

Évaluation de variétés de maïs (*Zea mays* L.) pour leurs résistances ou tolérances au striga dans la province Kasai Oriental en RD Congo

[Evaluation of maize varieties (*Zea mays* L.) for striga resistance or tolerances in Kasai Oriental province in RD Congo]

*Tshimbombo Jadika*¹, *Mbuya Kankolongo*²⁻³, *Mukendi Tshizembe*¹, *Majambu Banga Banga*¹, and *Bombani Bongali*¹

¹Centre de Recherche de Ngandajika,
Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques, BP 2037,
Ngandajika, RD Congo

²Direction Générale,
Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques, BP 2037, Kinshasa,
Kinshasa, RD Congo

³Faculté des Sciences Agronomiques,
Université Pédagogique Nationale, BP 8815, Kinshasa,
Kinshasa, RD Congo

Copyright © 2018 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Striga is a formidable hemi-parasitic herb that lives at the expense of both wild and cultivated poaceae. Striga parasitism on maize cultivation is one of the main agronomic constraints and can cause losses ranging from 20 to 100% of grain yield. To remove this constraint, five materials from the International Institute of Tropical Agriculture and 1 control were installed according to a completely randomized experimental block device. These varieties were tested in the province of Kasai Oriental at INERA Ngandajika and in peasant environment (at Kalenda and Kashila) with the aim of selecting striga resistant or tolerant varieties. This work identified the TZE-Y-DTC4 STR C5, TZE-Y-DTC4 STR C4 and KATOKI WA LUKASA maize varieties as either tolerant or striga-resistant. Despite the emergence of Striga, the grain yield at the station was 3.3 T / Ha for TZE-Y-DTC4 STR C5 and KATOKI WA LUKASA, but for TZE-Y-DTC4 STR C4 the yield was 2 T / Ha . In the peasant environment, the yield was 1.6; 1.3 and 1.0T / Ha for the varieties TZE-Y-DTC4 STR C4, TZE-Y-DTC4 STR C5 and KATOKI WA LUKASA. The integration of these two varieties in integrated striga control could lead to good maize production in infested sites.

KEYWORDS: maize, varieties, striga, tolerance / resistance, Kasai Oriental.

RESUME: Le striga est une redoutable herbe hémi parasite qui vit aux dépens des poacées tant sauvages que cultivées. Le parasitisme du striga sur la culture du maïs constitue l'une des principales contraintes agronomiques et peut causer des pertes allant de 20 jusqu'à 100 % du rendement en grain. Pour lever cette contrainte, Cinq matériels en provenance de l'Institut International d'Agriculture Tropicale et 1 témoin étaient installés selon un dispositif expérimental de bloc complètement randomisé. Ces variétés ont été testées dans la province du Kasai Oriental à INERA Ngandajika et en milieu paysan (à Kalenda et à Kashila) dans l'objectif de sélectionner les variétés résistantes ou tolérantes au striga. Ce travail a permis d'identifier la variété de maïs TZE-Y-DTC4 STR C5, TZE-Y-DTC4 STR C4 et KATOKI WA LUKASA comme étant tolérante ou résistantes au striga. Malgré l'émergence de striga, le rendement grains en station était de 3,3 T/Ha pour TZE-Y-DTC4 STR C5 et KATOKI WA LUKASA, mais pour TZE-Y-DTC4 STR C4 le rendement était de 2 T/Ha. En milieu paysan, le rendement était de 1,6 ; 1,3 et de 1,0T/Ha

pour les variétés TZE-Y-DTC4 STR C4, TZE-Y-DTC4 STR C5 et KATOKI WA LUKASA. L'intégration de ces deux variétés dans la lutte intégrée contre le striga pourrait permettre d'obtenir une bonne production de maïs dans les sites infestés.

MOTS-CLEFS: maïs, variétés, striga, tolérance / résistance, Kasai-Oriental.

1 INTRODUCTION

Le striga est une plante de la famille des Scrophulariaceae (famille des Orobanchaceae), c'est une plante parasite épiphyte qui est incapable d'accomplir son cycle biologique en absence d'une angiosperme herbacée et cultures annuelles d'importance majeure comme le riz, le maïs, le sorgho et le mil [1], [2].

