

DATES DE PLANTATION ET DE RÉCOLTE DES VARIÉTÉS DE MANIOC DANS LA VALLÉE DU NIARI (CONGO)

L. MOUNDZEO, M. MVOULATSIERI¹, B. FOAHOM², S. MBOU et D. SONWA³

Centre de Recherches Agronomiques de Loudima (CRAL-Congo)

¹Institut de Développement Rural (IDR-Congo)

²Institut de Recherches Agricoles pour le Développement (IRAD-Cameroun)

³Centre international de Recherche Forestière (CIFOR-Cameroun)

Auteur de correspondance: foasipowa@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Dans la vallée de Niari en république du Congo, 2 variétés de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) ont été étudiées en rapport avec le calendrier agricole. L'une de ces variétés est locale (Boulabipaki) et l'autre provient de l'IITA (I92-0325). L'objectif de l'étude est d'évaluer l'effet des dates de plantation et de récolte sur les rendements de production. Le dispositif expérimental est un bi factoriel de 4 blocs, mis en place à Loudima lors des campagnes agricoles 2007-2008 et 2008-2009 respectivement pour les dates de la plantation et celles de la récolte. Quatre (4) dates de plantation séparées de sept (7) jours d'intervalle ont été choisies pour une évaluation des rendements à 14 mois. Les dates de récolte à 6, 8, 10 et 12 mois de plantation ont été prises en compte. Les résultats montrent que les deux premières décades de novembre donnent des rendements de production de l'ordre de 37 t ha⁻¹ (I92-0325) et de 45 t ha⁻¹ (Boulabipaki). Les rendements de production à 6 et 8 mois sont respectivement de l'ordre de 16 et 21 t ha⁻¹ pour IITA (I92-0325) contre 5,2 et 12 t ha⁻¹ pour Boulabipaki. A 10 et 12 mois de la plantation, les deux variétés de manioc présentent des rendements de production de l'ordre de 30 t ha⁻¹. Ainsi, pour la période testée (novembre, décembre), les deux premières décades de novembre sont favorables à la plantation alors que les récoltes échelonnées deviennent effective à 14 mois.

Mots Clés : Dates de plantation, *Manihot esculenta* Crantz, variétés de manioc

ABSTRACT

In the valley of Niari, Republic of Congo, two cassava varieties were studied in relation to the agricultural calendar. One of these varieties is local (Boulabipaki) and the other comes from IITA (I92-0325). The objective of the study is to evaluate the effect of planting and harvesting dates on the production yields. The experimental device is a bi-factorial of 4 blocks, set up at Loudima during 2007-2008 and 2008-2009 agricultural campaigns respectively for the dates of planting and harvesting. Four (4) planting dates separated by an interval of seven (7) days were selected for yield assessment at 14 months. Harvesting dates at 6, 8, 10 and 12 months of planting were taken into account. Results show that the first two decades of November give production yields of about 37 t ha⁻¹ (I92-0325) and 45 t ha⁻¹ (Boulabipaki). Production yields at 6 and 8 months are about 16 and 21 t ha⁻¹ respectively for IITA (I92-0325) against 5.2 and 12 t ha⁻¹ for Boulabipaki. At 10 and 12 months of planting, two varieties of cassava have production yields of about 30 t ha⁻¹. Thus, for the period tested (November, December), the first two decades of November are favorable for planting while staggered crops become effective at 14 months.

Key Words: Planting dates, *Manihot esculenta* Crantz, cassava varieties

INTRODUCTION

Limitée de part et d'autre par deux écosystèmes forestiers dont la Chaîne du Mayombe et le Massif du Chaillu, la vallée du Niari est située au Sud-ouest du Congo. C'est une zone dépressionnaire dont les sols sont ferrallitiques, fortement désaturés et appauvris (Samba-Kimbata et MPounza, 1990). La végétation est composée essentiellement d'une savane arbustive (Makany, 1963).

