	1446	1074	616	1145	881	19,50	19,20	19,35
IT07K – 281 – 1	646	1164	905	489	1010	750	20,53	19,23	19,88
DIAMANT	477	1020	749	383	958	671	16,50	15,03	15,77
Moyenne	598	1203	900	459	1042	750	19,56	19,13	19,35
PPDS .05									
- Variété	317,6 N.S.			266,2 N.S.			1,26**		
- Intrant	142,0**			119,1**			0,56 N.S.		
CV (%)	49,46			51,14			19,51		

A la lumière des résultats repris dans le **Tableau 2**, il se dégage une différence hautement significative entre les traitements alors qu'elle n'est pas significative entre les variétés aussi bien pour le rendement en graines non triées que pour le rendement en graines triées. Sans intrants, le rendement en graines non triées est compris entre 352 et 723 kg de graines par Ha alors qu'avec intrants, il est compris entre 1020 et 1545 kg de graines par Ha pour les mêmes variétés. De même manière, sans intrant, pour les mêmes variétés le rendement en graines triées est compris entre 299 et 616 kg de graines par Ha alors qu'avec intrant il est compris entre 909 et 1145 kg de graines par Ha. De ces résultats il ressort que : quelle que soit la variété l'apport d'intrants a augmenté significativement le rendement en graines. Néanmoins, bien qu'aucune différence significative n'est observée entre les variétés en ce qui concerne les rendements en graines, la comparaison des moyennes montre qu'avec sans intrants, les variétés IT03K-335-6, IT04K-219-2, IT06K-124 et IT07K-206-1-3 ont donné respectivement un rendement de 716, 714, 723 et 702 kg de graines par Ha comparativement aux autres variétés. S'agissant du poids de 100 graines et au regard des résultats obtenus ; l'analyse statistique révèle aucune différence significative entre les traitements avec ou sans intrants, alors qu'elle est hautement significative entre les variétés. Quels que soient les traitements avec ou sans intrants, les variétés IT00K-835-45 et IT03K-335-6 sont des variétés à petites et à grosses graines de la série respectivement. Avec intrants, le poids de 100 graines est de 10,9 à 26,3 par contre sans intrant il est de 11,7 à 22 grammes respectivement.

3-3. Revenus de vente des produits

Les résultats relatifs aux ventes des produits sont repris dans le **Tableau 6** ci-dessous. Au regard des résultats repris dans le **Tableau 6**, il ne ressort aucune différence significative entre les variétés en ce qui concerne les revenus de vente aussi bien pour la consommation que pour la semence, par contre elle est significative entre les traitements pour les même paramètres. Quelle que soit les variétés, le traitement avec intrant a généré un revenu nettement supérieur par rapport au traitement sans intrant. D'une manière générale, quelle que soit la nature de produit vendu, l'utilisation d'intrants a permis d'obtenir plus de double des revenus par rapport à la non utilisation d'intrants. Pour la vente de produit de consommation, sans intrants le revenu est compris entre 528 et 1084,5 \$ par Ha alors qu'avec intrants le revenu est compris entre 1530 et 2317,5 \$ par Ha. Par contre pour la vente de produit comme semence, sans intrants les revenus sont compris entre 598 et 1232 \$ par Ha alors qu'avec intrants le revenu est compris entre 1818 et 2290 \$ par Ha.

Tableau 6 : Revenus de vente des produits « consommation » et semence »

Variété	Revenus de vente consommation (\$) / Ha			Revenus de vente semence (\$) / Ha		
	Sans intrant	Avec intrant	Moyenne	Sans intrant	Avec intrant	Moyenne
IT00K – 835 – 45	528	1687,5	1107,8	598	1818	1208
IT03K – 335 – 6	1074	2317,5	1695,8	900	2148	1524
IT04K – 219 – 2	1071	1953	1512,0	1162	2192	1677
IT06K – 124	1084,5	1740	1412,3	1162	1896	1529
IT07K – 188 – 49	1006,5	1942,5	1474,5	946	2254	1600
IT07K – 211 – 1 – 8	679,5	1875	1277,3	674	2224	1449
IT06K – 137 – 1	786	1771,5	1278,8	772	2070	1421
IT07K – 206 – 1 – 3	1053	2169	1611,0	1232	2290	1761
IT07K – 281 – 1	969	1746	1357,5	978	2020	1499
DIAMANT	715,5	1530	1122,8	766	1916	1341
Moyenne	896,7	1807,05	1351,9	919	2082,8	1500,9
PPDS .05						
- Variété	477,0 N.S.			627,5 N.S.		
- Intrant	213,3**			280,6**		
CV (%)	47,87			53,00		