Le Striga se fixe sur les racines des céréales entraînant leur affaiblissement, flétrissement et dessèchement. Le parasitisme du striga sur la culture du maïs constitue l'une des principales contraintes agronomiques en Afrique Sub-saharienne [3]. Ce parasitisme sur la culture du maïs peut causer des pertes allant de 20 jusqu'à 100 % du rendement en grain et ces pertes annuelles sont évaluées à 10,7 millions de tonnes et cela occasionnerait l'abandon des champs [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]. Et la perte financière provoquée par le striga spp., est estimée à sept milliards de dollars américains annuellement et l'infestation affecte la vie de plus de 100 millions de personnes en Afrique [12].

Une étude faite sur le striga par Elie Muhindo en RDC au Kasai Oriental, dans la région de Mbuji-Mayi, le long de la rivière Lubilanji, dans le territoire de Miabi, de Ngandajika et de Kabinda entre 2009 à 2011, avait révélé que l'infestation de striga occasionnait des pertes chiffrées à 40% dans cette province. Selon cet auteur, si rien n'est fait, la même chose pourrait arriver comme celle du maïs de Kyatenga. [13]. Il est donc urgent de trouver des solutions qui soient à la portée des agriculteurs de la RD Congo et en particulier ceux du Kasai Oriental.

Plusieurs méthodes de la lutte contre le striga ont été suggérées, les pratiques culturales, les agents biologiques, les produits chimiques et stimulants, et l'usage des engrais azotés. Mais l'usage de variétés résistantes ou tolérantes paraît meilleur, plus accessible et plus commode pour les fermiers africains. L'utilisation des variétés résistantes ou tolérantes a pour avantage d'augmenter le rendement quand bien même le striga subsiste. [14], [15]

Des variétés de maïs dotées de résistance ou de tolérance au striga dont TZE-Y-DTC4 STR C5, TZE-W-POP STR C5, TZE-Y-DTC4 STR C4, TZE-W-DTC4 STR C4 et SYN TDE STR-Y, ont été mises au point par l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA). Grâce à leur résistance ou tolérance, elles seraient capables de fournir un bon rendement même en cas de forte pression du parasitisme. L'hypothèse de ce travail est que l'introduction de ces variétés au Kasai Oriental pourrait permettre d'identifier parmi elles celles qui sont adaptées aux conditions climatiques de la RDC et en particulier du Kasai Oriental, en vue de lutter contre le striga et d'augmenter la production de maïs dans les sites infestés.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU

L'expérimentation était réalisée à Ngandajika au Centre de recherche de l'INERA et en milieu paysan à Kalenda et à Kashila. Les coordonnées géographiques des emplacements des essais sont les suivantes:

SITES	LONGITUDE EST	LATITUDE SUD	ALTITUDE
Ngandajika	023°57'42,7''	06°47'03,2''	765 m
Kalenda	023°44'36,7''	06°27'59,7''	619 m
Kashila	023°45'41,0''	06°26'27,8''	621 m

Selon le GPS etrex 10 GARMIN

Le climat de Ngandajika, de Kalenda et de Kashila est un climat tropical humide du type Aw4, selon la classification de Koppen. Ce climat se caractérise par l'alternance de deux saisons notamment : la saison pluvieuse et la saison sèche, la saison de pluie compte 9 mois (août-avril) et la saison sèche 3 mois (mai - juillet). La température moyenne annuelle est de 25.0 °C à Ngandajika, de 24.0°C Kalenda et Kashila. [16]

La nature du sol de Ngandajika est de 3 types : sol sablo-argileux, sol d'origine lithologique et sol d'origine des plateaux. La texture du sol est sablo-argileuse à argile lourd, de coloration rouge à ocre rouge, et de bonne structure. La fraction argileuse est peu importante et varie selon les localités. Le pH du sol varie de 5,2 à 6,8. Le sol de Kalenda est sablo-argileux et argileux et celui de Kashila est du type argileux. [17], [18].

2.2 DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Les essais ont été menés en plein champ naturellement infesté par le striga durant la saison culturale A 2014-2015, dans la période allant du 12 Octobre 2014 au 16 février 2015. Le dispositif expérimental de blocs complètement randomisés avec trois répétitions était utilisé. Cinq matériels en provenance de l'IITA (TZE-Y-DTC4 STR C5, TZEE-W-POP STR C5, TZE-Y-DTC4 STR C4, TZE-W-DTC4 STR C4 et SYN TDE STR-Y) et 1 témoin étaient installés sur des parcelles expérimentales de 3 m de large et 5 m de long. Le semis était fait aux écartements de 75 cm x 50 cm à raison de 2 grains par poquet.

