



# Effet de la poudre de *Tephrosia vogelii* dans la conservation des graines de Niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.) en stock contre *Callosobruchus maculatus* F. à Mbujimayi (RD. Congo)

Kayombo Mbumba André<sup>1</sup>, Mutombo Tshibamba J. Michel<sup>1</sup>, Muka Mulamba Pierrot<sup>1</sup>, Somue Mulamba Alpha<sup>2</sup>, Kalambaie Binm Mukanya Moïse<sup>1&3</sup>.

1 : Université Officielle de Mbujimayi, Faculté des Sciences Agronomiques, Mbujimayi, Kasai-Oriental, RD. Congo.

2 : Institut National d'Études et Recherches Agronomiques « INERA »/Gandajika, Kasai-Oriental, RD. Congo.

3 : Université Pédagogique Nationale « UPN »/Kinshasa, RD. Congo.

Contact : +243815787870, E-mail : [andrakayombo@yahoo.fr](mailto:andrakayombo@yahoo.fr) ; [jeanmichelmutombo@gmail.com](mailto:jeanmichelmutombo@gmail.com)

**Keywords:** Effect, Powder, *Tephrosia vogelii*, Cowpea, Conservation, *Callosobruchus maculatus*

**Mots-clés :** Effet, Poudre, *Tephrosia vogelii*, Niébé, Conservation, *Callosobruchus maculatus*

## 1 RÉSUMÉ

Les pertes post-récoltes des produits agricoles en Afrique subsaharienne en général et en RD. Congo (Mbujimayi) en particuliers, sont encore un problème majeur. Les solutions efficaces apportées pour faire face à ces fléaux dus aux insectes, principaux ravageurs des stocks, ont été essentiellement chimiques. Mais, le degré des nuisances associées à l'utilisation des pesticides de synthèse (pollution de l'environnement, intoxications.), la recherche de méthodes alternatives s'avère indispensable pour ainsi garantir la sécurité alimentaire des populations vivant en Afrique subsaharienne tout en préservant leur santé et, l'environnement, etc., donc, il est impérieux d'identifier et d'inventorier des essences végétales à propriété insecticide pour ainsi permettre aux paysans producteurs de la ville de Mbujimayi en particulier et de la province du Kasai Oriental et de la RD. Congo en général à bien conserver leurs produits de récoltes. C'est dans cette optique que étude a été menée, utilisant les doses croissantes de la poudre issue des feuilles de *Tephrosia vogelii* (Bubawu en tshiluba, la langue locale) contre le *Callosobruchus maculatus*, ravageur important des graines de Niébé en stockage. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité et sa rémanence de celle-ci. L'étude avait commencée par la récolte des feuilles *T. vogelii*, les sécher à l'ombre, les piler, les tamiser, et les conserver dans un bocal ; ensuite la collecte des graines de Niébé dans différents entrepôts de la ville et enfin le conditionnement (incorporation de la poudre *T. vogelii* plus les adultes de *Callosobruchus maculatus*) dans les enveloppes « kaki » pendant 6 mois de conservation. Au terme de cette étude, il s'avère que la rémanence de la poudre du produit est de 5 mois de conservation pour une meilleure dose de 45gr.kg-1 et l'efficacité de la poudre de *T. vogelii* dans la conservation des graines du Niébé est basée sur les variables prises du premier mois jusqu'au sixième de conservation.



## ABSTRACT

Post-harvest losses of agricultural products in sub-Saharan Africa in general and in DR.Congolese (Mbujimayi) in particular, are still a major problem. Effective solutions made to deal with this scourge due to insect pests of major stocks were essentially chemical. However, the degree of pollution associated with the use of synthetic pesticides (environmental pollution, poisoning...), led to the search for alternative methods to guarantee food security of people living in sub-Saharan Africa while preserving their health and the environment. Therefore, it is imperative to identify and inventory plant species with insecticidal property to allow producers and farmers from the town of Mbujimayi in particular and Kasai Oriental and DR.Congolese to preserve their crops products. It is in this light, the study was conducted, using increasing doses of the powder derived from the leaves of *Tephrosia vogelii* (Bubawu tshiluba in the local language) against *Callosobruchus maculatus*, important pests of cowpea seeds in storing Mbujimayi the aim to assess its effectiveness and persistence. The observations were made during 6 months of storage of samples cowpea harvested in different markets of the city of Mbujimayi. At the end of this investigation, it was seen that the length of the activeness of the product is of five months for the storing of a best dosage 45gr.kg<sup>-1</sup> of the seeds of cowpea based on the variables taken from the first month till the sixth of storing.

