

## Impact de la saison sur le rendement du maïs à Kinshasa, R.D. Congo.

Nsumbu N. P.<sup>1\*</sup>, Kasongo N. Y.<sup>1\*</sup>, Dowiya N.<sup>2</sup>

### Paper History

Received:  
July 30, 2017

Revised:  
January 20, 2018

Accepted:  
May 31, 2018

Published:  
July 27, 2018

### Keywords:

Corn seed evaluation,  
cropping season B and  
dry season, varieties,  
yield, Kinshasa

### ABSTRACT

#### Impact Of Season On Maize Yield In Kinshasa, R.D. Congo

The objective of this study is to evaluate the influence of the season on the behavior and yields of varieties of seed corn grown in Kinshasa in order to benefit from at least one additional growing season and thus cover the seed deficit observed during cropping seasons B and A.

Improved varieties of maize (Kasaï I, Salongo II and Samaru) were tested using a randomized complete block device during cropping season B and dry season. The behavior and yield of the varieties showed a very great difference during the two seasons (cropping season B and dry season). The yields of the varieties were satisfactory in both seasons (6 tons and 3 tons respectively in season B and dry season).

These results show that it is possible to produce improved corn seeds outside the major cropping season by providing water if the temperatures remain high enough during both seasons. It is water rather than temperature which is a constraint in maize production because the temperature remains relatively high.

<sup>1</sup>Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques/UNIKIN, B.P : 117, Kinshasa, R.D.Congo

<sup>2</sup>Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique (INERA), B.P : 2037, Mulungu, R.D.Congo

\* To whom correspondence should be addressed : [kyashele@gmail.com](mailto:kyashele@gmail.com)

### INTRODUCTION

En République Démocratique du Congo, le maïs est le deuxième aliment de base après le manioc parmi les cultures vivrières [TOLLENS, 2004 ; MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 2010; NYEMBO et al., 2014]. Avec 360 calories et 9,3 à 15-17% de protéines pour cent grammes de grains dans les variétés QPM [LATHAM, 2001 ; PALIWAL et al., 2002 ; DEMOL, 2002 ; BADU-APRAKU et FAKOREDE, 2006.], le maïs peut contribuer à la satisfaction des besoins énergétiques et nutritionnels des populations qui ont le maïs comme aliment de base.

Kinshasa est l'une des provinces (avec le Katanga, les deux Kasaï et le Bandundu) où la consommation du maïs est élevée en RD Congo. A titre d'exemple, la consommation annuelle de maïs grain (en kg/habitant) est passée de 2,84 kg en 1975 à 6,68 kg en 2000, soit une augmentation de 235% [TOLLENS, 2004]. Malheureusement la production de maïs dans les communes rurales de la ville de Kinshasa est faible, à peine 0.563- 0,78 tonnes de grains secs par hectare et ne permet pas de couvrir les besoins de la population en cette denrée [MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 1998 ; KATANGA, 2004 ; NYEMBO et al., 2015].

Les faibles rendements du maïs sont dus entre autres à l'application des mauvaises techniques culturales, l'insuffisance des intrants [LUKOMBO et al., 2013 ; TSHIBINGU et al., 2017] et à la mauvaise qualité du sol [MAPIEMFU-LAMARE, 2011 ; NYEMBO et al., 2012; MUKENDI et MUYAYABANTU, 2015] ; à la dégénérescence du matériel végétal [NYEMBO et al., 2014], à l'utilisation des matériels non adaptés, aux attaques des maladies [OLAKOJO and OLAOYE, 2005 ; DEMOL, 2002] et à l'irrégularité dans l'approvisionnement des semences améliorées [RANSOM et al., 2003 ; KATANGA, 2004 ; BADU-APRAKU et FAKOREDE, 2006] .

Les semences améliorées de maïs ne sont produites qu'une fois par an pendant la saison culturale A (de septembre à janvier) à cause d'une mauvaise répartition des pluies au cours de la saison culturale B [SENASEM, 2012]. La production semencière de la première saison n'arrive pas à couvrir les besoins de la seconde saison culturale et de la prochaine grande saison culturale.

Des recherches sur la production de maïs semenciers n'ont pas encore été conduites en dehors de la grande saison culturale. Des essais doivent être conduits pour le rendement [AHMADI et al., 2002] et la sélection des variétés adaptées aux conditions difficiles [KUDADJIE et al., 2004 ; AL-NAGGAR, 2016] pour pallier au manque des semences.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les rendements en grains des trois variétés améliorées des maïs semenciers en saison culturale B et en saison sèche, afin de profiter d'au moins une saison culturale supplémentaire moyennant des arrosages pour remédier à la mauvaise répartition de pluies en dehors de la grande saison culturale. Les informations collectées pendant cet essai, peuvent permettre d'orienter les essais avancés de rendements vers la mise au point des variétés précoces résistantes aux maladies, aux ravageurs et tolérantes à la sécheresse.