L'engrais composé Di-Ammonium phosphate (18-46-0) et l'urée (46%N), ont été appliqués à la culture à la dose de 100 kg/ha, 15 jour après semis. Un apport de 100 kg/ha d'urée a été effectué à la montaison (45 jours après semis). Les parcelles étaient maintenues propres par sarclage manuel avant l'émergence de striga. Après l'émergence de striga la propreté était assurée par les désherbages manuels qui consistaient à l'arrachage des adventices autres que le Striga.

2.3 OBSERVATION DES PARAMETRES ETUDIES

Les observations portaient sur la croissance de plants et le rendement. Les paramètres correspondant étaient : nombre de jour à 50 % de floraison mâle et femelle, l'aspect de plants ou la vigueur des plants et l'Aspect Epis sur base de l'échelle de cotation de 1 à 5 ; (1 : très bon, 2 : bon, 3 : assez bon, 4 : mauvais et 5 : très mauvais) et le rendement grains. Outre les paramètres de croissance et de rendement, l'émergence de striga a été enregistrée à 10 et 12 semaines après semis (SAS). Ce choix du début des observations tenait compte du temps de l'apparition du striga.

2.4 ANALYSES STATISTIQUES

L'analyse statistique des données collectées à la fin de l'essai pour les paramètres de croissance et de rendement a été effectuée par le biais du test d'analyse de variance (ANOVA) à l'aide du logiciel **Statistix 8.0**. La mise en évidence des différences significatives entre les traitements a été réalisée au moyen du test **LSD** au seuil de 5 % de probabilité.

3 RESULTATS

Tableau1 : Nombre moyen des jours à 50% de floraison males et femelle, et l'Aspect des plants

Variétés	Floraison male à 50%			Floraison femelle 50%			Aspect des plants		
	Station	Kashila	Kalenda	Station	Kashila	Kalenda	Station	Kashila	Kalenda
TZE-Y-DTC4 STR C4	55,0 a	54,6 a	53,6 a	61,0 ab	60,6 a	61,0 a	3,0 a	2,6 a	3,0 a
TZE-Y-DTC4 STR C5	55,3 a	56,0 a	53,0 a	62,0 a	60,3 a	59,6 a	2,6 ab	2,6 a	2,6 ab
TZE-W-DTC4 STR C4	54,0 a	55,0 a	54,3 a	60,6 ab	61,0 a	60,6 a	2,6 ab	3,0 a	2,6 ab
SYN TDE STR-Y	53,3 a	56,3 a	54,0 a	59,3 ab	61,3 a	59,6 a	2,6 ab	3,3 a	2,6 ab
KATOKI WA LUKASA	53,3 a	57,3 a	56,3 a	58,3 b	61,6 a	62,6 a	2,3 ab	2,6 a	2,3 ab
TZEE-W-POP STR C5	53,6 a	56,3 a	53,0 a	59,6 ab	61,6 a	61,0 a	2,0 b	3,0 a	2,0 b
Moyenne	54,11	55,94	54,06	60,16	61,11	60,77	2,55	2,88	2,55
CV	4,42	2,88	4,16	3,25	2,48	3,31	19,7	16,32	19,7
LSD	4,35	2,92	4,09	3,56	2,75	3,66	0,91	0,85	0,91

Les différentes lettres indiquent des différences significatives et les mêmes lettres indiquent les différences non significatives dans la même colonne après comparaison des moyennes par le test de LSD ($P < 0,05$).

Les résultats obtenus sur la période de floraison male et femelle à 50% repris dans le tableau1 montrent qu'il n'y a pas eu de différences significatives dans tous les sites pour ce paramètre ($P < 0,05$), sauf en station où il y a la différence significative pour la floraison femelle ($P > 0,05$). 50% de fleurs sont obtenues entre 53 à 57 jours pour les fleurs males et 58 à 62 jours pour les fleurs femelles. En ce qui concerne l'aspect de plants, les résultats consignés dans le tableau1 révèlent qu'il y a eu la

différence significative entre les variétés en station et à Kalenda ($P < 0,05$). D'une manière générale l'appréciation de plants a varié de bon à assez bon dans tous les sites.