## 2 INTRODUCTION

La sécurité alimentaire est l'une des réponses majeures attendues de la communauté scientifique par les populations des pays africains. L'accroissement de la production agricole s'avère urgent, ainsi, pour faire face à la croissance démographique ; il serait impérieux de gérer à la fois les facteurs édaphiques, climatiques et biotiques qui influencent la pression parasitaire sur les cultures et leurs récoltes, aussi sur la pullulation d'insectes en champ comme en stock (Ngamo *et al.*, 2007 ; Bambara *et al.*, 2008 ; Camara, 2009 ; Chougourou, 2011 et Aïboud, 2012). Dans le cas des pays d'Afrique subsaharienne, où l'on enregistre plus de 30% de perte de la production entre la récolte, le stockage à la consommation ; ceci serait dû à une forte infestation des denrées alimentaires stockées qui se justifie par l'insuffisance de techniques de stockage des produits agricoles pendant une longue période (Ketoh *et al.*, 1998 ; Ngamo *et al.*, 2007, Gueye *et al.*, 2011 ; Aïboud, 2012 ; Kayombo *et al.*, 2014). La conservation des produits de récolte suivant les techniques respectant l'environnement et protégeant l'utilisateur demeure l'un des facteurs clés, étant donné que les produits phytosanitaires de

synthèses exposent plus les manipulateurs à des intoxications multiples et aussi à la pollution de l'environnement. A cet effet, l'utilisation des plantes biopesticides pour le stockage des denrées alimentaires sera une pratique qui protégera à la fois les utilisateurs et les consommateurs, par conséquent réduira la pression sur la santé humaine et l'environnement, et rendra quasi disponible la nourriture pour la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, tel que la RD. Congo, où la production agricole est saisonnière pour la plupart de ses pays, alors que les besoins des consommateurs s'étalent sur toute l'année. Donc, il y a nécessité d'une mise en place d'une politique phytosanitaire adéquate afin d'éviter des risques de pénurie alimentaire pendant l'intersaison agricole et aussi assurer les semences pour les campagnes agricoles avenir (Ketoh *et al.*, 1998 ; Ngamo *et al.*, 2007 et Chougourou, 2011). Le *Callosobruchus maculatus* (F.) figure I, est un Coléoptère de la famille de *Bruchidé*, et, l'un des insectes ravageurs les plus importants des légumineuses à graines stockées pour les pays d'Afrique tropicale (Chougourou, 2011 ; Kayombo *et al.*, 2014). Il sied de noter que son infestation commence d'abord au champ et



continue pendant l'entreposage (Ketoh *et al.*, 1998 ; Ngamo *et al.*, 2007 ; Bambara *et al.* 2008 et Aïboud, 2012). Les dégâts enregistrés dus à ce ravageur résultent du fait que les femelles pondent leurs œufs sur les gousses et les larves néonates pénètrent dans les graines immatures qui poursuivent leur développement et murissement pendant le stockage. Au terme de leur développement, les larves détruisent l'enveloppe interne des graines pour y faire leur loge de nymphose. Ainsi, les pertes des denrées alimentaires stockées peuvent atteindre 100% en Afrique subsaharienne (Ketoh *et al.*, 1998 ; Ngamo *et al.*, 2007 ; Bambara *et al.*, 2008 ; Chougourou, 2011 ; Aïboud, 2012 ; Kayombo *et al.*, 2014). Les dommages phénotypiques causés par ces insectes ravageurs et les pertes qu'ils provoquent, tant au champ qu'en stockage, ne peuvent qu'exposer le producteur à l'insécurité et à la précarité alimentaire. Il faut donc accroître le rendement tout en limitant les pertes dues aux ennemis des plantes, notamment les insectes. Comme signaler ci-haut, la lutte chimique par les pesticides de synthèse a été couronné de beaucoup de succès (très efficaces), mais ils sont malencontreusement onéreuses et leurs conséquences sur la santé des producteurs et des consommateurs, surtout l'environnement, limitent leurs utilisation (Ketoh *et al.*, 1998 et Chougourou, 2011). Le faible niveau d'instruction de la plupart des paysans producteurs vivant Afrique subsaharienne en général et en RD. Congo (Province Kasai-