Dans la vallée du Niari, les populations pratiquent une agriculture de proximité, essentiellement pluviale (Samba-Kimbata et MPounza, 1990). Certaines plantes agricoles considérées comme aliment de base à l'exemple du manioc, sont récoltées de façon échelonnée pour la satisfaction des besoins familiaux. Les aléas climatiques, l'appauvrissement des sols, le vieillissement du matériel végétal et les pressions parasitaires sont des contraintes majeures de la production agricole dans cette localité (Samba-Kimbata et MPounza, 1990 ; Mabanza, 1992; 2006).

Depuis plus de deux ans, les stratégies du Congo en matière de développement agricole sont orientées dans le contexte de la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté (MAE, 2008). Des programmes de recherche et de développement agricole sont lancés pour obtenir et rendre disponibles les boutures saines de manioc dans les zones de production du pays (Mabanza, 1992). Les différents clones de manioc produits à cet effet, présentent un cycle cultural précoce ou tardif et sont appréciés différemment suivant les diverses transformations.

Au sujet des aléas climatiques qui sont fortement générés par les pratiques anthropiques, la vallée du Niari est caractérisée par un déficit hydrique très prononcé lors des périodes sèches (Samba-Kimbata et MPounza, 1990). De plus, les précipitations qui représentent le facteur déterminant du déficit hydrique restent très variables dans le temps et l'espace (Samba-Kimbata, 1991 ; Maloba -Makanga et Samba, 1997) et cette variabilité pluviométrique, difficile à interpréter (Bigot *et al.*, 2005) affecte considérablement les rendements de production agricole (Sultan *et al.*, 2005). Ces constats mettent en exergue, l'impérieuse nécessité d'être attentif

au calendrier agricole si l'on veut atténuer l'impact des aléas climatiques sur le rendement des deux variétés de manioc ciblées. D'où l'importance de l'étude mise en place dans la perspective d'optimisation de la production et la satisfaction des besoins familiaux.

Cette étude se propose d'évaluer l'impact de ces dates de plantation et de récolte sur les rendements de production de deux variétés de manioc dans la vallée du Niari.

MATERIEL ET METHODES

Description du milieu d'étude. La zone d'étude est localisée au Sud – Congo, dans la vallée du Niari entre 4° - 4°15' de latitude Sud et entre 12° - 13° de longitude Est. Elle présente une altitude variant de 150 à 200 m. Cette zone d'étude est soumise à un climat équatorial de transition (Samba-Kimbata, 1978) avec un régime pluviométrique présentant une allure bimodale et une moyenne annuelle de l'ordre de 1000 mm. La période sèche et fraîche s'étend de juin à septembre. La période suivante, chaude et humide s'étend d'octobre à mai avec un fléchissement de la pluviométrie en décembre - janvier.

Les sols sont de type ferrallitique, fortement désaturés et appauvris. Ils sont caractérisés par une altération complète des niveaux secondaires (oxydes et hydroxydes de fer), une élimination des bases le long du profil et une accumulation du manganèse sous forme de fines concrétions (CPCS, 1969, FAO, 1998).

Dispositifs expérimentaux. Deux dispositifs expérimentaux ont été mis en place lors des campagnes agricoles 2007-2008 et 2008-2009 respectivement pour les dates de plantation et celles de récolte. Les deux dispositifs expérimentaux sont bi-factoriels de quatre blocs dont les dates de plantation et de récolte représentent pour chacun d'eux, le premier facteur tandis que les différentes variétés de manioc constituent le deuxième facteur. Deux variétés de manioc très productives ont été utilisées dont l'une est locale (Boulabipaki) et l'autre, provenant de l'IITA (I92-0325). Elles sont respectivement tolérantes et résistantes à la mosaïque.