Tableau2 : Nombre moyen de plants de striga ayant émergé à 8 et 10 SAS, l'aspect des épis et les rendements T/Ha

Variétés	Emergence de striga à 8 SAS			Emergence de striga à 10 SAS			Aspect des épis			Rendement T/Ha		
	Station	Kashila	Kalenda	Station	Kashila	Kalenda	Station	Kashila	Kalenda	Station	Kashila	Kalenda
TZEE-W-POP STR C5	3,0 a	4,6 a	37,0 ab	6,0 a	5,3 a	224,6 a	2,0 a	2,6 a	2,0 a	2,0 b	0,6 ab	1,3 a
TZE-Y-DTC4 STR C5	3,6 a	1,3 a	36,3 ab	23,6 a	3,3 a	271,6 a	2,0 a	2,0 ab	2,0 a	3,3 a	1,3 a	1,3 a
KATOKI WA LUKASA	13,3 a	2,0 a	47,3 a	26,3 a	3,6 a	272,3 a	2,6 a	2,6 a	2,6 a	3,3 a	1,0 ab	1,0 a
TZE-W-DTC4 STR C4	0,6 a	12,3 a	7,0 b	2,3 a	17,0 a	62,0 a	2,0 a	2,3 ab	2,0 a	3,0 ab	0,6 ab	1,0 a
TZE-Y-DTC4 STR C4	2,0 a	0,3 a	48,0 a	4,0 a	1,3 a	275,6 a	2,3 a	1,6 b	2,3 a	2,0 b	1,6 a	1,0 a
SYN TDE STR-Y	2,0 a	0,6 a	0,6 b	4,3 a	1,3 a	19,6 a	2,3 a	2,3 ab	2,3 a	2,6 ab	0,0 b	0,6 a
MOYENNE	4,1	3,5	29,3	11,1	2,8	187,6	0,22	0,7	0,22	2,7	0,8	1
CV	181,1	221,6	72,4	126,9	16,3	76,7	19,56	3,6	19,56	22,9	63,8	41,1
LSD	13,5	14,3	38,7	25,6	17,8	262,1	0,79	0,97	0,79	1,1	1	0,7

Les différentes lettres indiquent des différences significatives et les mêmes lettres indiquent les différences non significatives dans la même colonne après comparaison des moyennes par le test de LSD ($P < 0,05$).

De la lecture du tableau2 relatif à l'émergence de striga à 8 et 10 SAS, l'aspect des épis et le rendement, on note, en ce qui concerne l'émergence de striga à 8 et 10 SAS que le site de Kalenda était le plus infesté suivi de la station et de Kashila avec respectivement le nombre moyen de striga de l'ordre de 29,3 et 187,6 ; 4,1 et 11,1 et 3,5 et 2,8. On note également qu'il n'y a pas eu de différences significatives sauf à Kalenda où, à 8 SAS, les variétés SYN TDE STR-Y et TZE-W-DTC4 STR C4 ont montré une différence significative avec KATOKI WA LUKASA. Pour ce qui est de l'aspect des épis, l'analyse statistique montre qu'il n'y a pas eu de différences significatives entre les variétés à la station et à Kalenda. Mais à Kashila la variété TZE-Y-DTC4 STR C4 a montré une différence significative avec Katoki wa lukasa et TZEE-W-POP STR C5. D'une manière générale l'appréciation des épis a varié de bon à assez bon dans tous les sites. Les résultats sur le rendement repris dans ce tableau révèlent qu'il y a eu des différences significatives à la station entre les variétés TZE-Y-DTC4 STR C5 et KATOKI WA LUKASA avec TZE-Y-DTC4 STR C4 et TZEE-W-POP STR C5 et à Kashila entre les variétés TZE-Y-DTC4 STR C5 et TZE-Y-DTC4 STR C4 avec SYN TDE STR-Y. Mais à Kalenda où l'émergence de striga était très élevée, il n'y a pas eu de différence significative entre les variétés.

4 DISCUSSION

Les résultats obtenus sur l'évaluation de variétés de maïs (*Zea mays* L.) résistantes ou tolérantes au striga indiquent de différence soit non significative soit significative pour la floraison male et femelle, l'aspect de plants, l'émergence du striga à 8 et 10 SAS, l'aspect des épis et le rendement grains.

La différence d'émergence de striga à 8 et 10 SAS dans les sites peut être due aux conditions agro-écologiques et climatiques dominantes de chaque site où les essais ont été installés. Selon A. Oswald and J.K. Ransom (2004) l'émergence du striga dépend des conditions agro-écologiques et climatiques du site. [19].

Les variétés de maïs ont stimulé la germination du striga, de même que sa fixation sur leurs racines. Mais toutefois, cette fixation n'est pas réalisée de la même manière sur toutes les variétés. selon Van DELFT, G.J. 1995, les grains de striga sont totalement répartis au hasard dans le sol, il est possible que la structure racinaire de l'hôte ait un effet sur le nombre d'attache du striga, de même que sur le temps nécessaire à la fixation [20].