Oriental) en particulier en entre en ligne de compte. Il serait impérieux d'envisager un remplacement progressif des pesticides de synthèse par des substances naturelles (biopesticides) moins polluantes, moins toxiques et moins coûteuses pour conserver les denrées alimentaires telle que Niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.) (Kayombo *et al.*, 2014). Dans le monde rural, les paysans producteurs recourent à plusieurs techniques rationnelles en ajoutant aux denrées stockées, les produits tels que la cendre de bois, les huiles végétales, les feuilles ou extraits de plantes pour lutter contre les infestations multiples (Aïboud, 2012 ; Kayombo *et al.*, 2014). L'efficacité des plantes insecticides est relative non seulement à la quantité de graines à stocker, mais aussi et surtout de la matière active qui varie d'une famille à une autre et des différentes parties (organes) de la plante utilisées (Gueye, *et al.*, 2011). Pour des raisons écologiques et économiques, à cet effet, le développement des méthodes de substitution aux pesticides de synthèse par les biopesticides dans la lutte et protection des cultures en champ comme en stockage s'impose (Bambara *et al.* 2008 ; Gueye *et al.*, 2011 ; Kayombo *et al.*, 2014). C'est dans cette logique que le présent travail a été initié et mené afin d'évaluer l'efficacité et la rémanence de la poudre issue de feuilles de *Tephrosia vogelii* (**Bubawu en tshiluba, la langue locale**), figure 2 sur la conservation des graines de Niébé en stock contre le *Callosobruchus maculatus* à Mbujimayi.



Fig. 1: *Callosobruchus maculatus*



Fig. 2. *Tephrosia vogelii* (Bubawu en tshiluba)

### 3 MATERIELS ET METHODE

**3.1 Échantillonnage :** L'étude a été menée dans la ville de Mbuji-Mayi, chef lieu de la Province du Kasai-Oriental, précisément dans la commune de Kanshi de coordonnées géographiques suivantes : 11° 36' S et 27° 18' E, altitude de 1243 m.

**3.2 Matériel végétal :** Deux variétés ont été testées : locale « tout venant » à cycle végétatif de 90 jours et améliorée « Diamant » de 60 jours. La variété locale était de couleur rouge-foncée, de forme lisse, et la variété Diamant, de couleur rouge-beige (tachetée), de forme globuleuse.

La mise en place de l'essai a été successivement précédée par les opérations de récolte des feuilles

fraîches de *Tephrosia vogelii*. Le séchage des feuilles à l'ombre sur une clé pendant une semaine, puis moulues dans un mortier en bois. La poudre obtenue a été pesée afin de déterminer les doses croissantes :

- D<sub>0</sub> : témoin (sans poudre de *Tephrosia vogelii*) ;
- D<sub>1</sub> : 15 gr.kg<sup>-1</sup> ;
- D<sub>2</sub> : 30 gr.kg<sup>-1</sup> ;
- D<sub>3</sub> : 45 gr.kg<sup>-1</sup>.

Les observations ont été faites durant six mois. Les enveloppes Kaki ont été utilisées pour conditionner les graines de Niébé récoltées dans les entrepôts du marché de Bena Kabinda et Bakwadianga. Pour évaluer le taux de mortalité





qui à consister à compter le nombre de *C. maculatus* décédé suite au traitement, nous avons utilisé les boîtes de Pétri contenant la poudre et les ravageurs. Pour chaque dose, un lot de 25 enveloppes était constitué, ceci correspondant à 5 échantillons par dose pour une durée de 7 jours d'infestation des graines, donc au total 125 enveloppes. Chacune d'enveloppe avait reçue 200gr de graines au début de l'expérimentation, le 09 Décembre 2013. Ce même jour, chaque enveloppe a reçu la poudre de *Tephrosia vogelii*, soit 0, 3, 6, 9, 12, 15 et 18 jours. Sur les 125 enveloppes constituées, 25 étaient retirées du lot, 10 adultes (femelle et mâles) de *Callosobruchus maculatus* ont été introduits dans chacune des enveloppes y compris les 5 répétitions. L'identification des sexes s'est faite selon la technique de Bandara et Sexena (1995) basée sur les caractéristiques abdominales destructives des mâles et femelles (Catherine, 2008). La méthode

hypothético-déductive a été optée dans ce travail, elle a consisté à récolter les feuilles fraîches de *Tephrosia vogelii*, les sécher, les moude pour l'obtention de la poudre afin déterminer l'efficacité et la rémanence les graines de Niébé stockés. Les mesures de l'activité biologique ont été effectuées par rapport au témoin, le choix de la formulation à base de la poudre a été guidé par la possibilité de réaliser ainsi une formulation simple à préparer et peu couteuse dans les conditions locales d'utilisation. Les variables ci-après ont été étudiées: de l'émergence de bruches sur la variété de Niébé Diamant, le taux de mortalité en pourcentage, l'effet de la formulation sur les ravageurs des graines de Niébé en stock, le test de viabilité des graines conservées et l'effet des biopesticides sur les ravageurs des graines de Niébé. La mise en conservation a été faite du 09 Décembre 2012 au 09 Juin 2013.

