



Effets du nombre de plants par poquet avec équité de la densité de plantation sur le rendement du niébé à Mbuji-Mayi en RDC.

Gabriel Yalombe Ngoy, Anaclet Tshinyangu Kandanda, Jean-Godefroid Tshibanda Tondoy Mwamba, Christophe Lumpungu Kabamba, Yannick Yalombe Yalombe.

Université Officielle de Mbuji-Mayi, uom_mbm@yahoo.fr. Boîte postale 2105 à Mbuji-Mayi

Université de Kinshasa, Faculté des sciences agronomiques, département de gestion des ressources naturelles

INERA/GANDAJIKA

E-mail : yalomben@yahoo.fr

Mots clés : Niébé, plant, poquet, densité de plantation, rendement

Key words: Cowpea, plant, hole, planting density, yield

1 RESUME

L'objectif de cette étude a été de déterminer le nombre de plants par poquet adapté à notre milieu en induisant une grande production en biomasse, une faible incidence des ennemis de culture, et un rendement accru en graines sèches ; et ce, en gardant la même surface exploitée par chaque plant. Pour l'expérimentation, nous avons eu deux traitements, à savoir un plant par poquet et deux plants par poquet à l'aide d'un dispositif en couple avec quatre répétitions. A l'issue des investigations, nous avons trouvé qu'un plant par poquet avait été meilleur par rapport à deux plants par poquet avec la production élevée en biomasse, l'incidence moindre d'ennemis de culture et le rendement accru en graines sèches de $1,9T.ha^{-1}$ contre $1,4T.ha^{-1}$.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the number of plants per hole adapted to our environment by inducing a high biomass production, a low incidence of the enemies of culture, and a performance increased in dry seeds; and this, by keeping the same surface used by each plant. For experimentation, we had two treatments, namely a plant per hole and two plants per hole using a device in a relationship with four repetitions. At the end of the investigation, the study found that a plant per hole had been better compared to two plants per hole with high production in biomass, the less impact of enemies of culture and performance increased in dry seeds of $1,9 T.ha^{-1}$ against $1,4T.ha^{-1}$.

2 INTRODUCTION

Dans la zone de savanes de l'Afrique subsaharienne et en plusieurs parties du monde, le niébé est une légumineuse importante et s'y adapte bien. En effet, sur le plan mondial, d'après les statistiques de la FAO, citée par Cissé *et al.* (2002), Omovbude *et al.* (2013), environ 7,56 millions de tonnes de graines sont produites sur 12,76 millions d'ha. L'Afrique subsaharienne, qui représente 70% de la

production mondiale du niébé, produit environ 5 millions de tonnes par an dont l'Afrique de l'Ouest, avec 50% de la production mondiale (3,78 millions de tonnes) et 76,8 % des emblavures (9,8 millions d'ha), est la principale région mondiale productrice et importatrice du niébé. Elle est suivie de l'Afrique centrale, orientale et australe (20%), de l'Amérique centrale et du Sud (19 %), de l'Asie (10%) et



1% pour le reste. Néanmoins, outre les ennemis de la culture du niébé, les mauvaises pratiques culturales, entre autres, le non maîtrise des dates propices de semis et de la densité de plantation compromettent grandement les rendements. Les semis drus ou lâches sont respectivement sources de compétition, d'humidité excessive, de maladies et ravageurs, de non occupation optimale du terrain, parfois, d'érosion de la couche arable et partant du faible rendement (Singh *et al.*, 2002 ; Cissé *et al.*, 2002 ; IITA, 1982 ; CTA, 2008 ; Dugje *et al.*, 2009 ; Useni *et al.*, 2014). Outre les conditions édapho-climatiques régulant généralement l'application des techniques culturales, la densité de plantation peut varier selon les variétés, le but de la culture et le type de culture, pure ou en association, mécanisée ou manuelle. En culture pure, le niébé est semé à des densités variant entre 22.000 et plus de 125.000 plants.ha⁻¹, alors qu'en association ou en relais avec d'autres cultures telles que l'igname, le maïs, le manioc, l'arachide, le sorgho ou le mil, il est semé à une très faible densité variant entre 1000 et 5.000 plants. ha⁻¹. Selon les régions, en culture pure, les écartements sont de l'ordre de 60 cm entre les lignes et de 20 cm dans la ligne, au Kenya, de 50 cm entre les lignes et 15 cm dans la ligne, au Swaziland, de 50-60 cm entre les lignes et de 20-25 cm dans la ligne, voire 75 cm entre les lignes et 25-30 cm dans la ligne en R.D.C. Selon les recherches scientifiques spécifiques, certaines densités ont été recommandées. Ainsi, en Tanzanie, les études comparant les écartements de 90 cm x 90 cm, 90cm x 60 cm et 90 cm x 30 cm, recommandent l'adoption de 90 cm x 90 cm (Useni *et al.*, 2014), tandis qu'en R.D.C., l'INERA recommande, dans notre zone d'étude, les écartements de 50-60 cm x 20-25 cm avec 2 plants par poquet pour le type érigé et 55-60 cm x 25-30 cm avec 2 plants par poquet pour le type prostré (INERA, 2007). Mais cultivé en association ou en relais avec d'autres cultures telles que le maïs, le sorgho ou le mil, le niébé doit être semé aux écartements de 75 cm x 50 cm à environ 4-6 semaines après