### MATERIELS ET METHODES

#### Milieu expérimental

L'essai a été installé sur le plateau du Mont-Amba, à l'Université de Kinshasa. Ce plateau est couvert d'un sol sablonneux très filtrant [MULAJI, 2011 ; NSOMBO, 2016]. Le champ du premier essai était placé sur un terrain dont le précédent cultural était constitué de *Panicum maximum*, *Eleusina indica*, *Boerhaavia diffusa*, *Euphorbia hirta*, et *Cyperus* sp ; de tomate, niébé, soja, arachide et épinard.

Le second essai était installé à côté du premier, sur un nouveau terrain pour éviter l'effet du précédent cultural [SENASEM, 2012].

Les observations ont été réalisées pendant deux saisons culturales correspondant respectivement aux périodes allant du 5 février au 31 mai 2004 (saison B) et du 20 mai au 3 octobre 2004 (saison sèche).

**Tableau 1| Conditions climatiques au cours de la période expérimentale**

Saison	Précipitation (mm)	Température (°C)
<b>( Saison B)</b>		
Février	28.55	30.33
Mars	28.93	31.77
Avril	29	32
Mai	28.5	33
<b>(Saison sèche)</b>		
Juin	27.55	29.94
Juillet	27.07	29.93
Août	27.06	30.74
Septembre	28.59	31.57

Source : Division d'hydrologie, CREN-K 2004

Les conditions climatiques ayant prévalu pendant le déroulement de l'expérimentation sont reprises dans le **tableau 1**.

### Matériels et dispositif expérimental

Les variétés de maïs utilisées dans ces essais sont des variétés améliorées inscrites au catalogue national des variétés homologuées par le Service National de Semences (SENASEM), dont les semences de pré base étaient produites depuis décembre 2002 par la ferme semencière de Gimbi, dans la province du Kongo Central.

La variété Kasai I a été utilisée comme témoin parce qu'elle se cultive en basses, moyennes et hautes altitudes. Les variétés Salongo II et Samaru ne se cultivent qu'en basses et moyennes altitudes [SENASEM, 2012].

Les trois variétés ont été semées suivant le dispositif en blocs complets randomisés avec deux traitements (saisons) et six répétitions. Chaque bloc était divisé en trois parcelles de même dimension (25 m<sup>2</sup>, soit 11 m x 2,25 m) dont chacune avait reçu une variété.

La disposition des parcelles était telle qu'il n'y avait pas d'espace entre elles. Cette disposition a permis d'avoir au moins deux rangées à observer tel que recommandé par DAGNELLIE [1981] et ROSSELO et al. [1995] pour les essais variétaux du maïs.

Les caractéristiques de ces variétés sont consignées dans le **tableau 2**.

**Tableau 2| Caractéristiques de 3 variétés utilisées pour les essais des deux saisons culturales**

Paramètres	Variétés		
	Kasai 1	Salongo 2	Samaru
Origine	RD Congo	CYMMIT (Mexique)	IITA (Nigéria)
Obtenteur	PNM	PNM	PNM
Année d'introduction	1989	1987	1988
Généalogie	Tuxpeno x Eto	Mélange de semences restantes gardé au CYMMYT et provenant de 10 familles originale de Tuxpeno 1, 11 <sup>ème</sup> cycle	
Inscription au catalogue	1997	1995	2008
Type variétal	var. à pollinisation ouverte	var. à pollinisation ouverte	var. à pollinisation ouverte
Durée du cycle (jours)	120-125	120	110
Hauteur de la plante (cm)...	180 – 200	200-255	180-200
Pigmentation anthocyanique : - nœud - gaine - anthères - glumes - soies	faible	faible	faible
	faible	nulle à faible	faible à nulle
	présente	faible	faible
	absente	nulle à forte	absente
	présente	faible	faible
Point d'insertion du 1 <sup>er</sup> épi (cm)	100 - 120	120	100
Couleur du grain	blanche	blanche	jaune
Texture du grain	dentée	dentée plate	dentée
Durée semis-floraison (jours)	60 - 75	60	45
Durée semis-maturité (jours)	120 - 125	120	100 - 110
Poids de 1000 grains (g)	350 - 380 280-400	300 - 360 255-400	300 - 350
Rendement en milieu contrôlé (kg/ha)	3.500 – 4.500 3000-4000	3.000 - 4.000	3.000
Rendement en milieu réel (kg/ha)	1.500 - 2000	1.500 - 2.000	1.500 - 1.800
Résistance à la fusariose	assez résistante	-	-
Résistance à l'helminthosporiose	moyenne	nd	dn
Résistance à la striure	moyenne	moyenne	assez faible
Résistance à la verse	bonne à moyenne	moyenne	bonne
Résistance à la sécheresse	sensible	sensible	sensible
Aire de culture	Basse, moyenne et haute altitude	Basse et moyenne	Basse et moyenne

Source : Catalogue national variétal des cultures vivrières.