Pour le premier dispositif expérimental, de la première décennie de novembre 2007 à la première décennie de décembre 2007, quatre dates de plantation ont été choisies dont l'une est séparée de l'autre, d'un intervalle de sept jours. La parcelle principale présente une superficie de 126,5 m² (11 m x 11,5 m). Elle est subdivisée en deux sous-parcelles de 11 m x 5 m, qui sont séparées par un intervalle de 1,5 m et chacune d'elles, contient une variété de manioc. Dans chaque sous-parcelle, 5 lignes de 11 pieds sont notées et les plants de manioc sont disposés à 1 m x 1 m avec 27 pieds dans la surface utile. Cette surface utile ne tient pas compte des plants qui sont placés à l'intérieur des lignes de bordures horizontale et verticale de chaque sous-parcelle. Les quatre dates de plantation sont représentées une fois dans chacun des quatre blocs.

Au sujet du deuxième dispositif expérimental mis en place lors de la campagne agricole 2008-2009, les périodes de récolte à 6, 8, 10 et 12 mois sont les principaux traitements considérés. Les différentes dates de récolte correspondent chacune à une parcelle principale reprise une fois dans chacun des 4 blocs. A chaque date, une parcelle principale contenant deux variétés de manioc est récoltée dans chacun des blocs. Les sous-parcelles présentent les mêmes dimensions que le dispositif expérimental sur les dates de plantation.

Lors de la campagne 2008-2009, quatre producteurs agricoles de la circonscription de Loudima ont bénéficié des boutures de manioc de ces deux variétés dont l'évaluation en rendement de production s'est faite à 14 mois de la plantation. Ceci permet de compléter l'essai expérimental mené sur les dates de récolte de ces deux variétés de manioc. En milieu des producteurs, l'estimation de la production des variétés de manioc s'est faite à partir des carrés de densité de 40 m² dans chacun des champs (Tshunza et Tollens, 1997). Des carrés de densité étaient mesurés par champ en fonction de la dimension et de l'hétérogénéité du milieu. Les données sur la production du manioc frais, obtenues à partir des carrés de densité, sont extrapolées à la superficie des champs puis converties à l'hectare.

Les principaux paramètres pris en compte dans ces deux expérimentations agricoles sont le pourcentage de levée, la hauteur des plants, le nombre de tubercules et les rendements de production de deux variétés de manioc suivant leurs phases phénologiques.

La récolte s'est faite à 14 mois de la plantation pour se rapprocher des réalités de la zone d'étude. En effet, les populations agricoles de cette zone pratiquent soit, une agriculture de proximité dans laquelle elles procèdent à des récoltes échelonnées pour la satisfaction des besoins familiaux, soit une agriculture à but commercial avec les produits dérivés du manioc. Dans les deux cas, les populations agricoles restent unanimes que les récoltes de manioc effectuées à 14 – 18 mois sont au stade optimal et au-delà de cette date, les variétés précoces présentent des risques de pourriture ou d'état spongieux.

Une balance de terrain (HANGING SCALE) de portée 100 kg, est utilisée pour évaluer la masse pondérale de deux variétés de manioc suivant les phases phénologiques retenues. Les dimensions des champs des producteurs de manioc de la circonscription de Loudima, étaient mesurées à l'aide d'un mètre-ruban et des jalons. Le pourcentage de levée est déterminé par un décompte des émissions des variétés de manioc et les rendements de production du manioc sont estimés à partir de la production totale de la surface utile de différentes parcelles expérimentales des variétés de manioc.

Le logiciel SYSTAT 10.2 a permis d'effectuer les calculs sur les différentes variables retenues. Ces opérations portent principalement sur la détermination de différentes moyennes qui ont été séparées en utilisant le test de Bonferroni au seuil de 5 %.