#### 4 RESULTATS

Le Tableau 1 ci-dessous présente les données relatives sur l'émergence des *C. maculatus* sur les graines de Niébé en stock ce qui suit : aucun adulte n'a émergé entre 1 et 26 jours après infestation et aux trente troisième jours après

infestation que l'on a observé 4 bruches sur 10 graines considérées comme échantillon pour la variété Diamant et le bruche pour la variété locale. Pour une période d'observation de 45 jours.

**Tableau 1 :** Émergence des *C. maculatus* sur les graines de Niébé en stock

Variété		Diamant	Locale
P.E.A	Jour	33	27
Nombres d'adultes selon la durée de l'infestation (jour)	27	0	0
	28	0	0
	29	0	0
	30	1	0
	31	1	0
	32	0	0
	33	4	1
	34	0	0
	35	1	1
	36	1	1
	37	0	0
	38	1	1
	39	0	0
40	1	0	

	41	1	0
	42	0	1
	43	0	1
	44	1	0
	45	0	0

**P.E.A.** Pourcentage d'émergence d'adultes à 50 JAI

Du Tableau 2, il ressort que la longévité des *C. maculatus* est inversement proportionnelle à la dose ; la dose de 45gr.kg<sup>-1</sup> a causée les 100% de la

mortalité de ceux-ci seulement à 5 jours d'observation.

**Tableau 2 :** Effet de la poudre de *Tephrosia vogelii* sur la longévité de *Callosobruchus maculatus*

Durée (jour)	Doses			
	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
1	0	5	7	10
2	0	5	9	12
3	0	8	12	16
4	0	6	8	7
5	0	5	5	5
6	0	3	3	0
7	0	1	0	0
<b>Total insectes tués</b>	0	33	44	50
<b>Total insectes</b>	50	50	50	50
<b>Mortalité (%)</b>	<b>0</b>	<b>66</b>	<b>88</b>	<b>100</b>

Le tableau 3, les données relatives à l'effet de la poudre de *Tephrosia vogelii* sur les graines de Niébé en stock, il convient de noter que sur 300 graines conditionnées pendant 6 mois, les 3 premières doses n'ont pas eu des effets sur les graines stockées par rapport à la troisième dose qui s'est avérée efficace. Les valeurs enregistrées

renseignent que sur 127 graines non traitées ont été trouées par les bruches, suivi de 56 graines traitées à la dose de 15gr.kg<sup>-1</sup>, suivi de 49 graines trouées traitées à la dose de 45gr.kg<sup>-1</sup>. D'une manière générale, 53 graines seulement n'ont pas été trouées soit 17,7% contre 82,3% des graines trouées, l'équivalent de 247 graines trouées.

**Tableau 3.** Effet de la poudre de *Tephrosia vogelii* sur les graines de Niébé stockées

Doses	Durée d'observation (Mois)						
	1	2	3	4	5	6	Total
D <sub>0</sub>	9	13	18	24	28	35	127
D <sub>1</sub>	0	0	7	9	18	22	56
D <sub>2</sub>	0	0	0	0	20	29	49
D <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	15	15
Total	9	13	25	33	66	101	247

A la lumière du Tableau 4, les données relatives au taux de mortalité des ravageurs des graines stockées traitées à base de la poudre de *Tephrosia vogelii*, une disproportion dans les valeurs enregistrées pendant une période de 6 mois de conservation ; il ressort que les graines non traitées ont été attaquées par rapport à celles