Le semis était effectué en poquet de 5 cm de profondeur à raison de 4 grains par poquet, aux écartements de 75 cm x 50 cm.

Avant le semis, 10 kg de paille fraîche, par mètre carré, avaient été incorporés au sol.

Après trois semaines de semis, un premier sarclage était effectué, sarclage au cours duquel le nombre de plantules a été ramené à deux au maximum, par poquet. Un second sarclage, accompagné d'un buttage, a eu lieu 50 jours après le semis.

Au 20<sup>ème</sup> jour, une première dose d'engrais NPK (17-17-17) était appliquée, à raison de 11,02 g de NPK par poquet (soit 294 kg/ha). Une seconde dose d'engrais, constituée d'urée (46 % de N) était fournie au 35<sup>ème</sup> jour, à raison de 4 g par poquet suivant les recommandations des normes des cultures semencières [MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 1981 ; VANOUNOU, 1997].

Pour pallier au déficit hydrique de la culture en saison B, des arrosages ont été assurés chaque fois qu'il y avait absence de pluie en tenant compte de besoins en eau de la plante qui, sous les tropiques sont évalués à 600 mm au maximum. La quantité d'eau apportée était de 6,6 litres par m<sup>2</sup> et par jour, soit un supplément de 106 mm d'eau durant toute la saison B, pour l'étendue du champ.

En saison sèche, la culture a été entretenue uniquement avec l'eau d'arrosage. C'est ainsi que chaque plant a reçu 6 mm d'eau par jour.

### Récolte et analyse des données

Les observations faites au cours des différentes phases de croissance de la plante ont concerné le taux de levée, la hauteur des plants et les paramètres des épis ainsi que la présence des maladies. La hauteur de plants était mesurée à la floraison, trois semaines après l'apparition de l'inflorescence femelle. L'évaluation des maladies sur l'ensemble de plants était faite en attribuant une cote de sévérité, selon une échelle de cotation de 1 à 5.

Les épis étaient récoltés dès qu'ils mûrissaient. Ils étaient ensuite séchés, pesés et analysés. Les rendements de deux essais (saison B et saison sèche) ont été enfin comparés pour déterminer l'effet de la saison. La valeur moyenne des plantes et des épis ont servi d'analyse statistique.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### semis-levée

Après semis, nous avons compté le nombre de grains ayant effectivement germé et comparé la levée au cours des deux saisons. Les informations sur le début et la fin de levée sont présentées dans le [tableau 3](#).

Pour l'essai de la saison B, le début de levée est intervenu au 3<sup>ème</sup> jour après le semis, et la fin de levée a eu lieu au 8<sup>ème</sup> jour. La levée de la majorité des graines a eu lieu au 5<sup>ème</sup> jour après le semis.

En saison sèche, la levée a commencé au 4<sup>ème</sup> jour et a pris fin au 12<sup>ème</sup> jour après le semis. La levée de la majorité des graines a eu lieu au 7<sup>ème</sup> jour. Les variétés ont enregistré un léger retard (de 1 jour) concernant le début de la levée et 4 jours pour la fin de levée.

L'évaluation du taux de germination des variétés au cours des deux saisons a donné les résultats repris au [tableau 4](#). En effet, à part la variété Kasai I qui a un taux de levée faible en saison sèche par rapport à la saison B, les autres variétés ont enregistré pratiquement les mêmes taux de levée au cours des deux saisons.

En comparant les résultats obtenus en saison B et en saison sèche en milieu naturel aux résultats du laboratoire (72, 82 et 70 respectivement), les taux de levée ont montré une différence surtout pour la variété Salongo II.

De plus, la levée s'est étalée sur environ une semaine en saison sèche alors qu'elle s'est effectuée en 5 jours au cours de la saison B. L'allongement du temps et les faibles taux de levée constatés peuvent être interprétés comme une conséquence de la baisse de la température moyenne minimale en saison sèche comparée à celle de la saison B. La température enregistrée au mois de juin était de 29.9°C contre 32.36°C au mois de février, soit une baisse de température de l'ordre de 2,46°C au mois de juin. D'autres auteurs tels que RISTANOVIC [2001], SANGAKKARA et al. [2004] et NYEMBO [2010] ont également relevé l'influence de la baisse de température sur l'allongement du temps de germination des graines de maïs.