le semis de la première culture : maïs, sorgho ou mil. En fonction du port variétal, les écartements peuvent osciller entre 40, 50 et 60 cm entre les lignes et entre 15, 20, 25 et 30 cm dans la ligne. D'où les variétés à port érigé, surtout les variétés extra-précoces (60-70 jours), doivent être semées selon un écartement de 50 cm entre les lignes et 20 cm sur les lignes. Quant aux variétés semi-érigées, les écartements doivent être de 75 cm entre les lignes et 25-30 cm dans la ligne. Les variétés prostrées seront semées suivant un écartement de 75 cm entre les lignes et 50 cm dans la ligne. Pour tous les écartements ainsi recommandés, semer 3 graines par poquet et démarier à 2 plants par poquet, deux semaines après semis. Ainsi, la densité de semis sera de 22. 000 plants.ha⁻¹ pour les types prostrés, de 50.000 à 80.000 plants.ha⁻¹ pour les types semi-érigés et de plus de 125.000 plants.ha⁻¹ pour les types érigés (IITA, 1982 ; Vanderborgh *et al.*, 2001; Madamba *et al.*, 2006 ; CTA, 2008 ; Dugje *et al.*, 2009). Pour la production des graines, les écartements peuvent osciller entre 40, 50 et 60 cm entre les lignes et entre 15, 20, 25 et 30 cm dans la ligne, avec une fourchette de 1 à 3 plants par poquet, tandis que pour la production des feuilles, le semis se fait à la volée, sur des planches surélevées, préparées sur un sol bien fumé, à une forte densité d'environ 250.000 plants.ha⁻¹ (Madamba *et al.*, 2006). Dans l'hinterland de Mbuji-Mayi, il a été constaté que les producteurs du niébé sèment aux densités très élevées, avec plus de 200.000 plants.ha⁻¹ et 5 à 6 graines par poquet. On y rencontre également des densités faibles d'au plus 10.000 plants.ha⁻¹ (INSPAGRI, 2012). Ainsi, le choix d'une densité de plantation appropriée est impératif afin d'optimiser l'occupation du terrain aux fins de meilleurs rendements. Cela suppose que le niébé doit avoir une densité de plantation bien définie afin d'exprimer son potentiel productif. A Lubumbashi, Useni *et al.* (2014) ont constaté qu'à une même densité de 125.000 plants par hectare, aux écartements de 40 cm x 20 cm avec un plant par poquet, 40 cm x 40 cm avec 2 plants par poquet et 60 cm x 40 cm avec 3



plants par poquet, la combinaison de 60 cm x 40 cm avec 3 graines par poquet avait donné le meilleur rendement de 1,300 kg.ha⁻¹ contre 1000 kg.ha⁻¹ pour un plant par poquet. Par contre, Yalombe *et al.* (2006), au cours de leur investigation à Tshilenge sur le nombre de plants par poquet, aux mêmes écartements de 50 cm x 25 cm, avaient trouvé que deux plants par poquet étaient meilleurs par rapport à un plant par poquet et trois plants par poquet avec respectivement le rendement de 1,226. ha⁻¹, 0,888.ha⁻¹ et 0,762.ha⁻¹, trois plants par poquet ayant été contre-indiqués dans notre zone d'étude. En outre, le rapport (ratio) entre un plant et deux par poquet était de 1,5 pour le diamètre au collet, 1,20 pour la longueur de

gousse, 0,79 pour la production à l'avantage d'un plant poquet, sa production étant au-dessus de la moitié de celle de deux plants par poquet, signe d'une bonne production en biomasse. C'est ce dernier constat qui nous a incité à mener une expérimentation avec la superficie égale exploitée par chaque plant. L'objectif de notre recherche est de déterminer le nombre de plants par poquet, en gardant la même surface exploitée par chaque plant, en vue d'un meilleur rendement. Notre hypothèse est que le maniement du nombre de plants par poquet, à équité de la densité de plantation, induirait indifféremment le rendement du niébé en graines sèches et en biomasse.