3-4. Bénéfices après la vente des produits

A lumière des **Figures 2 et 3**, il ressort une différence hautement significative entre les traitements à ce qui concerne les bénéfices générés aussi bien par la vente de produit destiné à la « consommation » que par la vente de « semence ». Cependant, aucune différence significative n'est observée entre les différentes variétés pour les mêmes paramètres. En effet, quelle que soit la variété, le traitement avec intrants a généré des bénéfices nettement supérieurs par rapport au traitement sans intrant. D'une manière générale, la nature de produit vendu « consommation » ou « semence », l'utilisation d'intrants a permis d'obtenir plus des bénéfices possible que la non utilisation d'intrants. Au regard de tout ce qui précède, les mêmes tendances observées au niveau des revenus de vente se répercutent également aux bénéfices générés. En ce qui concerne les bénéfices générés après la vente de produit comme consommation, le bénéfice est compris entre 120 et 907,5 \$ par Ha avec l'utilisation d'intrant alors que sans l'utilisation d'intrants la perte subie est comprise entre 2 et 548 \$ par Ha suivant les variétés. Par contre, si le produit est vendu comme semence, le bénéfice est compris entre 308 et 780 \$ par Ha avec l'utilisation d'intrants, alors que sans intrants la perte subie varie entre 14 et 578 \$ par Ha suivant les variétés.