La bonne performance des variétés TZE-Y-DTC4 STR C5, TZE-W-DTC4 STR C4 et KATOKI WA LUKASA prouverait que ces variétés sont résistantes ou tolérantes au striga bien que leurs racines aient libéré suffisamment les stimulants susceptibles de provoquer la germination des graines de ce parasite présents dans les sols. Selon Gbèhounou et Toukourou (1999), lorsque le sol est fortement infesté de graines viables, le nombre de plantules de striga ou d'Orobanche (genre apparenté au striga) qui se fixent sur les racines de l'hôte est élevé. La résistance est exprimée après fixation du Striga sur le système racinaire de l'hôte. Adeosun et al. (2001) avait décrit l'émergence du striga comme un paramètre qui exprime le niveau de tolérance ou de résistance des variétés à la récolte [21] et Kim (1994) a aussi parlé de l'émergence de striga comme un critère de sélection des

variétés qui tolèrent ou résistent à l'infestation du striga. [22]. La bonne appréciation des plants et des épis, le rendement supérieur et constant en station et en milieux paysans des variétés TZE-Y-DTC4 STR C5, TZE-W-DTC4 STR C4 et KATOKI WA LUKASA peuvent être dû au non épuisement de la matière nutritive de leurs plants par le striga, ce qui prouve que ces variétés sont résistantes ou tolérantes au striga. Selon A. Yehouenou 1997, les variétés qui possèdent une certaine antibiose leurs permettant de tolérer ou de résister au striga tout en lui empêchant de dépouiller la plante de toute la matière nutritive nécessaire à une bonne production de grains sont tolérantes ou résistantes. [23]

5 CONCLUSION

L'étude réalisée avait pour but d'évaluer les nouvelles variétés introduites pour leurs résistances ou tolérances au striga en vue de sélectionner et de diffuser les meilleures variétés résistantes ou tolérantes à ce parasite. Les résultats obtenus, ont permis d'identifier les meilleures variétés qui pourront être utilisées dans la lutte contre le striga au Kasai Oriental en particulier et en RDC en général.

En considérant le rendement comme principal paramètre agronomique et l'émergence de striga émergés comme indicateur de la tolérance ou de la résistance variétale, les variétés TZE-Y-DTC4 STR C5, TZE-W-DTC4 STR C4 et KATOKI WA LUKASA se sont montrées tolérantes ou résistantes. L'utilisation de ces variétés pourrait être une composante de la stratégie de lutte contre le Striga. La promotion de ces variétés améliorées constitue un atout important pour une lutte intégrée contre le Striga.

Pour ce faire, d'autres études pouvant intégrer ces variétés dans les systèmes de rotation ou d'association culturale largement pratiquées en milieu paysan pourraient contribuer à identifier des méthodes de lutte intégrée pouvant contribuer à assurer une production soutenue et durable du maïs.

REMERCIEMENT

Les auteurs remercient vivement l'Institut International d'Agriculture Tropical pour son soutien financier et matériel pour la réalisation de ce travail. Ils expriment aussi leur gratitude à l'équipe du Programme National Maïs Centre de Ngandajika qui a facilité la mise en œuvre des activités sur le terrain.