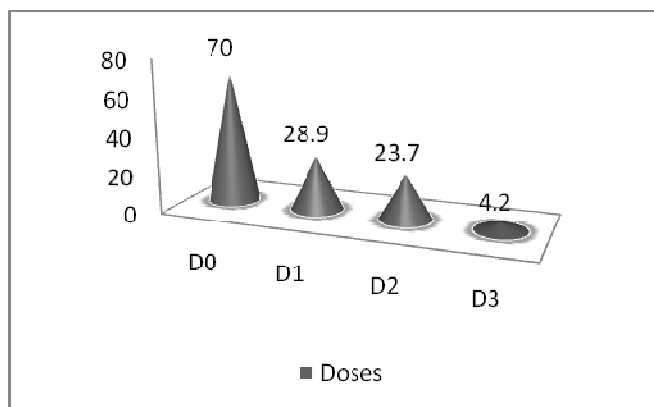
traitées. Parmi les doses soumises à l'étude, la troisième dose s'est avérée très efficace par rapport aux 3 autres doses. C'est au quatrième et cinquième mois que les graines traitées à cette dose ont été attaquées par les bruches soit 3,8% d'attaques observés, une valeur très inférieure à celle considéré comme standard.

**Tableau 4.** Taux d'attaques des graines de Niébé traitées à la poudre de *Tephrosia vogelii* (%)

Doses	Durée d'observation (Mois)					
	1	2	3	4	5	6
D <sub>0</sub>	7	10	16,5	24,7	35,2	49,5
D <sub>1</sub>	0	0	9,1	13	20	30,5
D <sub>2</sub>	0	0	0	10	18,6	23,4
D <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	3,8

La figure 3 montre l'évolution du taux d'attaques des graines de Niébé traitées à la poudre de *Tephrosia vogelii*, selon les doses soumises à l'étude, il ressort que les graines non traitées ont été

attaquée par rapport aux graines traitées. Cette évolution du taux d'attaques varié de 70% à 4,2% respectivement pour D<sub>0</sub> > D<sub>1</sub> > D<sub>2</sub> > D<sub>3</sub>.



**Fig. 3 :** Évolution du taux d'attaques des graines de Niébé

Le tableau 5 présente les données relatives au test de viabilité des graines conditionnées pendant 6 mois, il ressort que la faculté germinative est très élevée en fonction de la dose. Il a été enregistré

un taux de germination plus élevé pour la dose de 45gr.kg<sup>-1</sup> pour une durée d'observation de 7 jours, soit 92%.

**Tableau 5 :** Test de viabilité des graines traitées à la poudre de *Tephrosia vogelii*

Durée (jour)	Doses			
	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>



1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	5	6	6	9
5	3	5	7	7
6	3	4	4	5
7	2	3	3	2
Total graines germées	13	18	20	23
Total graines semées	25	25	25	25
Taux de levée (%)	52	72	80	92

## 5 DISCUSSION

D'après les résultats obtenus, la longévité des adultes de *C. maculatus* est inversement proportionnelle à la dose de la poudre, 100% de la mortalité en 6 jours d'observation a été enregistré pour la dose 45gr.kg<sup>-1</sup>. Donc, il ressort que l'augmentation de la dose réduise de façon très hautement la durée de vie des *C. maculatus*. Ce résultat corrobore avec ceux trouvés par Boeke *et al.*, 2004 ; Aïboud, 2012 ; Kayombo *et al.*, 2014. Le taux de germination le plus élevé était enregistré avec la dose de 45gr.kg<sup>-1</sup>, ceci s'explique par le fait que l'émergence des *C. maculatus* était faible, la plupart des graines avaient leurs albumens intacts, ce qui a induit un taux de levé de 92% de l'ensemble du matériel en 7 jours

d'observation. Ces résultats se rapprochent à ceux trouvés par Keïta *et al.*, 2001 ; Aïboud, 2012 ; Kayombo *et al.*, 2014. La rémanence produit est de 5 mois pour une formulation à base de *Tephrosia vogelii* et l'efficacité de la celle-ci est de 3,8% au sixième mois pour la dose de 45gr.kg<sup>-1</sup>. Ceci peut s'expliquer par le fait que le *Tephrosia vogelii* Hook F., a une action répulsive et toxique sur les *C. maculatus* (Boeke *et al.*, 2004). Cette action répulsive et toxique de *Tephrosia vogelii*, a des effets inhibiteurs sur la croissance et le développement de l'insecte ravageur des graines de Niébé en stock (Adeoti *et al.*, 2002, Boeke *et al.*, 2004 et Catherine, 2008).