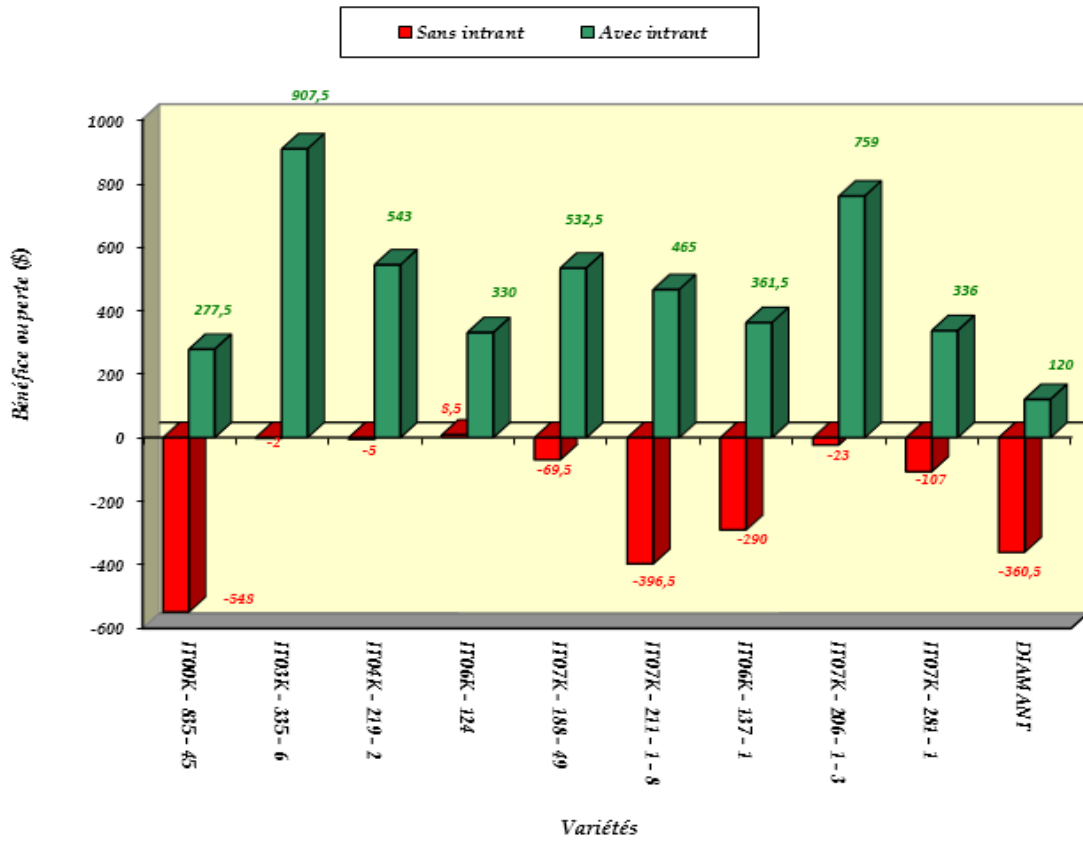


Figure 2 : Bénéfices après la vente de produit "consommation"

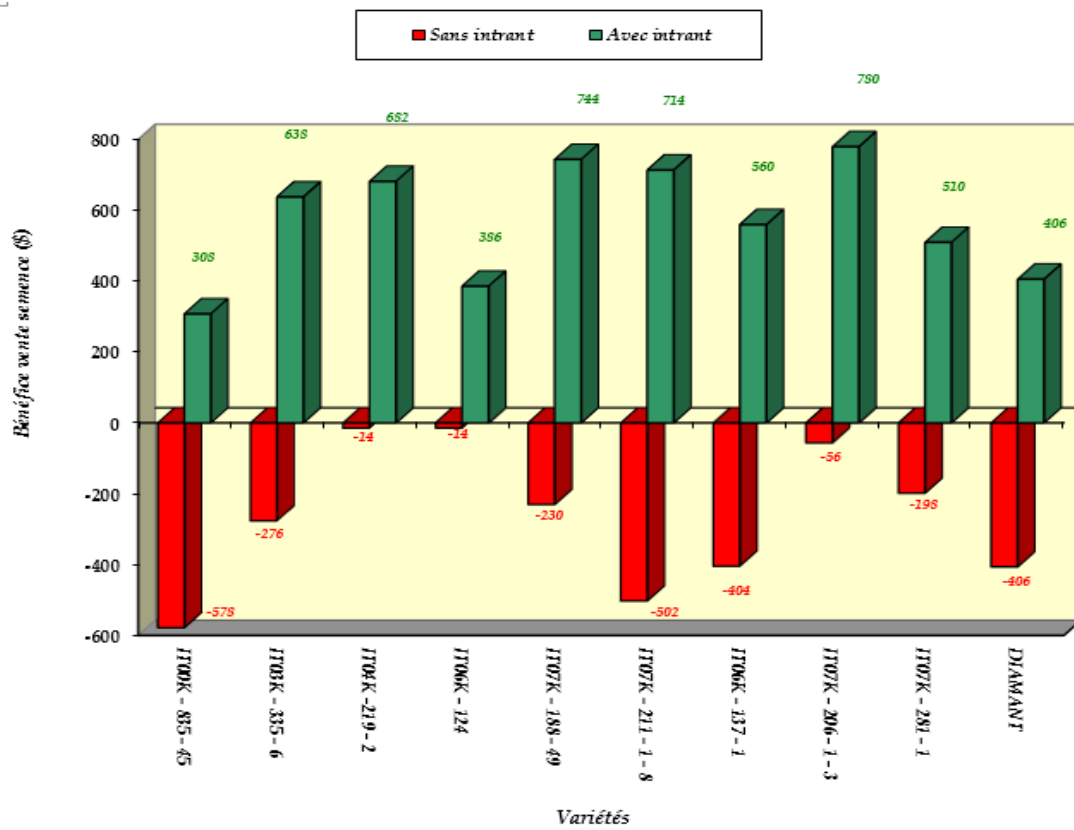


Figure 3 : Bénéfices après la vente de produit « semence »