3 METHODE D'ETUDE

3.1 Site : Le champs expérimental était installé sur le site de l'Université Officielle de Mbuji-Mayi, en sigle U.O.M., dans la province du Kasaï oriental, dans la ville de Mbuji-Mayi, quartier Kansele, Commune de la Muya, de coordonnées géographiques S 06°. 06'. 859, E 23°. 36'. 051, altitude 609 m (GPS Map 62 marque GRAMIN). Elle est ceinturée à l'Est par la rivière Bushimaie, au Nord par le ruisseau Muya, au Sud par les ruisseau Kanshi et à l'Ouest par la localité du territoire de Tshilenge qui sépare la commune de Bipemba de Tshibombo par une ligne droite. Elle est sur le plateau du Kasaï, culminant entre 500 et 1000 mètres d'altitude et légèrement vallonné. La Ville de Mbuji-Mayi est subdivisée en cinq communes: Muya, Kanshi, Bipemba, Diulu et

Dibindi. Elle jouit d'un climat tropical humide du type AW₃, selon la classification de Koppen. Le climat est caractérisé par deux saisons, neuf mois de saison de pluies et trois mois de saison sèche. Il y a beaucoup de précipitations variant entre 1500 mm et 1753 mm/an. En novembre, on observe une moyenne de précipitation de 224,7mm, et en mars celle de 130,4 mm ; et les deux mois constituent les maxima de précipitations. Le sol de la Ville de Mbuji-Mayi est constitué de 85 % de sable et de 15 % d'argile. C'est un sol sablo-argileux, à structure particulière et meuble. La végétation est constituée plusieurs espèces végétales (Kambi, 1995). Le terrain avait comme précédent cultural le maïs. La figure 1 reprend la carte de la Ville de Mbuji-mayi.



Echelle : 1/500.000

SOURCE : Wikipédia-Carte de la Ville de Mbuji-Mayi et ses environs/26 mars 2017

La variété Diamant du niébé a été utilisée comme matériel végétal, dont la fiche de description est en annexe. Le petit matériel comprenait la houe, la bêche, la machette, la pelle, le coupe-coupe, le gallon, la sonde pédologique, les sachets, le ruban métrique, la corde, le cahier d'essai, le stylo, pied à coulisse, la balance de précision et l'équerre. La variété Diamant du niébé (SENASA, 2007) a été utilisée comme matériel végétal. Afin d'atteindre notre objectif, nous avons adopté la méthode hypothético-déductive et comme techniques la documentation, l'expérimentation, l'échantillonnage, et l'analyse statistique. L'analyse statistique ayant été effectuée à l'aide du logiciel Statistix 8.0. L'essai a été réalisé du 14 octobre 2013 au 30 janvier 2014, selon un dispositif en couple avec quatre répétitions et deux traitements, à savoir, T1 : 1 plant par poquet aux écartements de 40 cm x 30 cm ; T2 : 2 plants aux écartements de 60 cm x 40 cm.

3.2 Récolte des données : Pour la mise en place de l'essai plusieurs opérations ont été

effectuées, à savoir, le choix du terrain, la délimitation, le piquetage, le défrichage et le houage du terrain et sont intervenus du 10 au 12 octobre 2013. Le semis a été effectué le 14 octobre 2013, aux écartements de 40 cm x 30 cm, avec une graine par poquet pour le T1 et de 60 cm x 40 cm, avec 2 graines par poquet pour le T2, à une profondeur de 3 cm. Le regarnissage de vides a eu lieu le 7^{ème} jour après le semis. Le sarclo-binage a eu lieu le 7 et le 30 novembre 2013. Le buttage était intervenu le 7 novembre. La récolte des gousses s'était effectuée du 30 décembre 2013 au 12 janvier 2014, en 3 passages, tous les 4 jours. Après séchage, les gousses ont été décortiquées et les graines vannées et pesées. Les paramètres observés sont :

a) *Paramètres végétatifs* : Taux de levée, longueur de tiges, diamètre au collet, longueur du pivot, nombre de ramifications et de nodules efficaces.



b) *Incidence d'ennemis de culture* : Pourriture de gousses, fonte de semis et taux d'attaque des graines.

c) *Paramètres de production* : Nombre de boutons floraux, longueur de gousses, nombre de

gousses par plant, nombre de graines par gousse, poids de 1000 graines, production parcellaire en graines sèches et rendement en graines sèches.