### Croissance – développement

Les informations concernant la hauteur des plants et leur floraison sont respectivement consignées dans les [tableaux 5](#) et [6](#).

Tableau 3| Nombre de jours du semis à la levée

Variété	1 <sup>er</sup> Essai (saison B)			2 <sup>e</sup> Essai (Saison sèche)		
	NSDL	NS50L	NSFL	NSDL	NS50L	NSFL
Kasai I (témoin)	3	5	8	4	7	12
Salongo II	3	5	8	4	7	12
Samaru	3	5	8	4	7	12

Légende : NSDL= nombre de jours du semis à début de la levée; NS50L= nombre de jours du semis à 50% de levée; NSFL = nombre de jours du semis à la fin de levée.

Tableau 4| Pourcentage de germination des trois variétés

Variété	1 <sup>er</sup> Essai (saison B)			2 <sup>e</sup> Essai (Saison sèche)		
	NGS	NGG	%	NGS	NGG	%
Kasai I (témoin)	267	182	68	267	166	62
Salongo II	267	187	70	267	182	68
Samaru	267	177	66	267	174	65

Légende : NGS= nombre de graines semées; NGG = nombre de graines germées.

Tableau 5| Taille des plants (en cm) au cours des saisons culturales B et sèche

Variété	Saison	
	Pluvieuse B	Sèche
Kasai I	244.3a	178.3a
Salongo II	243.0a	166.7b
Samaru	226.0b	158.5b
Moyenne	237.7	167.8

Tableau 6| Début de floraison, 50% de floraison, fin de floraison et époque de récolte des variétés

Variété	Saison pluvieuse				Saison sèche			
	NSDF	NS50F	NSFF	NSR	NSDF	NS50F	NSFF	NSR
Kasai I	50	60	70	95	55	70	85	120
Salongo	50	59	68	95	50	69	85	120
Samaru	47	55	65	90	50	64	77	110

Légende : NSDF = nombre de jours du semis à début de la floraison ; NS50F = nombre de jours du semis à 50% de floraison ; NSFF = nombre de jours du semis à la fin de floraison ; NSR = nombre de jours du semis à la récolte.

### Hauteur des plants

Les résultats contenus dans le **tableau 5** appellent les observations suivantes :

- Au cours de la saison pluvieuse B, les variétés Kasai I et Salongo II ont montré une grande hauteur des plants et que cette hauteur ne fait pas ressortir de différences entre ces deux variétés.
- Par contre, au cours de la saison B, la hauteur des plants des trois variétés a été plus grande qu'au cours de la saison sèche. La variété Samaru a eu une hauteur inférieure à celle des variétés Kasai I et Salongo II au cours des deux saisons.

Ces résultats, comme l'ont observé AMONGI et al. [2014] démontrent l'influence de la saison sur la croissance du maïs par l'intermédiaire de la température et en particulier de l'amplitude thermique et de la disponibilité en eau. Malgré tout, les hauteurs enregistrées sont comprises dans les limites de valeurs (1 et 3,5 mètres) reconnues pour le maïs [MARTY et al., 1992, AHMADI et al., 2002].

### Epoque de floraison (début de floraison, 50% de floraison et fin de floraison)

Au cours de la saison B, la floraison a commencé au 47<sup>ème</sup> jour et a pris fin au 65<sup>ème</sup> jour après le semis pour la variété Samaru.

De même, concernant les 50% de floraison, la variété Samaru a enregistré environ 5 jours d'avance par rapport aux deux autres variétés, soit 55 jours après le semis. La floraison a duré 18 jours (du 47<sup>ème</sup> au 65<sup>ème</sup> jour après semis) pour la variété Samaru et, en moyenne, 19 jours (du 50<sup>ème</sup> au 68<sup>ème</sup>-70<sup>ème</sup> jour après le semis) pour les variétés Salongo II et Kasai I.

En saison sèche, la floraison a duré 27 jours (du 50<sup>ème</sup> au 77<sup>ème</sup> jour après semis) pour la variété Samaru et environ 33 jours (du 50<sup>ème</sup> – 55<sup>ème</sup> jour au 85<sup>ème</sup> jour après semis) pour les variétés Salongo II et Kasai I.

Par rapport à la saison B, les résultats de la saison sèche montrent que la floraison s'est produite avec un retard variant de 3 jours (du 47<sup>ème</sup> jour au 50<sup>ème</sup> jour après semis pour la variété Samaru) à 5 jours (du 50<sup>ème</sup> au 55<sup>ème</sup> jour après semis pour la variété Kasai I).