4. Conclusion

Cette expérimentation a comme objectif d'évaluer l'impact d'utilisation d'intrants agricoles (l'insecticide et de l'engrais minéral) sur la rentabilité des différentes variétés de niébé afin de déceler les plus rentables aussi bien dans les conditions idéales que critiques de la culture. A l'issu de cette étude, il ressort que l'analyse économique de la production de niébé sous deux système de production montre que, quelle que soit la variété améliorée de niébé, le système de production utilisant les intrants est économiquement rentable. Ces résultats montrent que l'utilisation d'intrants offre effectivement des possibilités d'accroissement de la production agricole et des revenus des producteurs. Elle permet presque un doublement des rendements et par conséquent, un accroissement des revenus. Les bénéfices moyens par dollar investi dans le système de production avec intrants sont de + 397,05 \$ (plus 397,05 \$) pour la vente de produit destiné à la consommation et + 572,8 \$ (plus 572,8 \$) pour la vente de produit destiné comme semence ; alors qu'avec le système de production sans intrants les pertes moyennes par dollar investi sont de -179,3 \$ (moins 179,3 \$) pour la vente de produit destiné à la consommation et -257 \$ (moins 257 \$) pour la vente de produit destiné comme semence. Ainsi, sans intrants, il faut vendre le kilo plus cher pour dégager un surplus des revenus après la vente de produit. S'agissant des variétés, bien que l'analyse statistique n'a révélé aucune différence significative entre elles, au regard des résultats obtenus, néanmoins, il convient de signaler que les variétés IT03K – 335 – 6, IT07K – 211 – 1 – 8, IT07K – 188 – 49 et IT07K – 206 – 1 – 3 sont parmi celles qui ont généré plus des bénéfices comparativement aux autres. Par ailleurs, l'utilisation d'intrants, certes contribue à l'amélioration de la rentabilité de la culture de niébé. A l'étape actuelle de cette expérimentation, un autre essai soit conduit, et qui devra évaluer l'interaction des trois facteurs : variétés, insecticide et engrais minéral. En outre les aspects non exploités par cette expérimentation offrent des pistes des recherches ultérieures sur l'évaluation des coûts et avantages environnementaux de l'utilisation des technologies améliorées de culture du niébé.

Références

- [1] - F. A. ADIGOUN, Impact des traitements phytosanitaires du niébé sur l'environnement et la santé des populations : Cas de Klouékanmé et de la basse de l'Ouémé. Mémoire de Maîtrise Professionnelle en Environnement et Santé. Faculté des lettres, arts et sciences humaines. République du Bénin, (2002) 81 p.
- [2] - D. BAMBARA, J. S. ZOUNDI et J. P. TIENDREBEOGO, Association céréale/légumineuse et intégration agriculture-élevage en zone soudano-sahélienne. Cahiers Agricultures, 17 (3) (2008) 297 - 301
- [3] - SA. TARAWALI, BB. SINGH, M. PETERS et S. F. BLADE, Cowpea haulms as fodder. In : Singh BB., Mohan Raj, DR., Dashiell, K., Jackai, LEN. (Eds.), Advances in Cowpea Research. Copublication of International Institute of Tropical Agricultural Sciences and the JIRCAS, IITA, Ibadan, Nigeria, (1997) 313 - 325 p.
- [4] - L. GILBERT, PS. SOUAPIBE, L. VENASIUS, GNOKREO F. N'DJIMASBEYE et G. NDOUTAMIA, Efficacité de l'association des céréales et du niébé pour la production de grains et la lutte contre *Striga hermonthica* (Del.), Cirad, (2010) 8 p.
- [5] - D. NADJAM et G. TOUROMNGAYE, Evaluation des performances agronomiques des variétés de niébé [*Vigna unguiculata* (L) Walp.] en zone sahélienne du Tchad, Service Diffusion et Valorisation des Résultats de la Recherche Scientifique et Technique du CNAR. N'Djamena, Tchad, (2014) 6 p.
- [6] - F. A. ADIGOUN, Impact des traitements phytosanitaires du niébé sur l'environnement et la santé des populations : Cas de Klouékanmé et de la basse de l'Ouémé. Mémoire de Maîtrise Professionnelle en Environnement et Santé. Faculté des lettres, arts et sciences humaines. République du Bénin, (2002) 81 p.
- [7] - B. MOUSSA, DJ. LOWENBERG, J. FULTON and K. BOYS, "The economic impact of cowpea research in West and Central Africa : a regional impact assessment of improved cowpea storage technologies," J. Stored Prod. Res., 47 (2010) 147 - 156