4 RESULTATS

Les tableaux 1, 2 et 3 reprennent les moyennes de tous les paramètres étudiés assorties des significations de différences, des écarts types, du coefficient de variation et de LSD à 5%.

4.1 Paramètres végétatifs : Il ressort du tableau 1 qu'hormis le taux de levée, il y a une

différence significative entre un plant par poquet et deux plants pour le reste des paramètres étudiés ; et ce, en faveur d'un plant par poquet.

Tableau 1 : Valeurs moyennes des paramètres végétatifs

Paramètres Traitements	TL (%) et Écart-types	D.C. (mm) et Écart- types	N.N.E et Écart-types	L.T. (cm) et Écart-types	L.P. (cm) et Écart-types	N.R. et Écart- types
T ₁	97,3±0,9a	1,5±0,2a	51,7±6,4a	55,5±3,7a	32,0±1,4	6,2±0,3a
T ₂	97,6±0,5a	0,9±0,2b	51,1±6,5a	46,2±4,9b	20,75±1,04	4,5±0,4b
Moyenne	97,5±0,85	1,23±0,10	51,37±4,32	50,8±0,35	26,37±1,22	5,34±0,2
CV(%)	0.51	11,78	11,90	8,58	6,57	6,92
LSD 0,05	2,70	0,33	13,75	1,32	3,89	1,3

TL : taux de levée, N.R : nombre de ramifications, N.NE : nombre de nodules efficaces, L.T : longueur de tiges, D.C : diamètre au collet, LP : Longueur du pivot

4.2 Paramètres de production : Le tableau 2 révèle qu'hormis le nombre de boutons floraux, il y a une différence significative entre un plant par poquet et deux plants par poquet pour tous les

paramètres considérés ; et ce, en faveur d'un plant par poquet.

Tableau 2 : Valeurs moyennes des paramètres de production

Paramètres Traitements	N.B.F et Écart- types	L.G (cm) et Écart- types	N.G.P. et Écart- types	N.G.G. et Écart- types	Poids 1000 graines (g) et Écart- types	P.P (gr) et Écart- types	Rdt (T/ha) et Écart- types
T ₁	53,5±6,0a	17,8±0,7a	14,5±1,2a	18,4±1,2a	150,5±3,1a	267,9 ±5,9	1,9±0,1a
T ₂	48,3±2,4a	14,6±0,82b	9,8±0,7b	14,2±0,4b	120,5±4,0b	163,3±2,3	1,4±0,0b
Moyenne	50,87±2,3	16,15±0,81	12,15±0,64	16,3±2,32	135,5±1,78	215,6±1,88	1,7±0,01
CV(%)	6.46	7.18	7,54	5,98	1.86	1,24	0.87
LSD 0,05	7,39	2,60	2,04	2,21	5,66	6,0	0,033

L. G : longueur de gousses, N.G.G : nombre de graines par gousse, PP : production parcellaire, Rdt : rendement

4.3 Incidence d'ennemis de culture : Le tableau 3 montre qu'il y a une différence significative entre un plant par poquet et deux

plants par poquet pour la fonte de semis, la pourriture de gousses et le taux d'attaque de graines.



Tableau 3 : Valeurs moyennes d'incidence d'ennemis de culture

Ennemis Traitements	F S (%) et Écart- types	P.G. (%) et Écart- types	T.G.A (%) et Écart-types
T ₁	0,8±0,7b	1,2 ±0,3b	14,0±1,1a
T ₂	3,6±2,1a	2,7±0,6a	19,0±0,7b
Moyenne	2,2±0,85	1,95±0,18	16,47±0,42
CV(%)	6,96	8,53	3,58
LSD 0,05	2,70	1,36	1,32