De plus, il existe un écart d'environ 15-20 jours (de 60 – 75 à 85 jours) pour les variétés Kasai I et Salongo II, et de 30 jours (de 45 à 77) entre les époques de floraison (celle inscrite au catalogue

national des variétés et celle observée) en saison sèche pour la variété Samaru.

### Récolte

L'époque de récolte était de 95 jours et 120 jours pour les variétés Kasai I et Salongo II respectivement au cours de la saison B et de la saison sèche contre 90 jours et 110 jours pour la variété Samaru au cours de ces deux mêmes saisons. Il y a eu un retard d'au moins 20 jours concernant l'époque de récolte par rapport à la saison B pour les trois variétés.

Comme pour la hauteur, le retard enregistré dans la levée, les époques de floraison et de récolte au cours de la saison sèche peut s'expliquer par la baisse de la température et de l'humidité relative minimales [AHMADI et al., 2002] pendant la saison sèche (24°C et 49%) par rapport à celles de la saison B (26°C et 57,5%).

### Paramètres d'épis

Les observations faites sur deux paramètres de rendement (nombre de rangées de graines par épi et nombre de graines par rangée) sont présentés au **tableau 7**.

Les données du **tableau 7** montrent d'une part, que les variétés Kasai I et Salongo II ont le même nombre de rangées de graines (14) et, d'autre part que le nombre de graines par rangée est le même (36) pour les trois variétés au cours de la saison B.

Les variétés Kasai I et Samaru ont gardé au cours de la saison sèche, le nombre de rangées de graines qu'ils avaient en saison B, tandis que le nombre de rangées de graines de la variété Salongo est passé de 14 à 12.

Le nombre de graines par rangée quant à lui, a montré une grande variation entre les saisons (de 36 graines par rangée, en saison B pour les trois variétés, à 30 graines par rangée pour la variété Kasai I).

Tableau 7| Nombre de rangées de graines et nombre de graines par rangée

Variétés	Saison Culturelle B		Saison Sèche	
	NRE	NGR	NRE	NGR
Kasai I	14	36	14	30
Salongo II	14	36	12	27
Samaru	12	36	12	27

Légende : NRE = nombre de rangées de graines par épi ; NGR = nombre de graines par rangée.

Tableau 8| Rendement potentiel moyen des trois variétés (tonnes de grains par ha)

Variétés	Saison B		Saison Sèche	
	Poids (g) de 1000 graines	Rendement (tonnes/ha)	Poids(g) de 1000 graines	Rendement (tonnes/ha)
Kasaï I	242.2	6.2	304.8	3.3
Salongo II	247.0	5.8	289.7	3.4
Samaru	227.8	5.8	265.2	3.4
S-moyen	239.0	5.9	286.5	3.4

I, et à 27 graines par rangée pour les variétés Salongo II et Samaru en saison sèche).

#### Effet des saisons sur les rendements

Le **tableau 8** reprend les rendements des trois variétés au cours des deux saisons.

Du **tableau 8**, il se dégage les constats suivants :

Concernant le poids de graines, toutes les variétés ont enregistré un poids de 1000 graines inférieur à 300 grammes (soit 242.2, 247.0 et 227.8 grammes respectivement pour Kasaï I, Salongo II et Samaru) au cours des deux saisons et ce poids a montré une grande variabilité entre les saisons. Il est passé d'environ 0,24 grammes en saisons B, à 0,30 grammes pour un grain en saisons sèche, ce qui a permis d'obtenir un rendement acceptable malgré la diminution du nombre de graines au cours de cette saison. Seule la variété Kasaï I a enregistré le poids le plus élevé avec 304 grammes pour 1000 graines en saison sèche. Ce poids est semblable à celui trouvé par ANZALA [2006] pour les graines de maïs (environ 0,3gramme pour un grain).

Les différences observées dans le poids de graines peuvent s'expliquer par le fait que les graines produites en saison sèche ont une forme arrondie (à cause du nombre réduit de graines par rangée : 27-30 graines au lieu de 36), sont donc plus grosses que les graines formées pendant la saison B qui elles, ont une forme aplatie.

Par ailleurs le poids de graines joue un grand rôle dans la formation du rendement (avec le nombre de rangée et le nombre de graines par rangée).