REFERENCES

- [1] Raynal-Roques A. 1993. Contribution à la connaissance de la biologie des Striga (Scrophulariaceae) : types biologiques et phénologie. Bulletin Museum National Histoire Naturelle, Paris, 4^e série, 15, section B, Adansonia, n°1-4: 3-31.
- [2] Olivier H., H.Charpentier, Célestin R., Narcisse M., Roger M., Krishna N., Hubert R., Christian Rakotoarinivo, Rakotondramanana, L. Seguy : Manuel pratique du semis direct à Madagascar. Volume III. Chapitre 3. § 2.1. 2008, Document obtenu sur le site Cirad du réseau <http://agroecologie.cirad.fr>.
- [3] Louise Akanvou, René Akanvou, Kouamé Anguété et Loseni Diarrassouba : Bien cultiver le maïs en Côte d'Ivoire, Centre national de recherche agronomique, Novembre 2006
- [4] J. Boussim, D. Yonli, S. Guinko et G. Salle : Etat d'infestation, connaissance endogène et approche systématique des espèces du genre Striga au Burkina Faso, 1374-1386, August 2011
- [5] A Olivier : Le striga, mauvaise herbe parasite des céréales africaines : biologie et méthodes de lutte agronomie (1995) 15, 517-525
- [6] G. Gbèhounou et A.M.Toukourou : Impact de Striga hermonthica sur deux variétés améliorées de Maïs en culture pure et en association avec l'arachide Bulletin de la recherche agronomique Numéro 25- juin 1999
- [7] A.O. Esilaba and J.K. Ransom 2002: Options for striga management in the east and central African countries, Journal brief (2003) 69(3), 217-228
- [8] G. Lawane, S.P. Sougnabe, V.Lenzemo, F. Gnokreo, N. Djimasbeye, G. Ndoutamia : Efficacité de l'association des céréales et du niébé pour la production de grains et la lutte contre Striga hermonthica (Del.) 20-23 avril 2009, Garoua, Cameroun.
- [9] L. Akanvou, R. Akanvou et K. Toto : effets des variétés de maïs et de légumineuses dans la lutte contre striga hermonthica en de zone savane en côte d'ivoire Agronomie Africaine 18 (1) : 13 - 21 (2006)
- [10] Esilaba and J.K. Ransom 2002: options for striga management in the east and central african countries, JOURNAL BRIEF (2003) 69(3), 217-228
- [11] Watson A., Gresse, J. Sands, D. Hallett, S., Vurro, M. and Beed, F. 2007: Novel biotechnologies for biocontrol agent enhancement and management, Springer, Université McGill, Québec (Canada). 12 p.

- [12] Sunda W., Ochuodho, J., Ngode, L., Okalebo, J.R., Othieno, C.O., Nekesa, A.O. et Kipkoech, A.K. 2012. Development of integrated Striga management package to improve maize production in Western Kenya. Third RUFORUM Biennial Meeting 24 - 28 September 2012, Entebbe, Uganda. 375-381.
- [13] Badu-Apraku B. et Akinwale R.O., 2011. Cultivar evaluation and trait analysis of tropical early maturing maize under Striga-infested and Striga-free environments, *Field Crop Res.* 121 (2011) 186-194.
- [14] Bulletin inter OP, édition de décembre 2015.
- [15] S. A. OLAKOJO & G. OLAOYE: Effects of *Striga lutea* (Lour) infestation on tolerant maize hybrids (*Zea mays* L), in southern Guinea savanna, *Ghana Jnl agric. Sci.* 36, 23-29, Accra: National Science & Technology Press.
- [16] <https://www.lavoixdupaysan.net/Cameroun-Le-striga-terreur-des-céréales-dans-le-Grand-Nord>
- [17] Michel Nkongolo Mulambuila, Robert Mukendi Kamambo, Carcy Tshimbombo Jadika, J. Michel Mutombo Tshibamba, Moïse Kalambaie Binm Mukanya 2015 : Étude comparative de quelques fertilisants (Bat-guano et DAP) sur le rendement du niébé (*Vigna unguiculata*, L. Walp.) dans la région de Gandajika (RDC), *Journal of Applied Biosciences* 92 :8651 – 8658, ISSN 1997–5902.
- [18] <https://www.caid.cd>
- [19] Tshimbombo Jadika, Mbuya Kankolongo, Mukendi Tshizembe, Bombani Bongali, Majambu Banga Banga, Kaboko Kasongo, Mulumba Badibanga, Kamukenji Nam' a Mbaji 2018: L'influence des fertilisants organiques liquides D.I.GROW et inorganiques NPK 17-17-17 + Urée sur le rendement et la rentabilité de la culture du maïs à Ngandajika, *Journal of Applied Biosciences* 122: 12267-12273, ISSN 1997-5902
- [20] A. Oswald and J.K. Ransom: Response of maize varieties to Striga infestation, *Crop Protection* 23 (2004) 89–94 93
- [21] Van DELFT, G.J. 1995.Host root structure in relation to avoidance of *Striga hermonthica*. Paper presented at third regional working group Meeting, Mombasa (Kenya)-Tanga (Tanzania), 12-14.
- [22] Adeosun, J. O., Gbadegesin, R. A., Shabeyan, J. Y., Aba, D. A., Idris, P. O. & Yusuf, J. O. (2001): Evaluation of sorghum cultivars for their resistance to *Striga hermonthica*. *Moor J. Agric. Res.* 2, 25-30.
- [23] Kim SK, 1994. Genetics of maize tolerance of *striga hermonthica*. *Crop science* 34 (3), 900 – 907
- [24] A. Yehouenou 1997 étude comparative de résistance variétale du sorgho au striga *Hermonthica* (Del.) benth. *Bulletin de la Recherche Agronomique* Numéro 17 Mars 1997.