RESULTATS

Le pourcentage de levée et la hauteur des variétés de manioc. Les Figures 1a et 1b présentent le pourcentage de levée de deux variétés de manioc de sept à plus d'une trentaine de jours après la plantation. On constate que le pourcentage de levée est de l'ordre de 10 % à l'exception de la

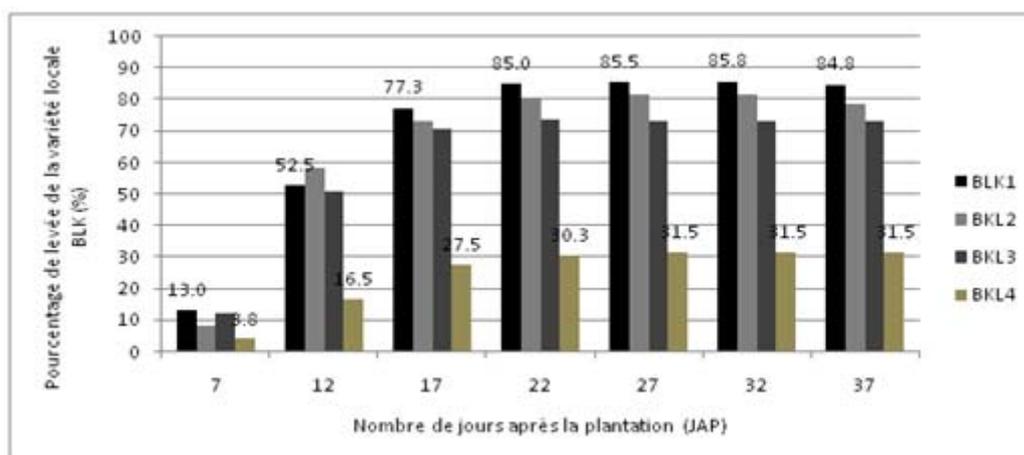


Figure 1a. Pourcentage de levée (%) des 40 premiers jours de plantation en fonction des dates de la variété locale Boulabipaki (BLK) / ($S_d = 28,34$; Plus petite différence significative (ppds) = 58,16).

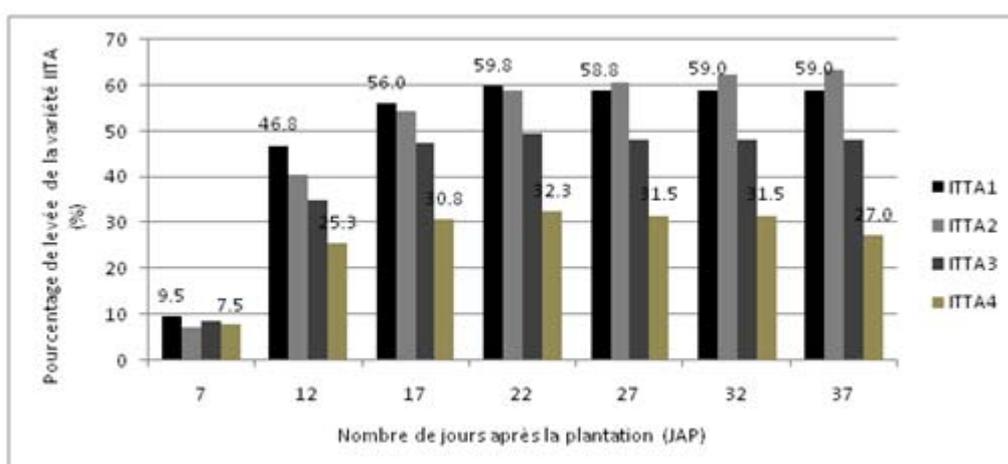


Figure 1b. Pourcentage de levée (%) des 40 premiers jours de plantation suivant les dates du clone l'IITA (I92-0325) / ($S_d = 18,2$; ppds = 37,3).

deuxième et quatrième date de la variété locale dont les pourcentages sont respectivement de l'ordre de 4 et 8%.