Toutes les variétés ont eu un même rendement au cours d'une même saison. Par contre, si on compare les rendements obtenus entre les deux saisons, les trois variétés ont montré une grande variation concernant leur potentiel de rendement. Ces rendements ont montré une baisse de près de la moitié entre les deux saisons (de 6.2, 5.8, 5.8 tonnes de grains par hectare en saison culturale B à 3.3, 3.4, 3.4 tonnes de grains par hectare en saison sèche respectivement pour Kasaï I, Salongo II et Samaru). Ceci veut dire que la saison a une influence défavorable sur le rendement de maïs. L'influence des conditions du milieu sur le rendement du maïs a été également mise en évidence par RISTANOVIC [2001], BANERJEE et al. [2014] et LELE et al. [2016]. Aussi les trois variétés n'ont pas la même réponse aux effets de la saison. En effet la saison agit par la disponibilité en eau, de la luminosité et par la température [KROPFF et STRUIK, 2002 ; SANGAKKARA et al., 2004]. Pendant les deux essais, des arrosages ont été appliqués pour remédier au déficit hydrique, mais le maïs a souffert de la baisse de l'insolation et surtout de la baisse et de l'écart des températures journalières pendant la saison sèche. Le rendement relativement bas (3.4 t/ha) de ces variétés en saison sèche est le potentiel de production des variétés sous l'effet de la saison à Kinshasa. Ce rendement est inférieur à celui obtenu dans les exploitations commerciales (6 tonnes par hectare). Cependant, il reste supérieur à la moyenne des rendements de maïs en culture traditionnelle qui sont entre 700 kg et 1250 kg par hectare [BADU-APRAKU et FAKOREDE, 2006 ; LUKOMBO et al., 2013].

#### Maladies et ennemies de Z. mays L.

Deux maladies ont été remarquées en saison B : la striure et la sclérorosporiose. La sclérorosporiose était apparue sur les plants de bordure de toutes les parcelles. Les symptômes de la sclérorosporiose dont les dégâts ont été estimés à 2% étaient observés sur les plants de la variété Salongo II dans une parcelle seulement.

En saison sèche, il y a eu apparition de la pourriture molle, en plus de la striure et de la sclérorosporiose, des ennemies du maïs parmi lesquels Aphis (*Ropalosiphum*) maydis et quelques cas de vers blancs sur la variété Kasaï I, les larves d'*Helicoverpa armigera* et de *Mussida nigrivenella* et des chenilles foreuses de tiges.

#### CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'objectif de cette étude était d'évaluer le comportement des variétés de maïs semenciers en saison culturale B et en saison sèche afin de profiter d'au moins une saison culturale en dehors de la grande saison (saison A) et satisfaire la demande en semences de maïs pour ladite saison A.

En effet, la saison B et la saison sèche représentent une possibilité d'augmenter la production du maïs dans les environs de Kinshasa si des arrosages réguliers sont appliqués pour satisfaire la demande en eau des plantes.

Par rapport aux rendements inscrits au catalogue national des cultures pour ces variétés en milieu contrôlé, soit 4000 kg, 3500 kg et 3000kg par hectare respectivement pour Kasaï I, Salongo II et Samaru, les résultats obtenus au cours de nos essais sont encourageants. La production du maïs au cours de ces deux saisons peut constituer une stratégie pour augmenter la production et couvrir la demande de la ville en cette denrée en attendant l'amélioration du rendement.

Il faut cependant tenir compte de l'évaluation des coûts de production notamment ceux liés à l'approvisionnement en eau pour considérer la production de semences de maïs en dehors de la saison A comme rentable.

#### RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'influence de la saison sur le comportement et les rendements des variétés des maïs semenciers cultivées à Kinshasa afin de profiter d'au moins une saison culturale supplémentaire et ainsi couvrir le déficit des semences constaté au cours de la saison culturale B et la saison culturale A.

Les variétés améliorées de maïs (Kasaï I, Salongo II et Samaru) ont été mises en essai suivant un dispositif en blocs complets randomisés au cours de la saison culturale B et la saison sèche. Le comportement et le rendement des variétés ont montré une très grande différence au cours des deux saisons (saison culturale B et saison sèche). Les rendements des variétés sous l'effet de la saison ont été jugés satisfaisants, soit 6 tonnes et 3 tonnes respectivement.

Ces résultats montrent qu'il est possible de produire les semences améliorées de maïs en dehors de la grande saison culturale moyennant des apports d'eau si les températures restent

suffisamment élevées au cours des deux saisons. C'est l'eau, plus que la température, qui constitue une contrainte dans la production de maïs car la température reste relativement élevée.

#### Mots clés

Evaluation, maïs semenciers, saison culturale B et saison sèche, variétés, rendement, Kinshasa.

#### Remerciements

Nos remerciements s'adressent au SENAEM (Service National des Semences) qui a mis à notre disposition le catalogue national variétal et les semences de maïs.