- [8] - W. SANOU, Effets de la fertilisation organo - minérale sur le rendement du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.) et les paramètres chimiques du sol en situation réelle de culture à l'ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle. Option Agronomie. Université Polytechnique de Bobo Dioulasso, (2016)
- [9] - Y. I. DUGJE, O. L. OMOIGUI, F. EKELEM, Y. A. KAMARA et H. AJEIGBE, Production du niébé en Afrique de l'Ouest : guide du paysan. Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), Ibadan, Nigeria, (2009) 20 p.
- [10] - V. B. BADO, Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat. Département des sols et de génie agroalimentaire, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, Québec, Canada, (2002) 184 p.
- [11] - WILFRID SANOU, Effets de la fertilisation organo - minérale sur le rendement du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.) et les paramètres chimiques du sol en situation réelle de culture à l'ouest du Burkina Faso, (2016)
- [12] - H. ZEINABOU, S. MAHAMANE, N. H. BISMARCK, B. V. BADO, F. LOMPO et A. BATIONO, Effet de la combinaison des fumures organo - minérales et de la rotation niébé-mil sur la nutrition azotée et les rendements du mil au Sahel. *International Journal of Biological Chemical Sciences*, 8 (4) (2014) 1620 - 1632
- [13] - B. NTARE, Les recherches effectuées, à l'IITA sur l'amélioration du niébé *Vigna unguiculata* (L) Walp en légumineuses alimentaires en Afrique. Colloque Niamey 1985 AUPELF Mont Magny, (1987) 59 - 6 p.
- [14] - IITA, Amélioration variétale du niébé. Module de formation sur la production vivrière, série 11, Ibadan (Nigeria), (1982) 1990 - 1998 p.
- [15] - C. AGBOTON, Influence des dates de semis du niébé, *Vigna unguiculata*(L) Walp, sur les dégâts des punaises, et évaluation de l'efficacité des cultures pièges, Mémoire d'ingénieur agronome FSA/UNB, Abomey, (1993)
- [16] - M. F. D. P. N'GBESSO, L. FONDIO, B. E. K. DIBI, H. A. DJIDJI et N. KOUAME, Etude des composantes du rendement de six variétés améliorées de niébé [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. *Journal of Applied Biosciences*, 63 (2013) 4754 - 4762
- [17] - V. B. BADO, Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat. Département des sols et de génie agroalimentaire, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, Québec, Canada, (2002) 184 p.
- [18] - Y. I. DUGJE, O. L. OMOIGUI, F. EKELEM, Y. A. KAMARA et H. AJEIGBE, Production du niébé en Afrique de l'Ouest: guide du paysan. Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), Ibadan, Nigeria, (2009) 20 p.
- [19] - H. ISHIKAWA, I. DRABO, S. MURANAKA and O. BOUKAR, Guide pratique sur la culture du niébé au Burkina Faso, International Institute of Tropical Agriculture (IITA). Ibadan, Nigeria, (2013) 32 p.
- [20] - P. P. SOME, E. HIEN, K. TOZO, G. ZOMBRE et N. DIANOU, Effets de six composts sur les réponses physiologiques, biochimiques et agronomiques du niébé *Vigna unguiculata* L. Walp var. K VX. 61.1. au déficit hydrique. *International Journal of Biological and Chemical Science*, 8 (1) (2014) 31 - 45
- [21] - V. B. BADO, Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat. Département des sols et de génie agroalimentaire, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, Québec, Canada, (2002) 184 p.
- [22] - P. BEAUDET, M. GRENIER, M. GIROUX et V. GIRARD, Description statistique des propriétés chimiques des sols minéraux du Québec. Agriculture, Pêcheries et Alimentation, Québec, (2004) 112 p.
- [23] - IIFA, La fertilisation et les sols : les experts en parlent. International Fertilizer Industry Association, 28 rue Marbeuf, 75008, Paris, France, (2014) 8 p.
- [24] - F. A. ADIGOUN, Impact des traitements phytosanitaires du niébé sur l'environnement et la santé des populations : Cas de Klouékanmé et de la basse de l'Ouémé. Mémoire de Maîtrise Professionnelle en Environnement et Santé. Faculté des lettres, arts et sciences humaines. République du Bénin, (2002) 81 p.