5 DISCUSSION

D'une manière générale, nous constatons que le nombre d'un plant par poquet a influé positivement sur l'incidence d'ennemis de culture, sur la biomasse et sur le fructifère. En effet, les moyennes d'un plant par poquet par rapport à deux plants par poquet ont été de 55,5 cm contre 46,2 cm pour la longueur de tiges, de 1,5 cm contre 0,9 cm pour le diamètre au collet de tige, de 32 cm contre 20,75 pour la longueur du pivot, de 6,2 contre 4,5 pour le nombre de ramifications, de 17,8 cm contre 14,6 cm pour la longueur de gousses, de 14,5 contre 9,8 pour le nombre de gousses par plant, de 18,4 contre 14,2 pour le nombre de graines par gousse, 150,5 gr contre 120,5 gr pour le poids de 1000 graines et 267,9 gr contre 163,3 gr pour la production parcellaire et 1,900 T.ha⁻¹ contre 1,400 T.ha⁻¹ pour le rendement. Sans oublier son impact sur la fonte de semis, la pourriture de gousses et le taux d'attaque de graines avec respectivement 0,8% contre 3,6 %, 1,2 % contre 2,7% et 14 % contre 19 %. Les performances d'un plant par poquet dépassent les témoins, voire se situent près de résultats de travaux avec intrants de Taffouo *et al.* (2008), Muanza (2009), Yalombe (2013), Useni *et al.*(2014, Kilolo (2015), Mukuna (2015), Yalombe *et al.*(2017) et Yalombe *et al.*(2017bis). De tout ce qui précède, le manque de compétition pour la lumière, l'eau, les éléments nutritifs et l'espace vital justifierait la performance d'un plant par poquet, comme déjà observé lors de l'essai de Tshilenge. En

effet, l'éclaircissement favorise l'induction florale, déclenche la photosynthèse, à la base de la glucidogénèse et, sous rayonnement direct, induit le coefficient de transpiration ou l'évapotranspiration potentielle, partant la production de la matière sèche. L'eau, en tant que facteur écologique de fertilité, contribue à la croissance et au développement, à la solubilisation des éléments minéraux comme solvant et stimule l'évapotranspiration potentielle. Alors que les éléments minéraux servent à la nutrition des plantes et à leur métabolisme, et l'espace vital crée un microclimat particulier, assurant ainsi des bonnes conditions de vie, avec brassage de l'air évitant l'humidité excessive, source des maladies (Lumpungu, 2006). Contrairement à Useni *et al.* (2014) qui recommandent, dans l'hinterland de Lubumbashi, 3 plants par poquet pour une densité de 125.000 plants par hectare, aux écartements de 60 cm x 40 cm avec un rendement de 1.300 kg.ha⁻¹, dans l'hinterland de Mbuji-Mayi, les écartements de 40 cm x 30 cm avec un plant par poquet, pour une densité de 83.334 plants par hectare, avec économie en réserve des éléments minéraux, semblent être plus adaptés avec un rendement de 1,9 T.ha⁻¹.

6 CONCLUSION

L'objectif de notre étude était de déterminer le nombre de plants par poquet adéquat, en gardant la même surface exploitée par chaque plant, en vue d'un meilleur rendement. Afin



d'atteindre notre objectif nous avons fait recours à la méthode hypothético-déductive et comme techniques la documentation, l'expérimentation, l'échantillonnage et la statistique. A l'issue de nos investigations, nous avons trouvé qu'un plant par poquet aux écartements de 40 cm x 30 cm a donné un rendement supérieur en graines sèches de 1,9

T.ha⁻¹ et en biomasse par rapport au nombre de deux plants par poquet recommandé par INERA et en vigueur dans la région de l'INERA/Gandajika. Eu égard aux résultats de notre recherche, nous recommandons aux agriculteurs de s'en approprier afin d'augmenter leur production, et partant leur revenu tout en conservant le sol.