## REFERENCES ET NOTES

- AHMADI N., CHANTERAU J., HEKIMIAN L.C., MARCHAND J.L. et OUEDEBA G., [2002]. *Les céréales, le maïs*, in *Memento de l'agronome*. Paris, éd. Ministère Français des Affaires Etrangères, 75001, pp. 780-794.
- AL-NAGGAR A.M.M, ATTA M.M.M, AHMED M.A, YOUNIS A.S.M, [2016]. *Crop yield response of maize (Zea mays L.) inbreds and hybrids to elevated plant density combined with deficit irrigation*. *Scientia Agriculturae* 15, 1: 314-328.
- AMONGI W., NKALUBO S.T., OCHWO-SSEMAKULA M., GIBSON P.T. and EDEMA R., [2014]. *Development of Intermittent Drought Stress Tolerant Common Bean Genotypes in UGANDA*. *African Crop Science Journal*, 22, 4 : 303 – 315.
- ANZALA F., [2006]. *Contrôle de la vitesse de la germination chez le maïs (Zea mays) : Etude de la voie de la biosynthèse des acides aminés issus de l'aspartate et recherche de QTLs*, Thèse de doctorat, école doctorale d'Angers, 186p.
- BADU-APRAKU B. et FAKOREDE M.A.B., [2006]. *Zea mays L. In Ressources végétales de l'Afrique tropicale 1. Céréales et légumes secs*. Fondation Prota/Backhuys Publishers/CTA, Wageningen, Pays-Bas.
- BANERJEE H., GASWAMI R., CHAKRABORTY S., DUTTA S., MAJUMDAR K., SATYANARAYAMA T., JAT M.L. and ZINGORE S., [2014]. *Understanding biophysical and socioeconomic determinants of maize (Z. mays) yield variability in eastern India*. *NJAS-Wageningen journal of life sciences* 70-71, 79-93.
- DAGNELLIE P., [1981]. *Principes d'expérimentation*, Gembloux Belgique, pp. 60-80.
- DEMOL J., [2002]. *Amélioration des plantes. Application aux principales espèces cultivées en régions tropicales. Les presses universitaires de Gembloux. Passage des déportés 2-B-5030 Gembloux, Belgique*.
- KATANGA K., [2004]. *Problématique de la production des semences et perspectives d'utilisation des OGM en République Démocratique du Congo*. *Cahiers du CERPRU*, 16, 1.
- KROPFF M.J. AND STRUIK P.C., [2002]. *Developments in crop ecology*. *NJAS* 50-2, Wageningen pp. 223-237.
- KUDADJIE C.Y., STRUIK P.C., RICHARDS P. AND OFFEI S.K., [2004]. *Assessing production constraints, management and use of sorghum diversity in north-east Ghana: a diagnostic study*. *NJAS* 52-3/4.
- LATHAM M. C., [2001]. *La nutrition dans les pays en développement*. pp. 259-274. FAO, Rome.
- LELE N. B., KACHAKA S. C. et LEJOLY J. , [2016]. *Effet du biochar et des feuilles de Tithonia diversifolia combiné à l'engrais minéral sur la culture du maïs (Zea mays L.) et les propriétés d'un sol ferrallitique à Kinshasa (RDC)*, *BASE*, 20, 1 :, 57-67.
- LUKOMBO J.C.L., KIZUNGU R.V., NKONGOLO C.K., LUMPUNGU K., [2013]. *Caractérisation des techniques culturales pour la production de maïs grain (Zea mays L.) en vue de la promotion d'une agriculture durable à Gandajika (RDC)*. *Congo Sciences* 1,1 :, 1-8.
- MAPIEMFU-LAMARE D., THE C., TSOATA E., ZONKENG C. et MFOPOU M.Y. C., [2011]. *Inhibition de la croissance et du rendement du maïs (Zea mays L.) en sols très acides au Cameroun, et identification de critères précoces de tolérance à la toxicité*. *Tropicultura*, 29, (2) :, 94-100.
- MARTY P., HUBERT P. et GRIMAND H., [1992]. *Fiches techniques d'agriculture spéciale à l'usage de l'enseignement agricole d'Afrique Subsaharienne, série 1 : Le maïs*, Paris-cedex 15, France, éd. BDPA-SCETAGRI, p. 1-20.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE et ELEVAGE, [1998]. *Monographie de Kinshasa, PNUD/UNOPS, RDC, pp.4-34*.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE PECHE et ELEVAGE, [1981]. *Recommandations sur l'utilisation d'engrais, SENAFIC-PNE, © FAO, Kinshasa, pp. 16-17*.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE, [2010]. *Programme National de Sécurité Alimentaire (P.N.S.A). Document principal, République Démocratique du Congo, pp 9-24*.
- MUKENDI R. et MUYAYABANTU M.G., [2015]. *Effet à court-terme de légumineuses alimentaires à graines et herbacées sur le rendement du maïs (Zea mays L.) grain à Gandajika*. *Congo Sciences*, 3 1, pages. ?????