## 6 CONCLUSION

Au terme de nos recherches, il ressort que la troisième dose (45gr.kg<sup>-1</sup>) s'avère efficace par rapport aux trois doses pour la conservation des graines de Niébé. En effet, cette dose a eu un effet incontestable sur la durée de vie en affectant différents paramètres biologiques (la fécondité, le développement embryonnaire et larvaire) de *C. maculatus* d'une part (tableau 2) et sur la viabilité des graines (pouvoir de germinatif élevé) (tableau 5). La rémanence de celle-ci était de 5 mois et son efficacité de 3,8% au sixième mois (tableau 4).

Les résultats obtenus nous montrent que les substances naturelles utilisées ont eu une bonne action insecticide vis-à-vis de bruche de Niébé (*Callosobruchus maculatus*), leur toxicité a été fonction de la dose utilisée. Il serait donc intéressant de continuer des recherches afin de mettre en évidence l'action synergique de la poudre de *Tephrosia vogelii* dans la lutte contre le bruche de Niébé et d'autres insectes ravageurs de graines stockées.

## 7 BIBLIOGRAPHIE

Adeoti R., Coulibaly O., Et Tamo M., 2002. Facteurs affectant l'adoption des nouvelles technologies du Niébé (Vigna

unguiculata) en Afrique de l'Ouest, in bulletin de la recherche agronomique du Bénin (n°36), 18p.





- Aïboud K., 2012. Etude de l'efficacité de quelques huiles essentielles à l'égard de bruche de Niébé "*Callosobruchus maculatus*" (Coleoptera: Bruchidae) et impacts des traitements sur la germination des graines de *Vigna unguiculata* (L.) Walp., Mémoire, faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Algérie, 1-83pp.
- Bambara D. Et Tiemtore J., 2008. Efficacité biopesticide de *Hyptis spicigera* Lam., *Azadirachta indica* A. Juss. et *Euphorbia balsamifera* Ait. sur le niébé *Vigna unguiculata* L. Walp., in *Tropicultura*, vol 26 (n°1), 53-55pp.
- Boeke S.J. et al., 2004. Toxicity and repellence of African plants traditionally used for the protection of stored cowpea against *Callosobruchus maculatus*. *J. Stored Prod. Res.*, 40, 423-438pp.
- Camara A., 2009. Lutte Contre *Sitophilus Oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) Et *Tribolium Castaneum* herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) Dans Les Stocks De Riz Par La Technique D'étuvage Traditionnelle Pratiquée En Basse-Guinée Et L'utilisation Des Huiles Essentielles Végétales, Thèse en doctorat en science de l'environnement, Université du Québec à Montréal, CANADA, 1-173pp.
- Catherine R., 2008. Utilisations des biopesticides d'origine végétale et des micropesticides dans la gestion des populations des ravageurs et des maladies des cultures des stocks, 150p.
- Chougourou D.C. et Alavo T.B.C., 2011. Systèmes de stockage et méthodes endogènes de lutte contre les insectes ravageurs des légumineuses à grains entreposées au Centre Bénin, in *Revue CAMES - Série A*, vol 12 (n°2) : 137-141pp.
- Guèye M.T., Dogo Seck, Jean-Paul Wathelet, Georges Lognay, 2011. Lutte Contre Les Ravageurs Des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : synthèse bibliographique in *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2011 15(1), 183-194pp.
- Huignard J., 1998. Lutte biologique contre les *Bruchidae*, ravageurs du niébé en Afrique de l'ouest, in *Agriculture Tropicale Et Subtropicale*, 159-164pp.
- KAYOMBO M.A., MUTOMBO T.J.M., SOMUE M.A., MUKA M.P., WEMBONYAMA O.M., TSHIBANGU B.K.E., KABOKO K.J. 2014. Effet de la poudre de Basilic (*Ocimum basilicum*) dans la conservation des graines de Niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.) en stock contre *Callosobruchus maculatus* F. à Mbuji-Mayi (RD. Congo) in *Congosciences*, vol 2, n°2, 61-66pp
- Keïta M., Vincent C., Schmit JP., Arnason T., 2001. Insecticidal effects of *Thuja occidentalis* (Cupressaceae) essential oil on *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae), *Canadian Journal of Plant Science*, vol 81 (n°1), 173 -177pp.
- Ketoh K., Glitho A., Nuto Y., Koumaglo K., 1998. Effets de six huiles essentielles sur les oeufs et les larves de *Callosobruchus maculatus* F. (coleoptera : bruchidae), in *revue comes* Volume n° 00, Lomé, TOGO, 16-20pp
- Ngamo L. et Hanc TH., 2007. Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical, in *Tropicultura*, vol 25 (n°4), 215-220pp.