7 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cissé, N. et Hall, E.A., 2002. La culture traditionnelle du Niébé au Sénégal, Etude de cas, SNRA/CSNA, Bambeyi, 31p.
- CTA, 2008. PROTA. <http://cta.int/partners/irag/biblio/>
- Dugje, I.Y., Omoigui, L.O., Ekeleme, F., Kamara, A.Y. et Ajeigbe, H., 2009: Production du niébé en Afrique de l'Ouest: Guide du paysan, IITA, Ibadan, Nigeria, 26p.
- IITA, 1982. Manuel de formation sur le niébé, Ibadan, NIGERIA
- INERA, 2007. Programme légumineuses, fiches d'identification des variétés améliorées du niébé, Ngandajika.
- INSPAGRI, 2012. Rapport annuel, Mbujimayi, 16 p.
- Kambi, D., 1995. Séminaire de formation sur l'érosion à Mbujimayi, document n°6/95, du 15 au 16 Novembre 1995.
- Kilolo, K., 2015. Evaluation des effets résiduels du *Tithonia diversifolia* sur le rendement des cultures en rotation, TFE/UOM, inédit.
- Lumpungu, K., 2006. Cours de Physiologie des plantes, G2 F.S.A., U.O.M./Mbujimayi, inédit.
- Madamba, R., Grubben, G.J.H., Asante, I.K. & Akromah, R., 2006. *Vigna unguiculata (L.) Walp.*, in PROTA 1: céréales et légumes secs, Brink, M. & Belay, G. (Editeurs). PROTA, Wageningen, Pays Bas, 328 p.
- Muanza, K., 2009. Evaluation du comportement du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp., C.V. Diamant sous apport de doses croissantes d'azote et de phosphore à Mbujimayi, TFE, U.O.M./Mbujimayi, inédit.
- Mukuna, T., 2015. Effets comparatifs du paillage avec *Tithonia diversifolia* et *Chromolaena odorata* dans les conditions édapho-climatiques de Mbujimayi, TFE/UOM, Inédit.
- Noubissié, J-B.T., Youmbi, E., Njintang, NY., Ndongonoudji, A.A., Nguimbou, M.R. et Bell, J.M., 2011. Genetic Architecture of Some Leaf Yield and Quality Attributes in Dual-purpose Cowpea (*Vigna unguiculata* L.Walp.). In American Journal of Experimental Agriculture 1(4): 400-413, 2011 SCIENCEDOMAIN international.
- Omovbude, S. et Udensi, E.U., 2013. Evaluation of pre-emergence herbicides for weed control in Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in a Forest – Savanna Transition Zone. In American Journal of Experimental Agriculture 3(4): 767-779, SCIENCEDOMAIN international.
- SENASEM, 2007. Catalogue des variétés de cultures vivrières.
- Singh, B.B., Ehlers, J.D., Sharma, B., Freire et Filho, F.R., 2002. Recent progress in cowpea breeding. In: Fatokun, Tarawali, C.A., Singh, S.A., B.B., Kormawa, P.M., Tamo, M (Eds), Challenges and opportunity for enhancing sustainable cowpea production. Proceedings of world cowpea conference III held at IITA, Ibadan, Nigeria.
- Taffouo V.D., Etamé J., Ndongo Din, Ngueleni M. L. P., Eyambé Y.M.,



- Tayou R. F et Akoa A., 2008. Effets de la densité de semis sur la croissance, le rendement et les teneurs en composés organiques chez cinq variétés de niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) Journal of Applied Biosciences (2008), Vol. 12: 623-632. ISSN 1997–5902.
- Useni, S.Y., Mayele K., Kasangij, K.P., Nyembo, K.L., et Baboy L.L., 2014. Effets de la date de semis et des écartements sur la croissance et le rendement du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) à Lubumbashi. In International Journal of Innovation and Applied Studies, ISSN 2028-9324, Vol. 6, No.1 May 2014, pp. 40-47.
- Vanderborght, T. et Baudouin, J.P., 2001. *Conpea*. In: Crop production in tropical Africa. DGIC. Raemaerkers, R.H. (Editor), Brussels, Belgium, pp 334-348.
- Yalombe, Y., 2013. Impact des effets résiduels de *Tithonia diversifolia* sur les rendements du niébé dans l'hinterland de Mbuji-Mayi, TFC/UOM, Inédit.
- Yalombe, N., Kambi D. et Mpiana, 2006. Impact de la densité de semis sur le rendement de niébé (*Vigna unguiculata*) dans les conditions édapho-climatiques de Tshilenge, In annales de l'ISP/MBUJI-MAYI, volume 14, pp 101-109.
- Yalombe N.G., Yalombe Y.Y., Tshibamba M. J., Odkia N. J. et Kalambaie B.M., 2017. Évaluation de l'effet combiné du chaulage et du *Tithonia diversifolia* dans la mobilisation du phosphore sur la culture du niébé dans les conditions édapho-climatiques de Mbuji-Mayi en RDC, Journal of Animal & Plant Sciences, Vol.33, Issue 3: 5345-5353.
- Yalombe N.G., Tshibanda F.A., Tshinyangu K.A, Mbuyi T.C. et Mulangu K.A., 2017 bis. Effets de l'écimage et de la récolte des feuilles combinés ou non au *Tithonia diversifolia* ou au *Chromolaena odorata* en mulch sur le rendement du niébé à Mbuji-Mayi en RDC, Journal of Animal & Plant Sciences, Vol.34, Issue 3: 5509-5517.