- MULAJI K. C., [2011]. *Utilisation des composts de biodéchets ménagers pour l'amélioration de la fertilité des sols acides de la province de Kinshasa (République Démocratique du Congo)*. *Thèse de Doctorat, Université de Liege - Gembloux agro-bio tech*, 220p.
- NSOMBO M. B., [2016]. *Évolution des nutriments et du carbone organique du sol dans le système agroforestier du plateau des Bateke en République Démocratique du Congo*. *Thèse de Doctorat, Ecole Régionale Post-Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux-ERAIFT*. 129p.
- NYEMBO L.K. [2010]. *Augmentation du rendement du maïs (Zea mays L.) par l'exploitation de l'effet hétérosis des hybrides produits au Katanga, RDC*, *Thèse de doctorat, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Lubumbashi*, 157p.
- NYEMBO K.L., [2014]. *Evaluation et sélection de nouvelles variétés de maïs (Zea mays L.) à haut potentiel de rendement dans les conditions climatiques de la région de Lubumbashi, sud-est de la RD Congo*. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 6, 1., 21-27.
- NYEMBO K.L, USENI S.Y., MPUNDU M.M., BUGEME M.D., KASONGO L.E. et BABOY L.L., [2012]. *Effets des apports des doses variées de fertilisants inorganiques (NPKS et Urée) sur le rendement et la rentabilité économique de nouvelles variétés de Zea mays L. à Lubumbashi, Sud-Est de la RD Congo*. *Journal of Applied Biosciences* 59: 4286– 4296.
- NYEMBO KL, BANZA M.J, SALIMA B;S.N., TSHIPAMA T.D., KILUMBA K. M., MPOYO M.G., LANGUNU S. et AND MUTEBA K.M., [2015]. *Les faibles doses d'engrais azotés ne permettront pas d'optimiser le rendement des nouvelles variétés de maïs dans la région de Lubumbashi (RD Congo)*. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 12, 1. ????
- OLAKOJO S.A. and OLAOYE G., [2005]. *Combining ability for grain yield, agronomic traits and Striga lutea tolerance of maize hybrids under artificial striga infestation*. *African Journal of Biotechnology* 4 (9) :, 984-988.
- PALIWAL R.L., GRANADOS G., LAFITTE H. R., et VIOLIC A. D., [2002]. *Utilisation du Maïs in Le Maïs en zones tropicales : amélioration et production*. FAO, organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- RANSOM J.K. PAUDYAL K. and ADHIKARI K., [2003]. *Adoption of improved maize varieties in the hills of Nepal /Agricultural Economics* 29, 299-305. doi: 10.1016/S0169-5150(03)00057-4.
- RISTANOVIC D., [2001]. *Maïs in Agriculture en Afrique Tropicale, Belgique, éd. RAEMAEKERS, R.H© DGCI, Rue des petits Carmers, 15-Karmeliet enstrat15-B-1000 Bruxelles, pp.44-61*.
- ROSSELO E. et FERNANDEZ DE G, [1995]. *Etude FAO Production Végétale et protection des plantes, n° 75*. Guide technique, des essais variétaux en plein champ, © FAO, Rome, pp. 15-122.
- SANGAKKARA U.R, BANDARANAYAKE P.S.R.D., GAJANAYAKE J.N., STAMP P., [2004]. *Plant populations and yields of rain fed Maize (Zea mays L) grown in wet and dry seasons of the tropics*. *Maydica* 49: 83-88.
- SENAEM, [2012]. *Catalogue variétal des cultures vivrières*. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Kinshasa, RDC.
- TOLLENS E. [2004]. *Les Défis: Sécurité Alimentaire et Cultures de Rente pour l'Exportation – Principales Orientations et Avantages Comparatifs de l'Agriculture en R.D. Congo, Working Paper n° 86*. Département d'Economie Agricole et de l'Environnement. K.U. Leuven, 76p, 2004. Online:

isponible <http://www.agr.kuleuven.ac.be/ae/clo/wp/tolens204a.pdf>. Consulté le 22 juillet 2017.

**TSHIBINGU R.M., TSHILUMBA M.T, MPOYI B.M., MUTAMBA N.B., KABONGO M.D., ILUNGA T.M., NGOIE K.J., NGOYI N.D., THEODORE MUNYULI M.T. , [2017].** *Évaluation de la productivité du maïs (Zea mays L.) sous amendements organique et minéral dans la province de Lomami, République Démocratique du Congo, Journal of Applied Biosciences* 109: 10571-10579.

**VANOUNOU E., [1997].** *La technique de production des semences au Congo, Tome I, Culture vivrière, Kinshasa, 2ème éd., pp. 18-59.*



This work is in open access, licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>