A 12 jours après la plantation, les pourcentages de levée suivant les quatre dates sont respectivement de l'ordre de 45, 40, 35 et 25 % pour l'IITA (I92-0325) contre 50, 55, 50 et 18 % pour la variété locale.

Ce pourcentage de levée après 17 jours de la plantation, est respectivement de l'ordre de 55, 55, 50 et 30% pour l'IITA (I92-0325) contre 78, 72, 70 et 28 pour la variété locale.

De 22 à 37 jours après la plantation, le pourcentage de levée est de l'ordre 50 à 60 % pour les trois premières dates avec l'IITA (I92-0325) contre 70 à 78 % pour la variété locale. Pour les deux variétés de manioc, la dernière date présente un pourcentage de l'ordre de 30 %.

Des différences significatives sont notées d'une part, entre les trois premières dates et la dernière pour chacune des variétés et d'autre part, entre les deux variétés de manioc ($P \leq 0,05$).

Sur la Figure 2, la hauteur des variétés de manioc à 14 mois de la plantation est de l'ordre de 1,5 à 2,3 m pour l'IITA (I92-0325) contre 2 à 3 m

pour Boulabipaki. On constate que pour les trois premières dates de plantation, la hauteur de l'IITA (I92-0325) est de l'ordre de 2,2 m contre 1,5 m pour la dernière date de la plantation (D4). Pour Boulabipaki, la hauteur des plants est de l'ordre de 3 m pour les deux premières dates (D1 et D2) contre 2 à 2,5 m pour les deux dernières (D3 et D4).

Les variétés de manioc IITA (I92-0325) et Boulabipaki présentent des différences significatives, particulièrement entre les trois premières dates et la dernière ($P < 0,05$).

Le nombre de tubercules des variétés de manioc.

Les Figures 3 et 4 représentent respectivement le nombre de tubercules de manioc suivant les périodes échelonnées de récolte de manioc et à 14 mois de la plantation. On note que le nombre de tubercules de manioc augmente avec les phases phénologiques de la plante (Fig. 3). A 6 mois de la plantation, le nombre de tubercules est de 6 pour l'IITA (I92-0325) contre 2 pour la variété locale. A 8 et 10 mois de la plantation, le nombre de tubercules est de l'ordre de 7 à 9 pour l'IITA (I92-0325) contre 10 à 11 pour la variété locale. A 12 mois de la plantation, le nombre de

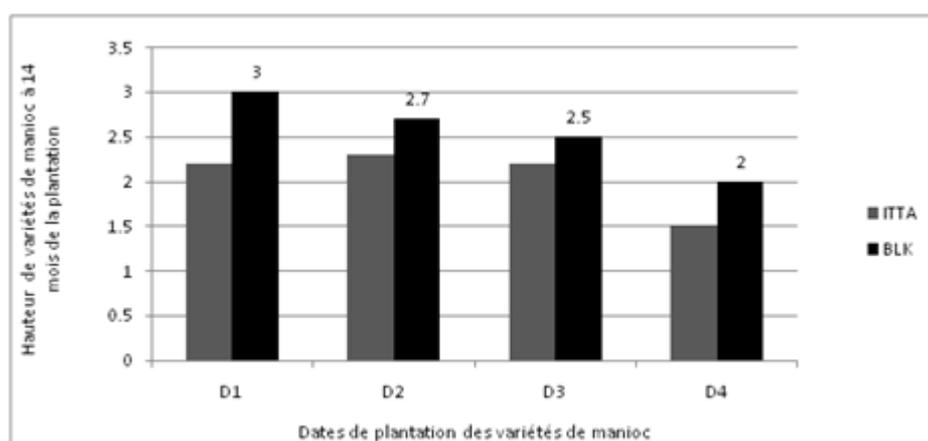


Figure 2. Hauteur des plants des variétés de manioc IITA (I92-0325) et Boulabipaki (BLK) en fonction des différentes dates de plantation ($S_d = 0,45$; ppds = 1,16)

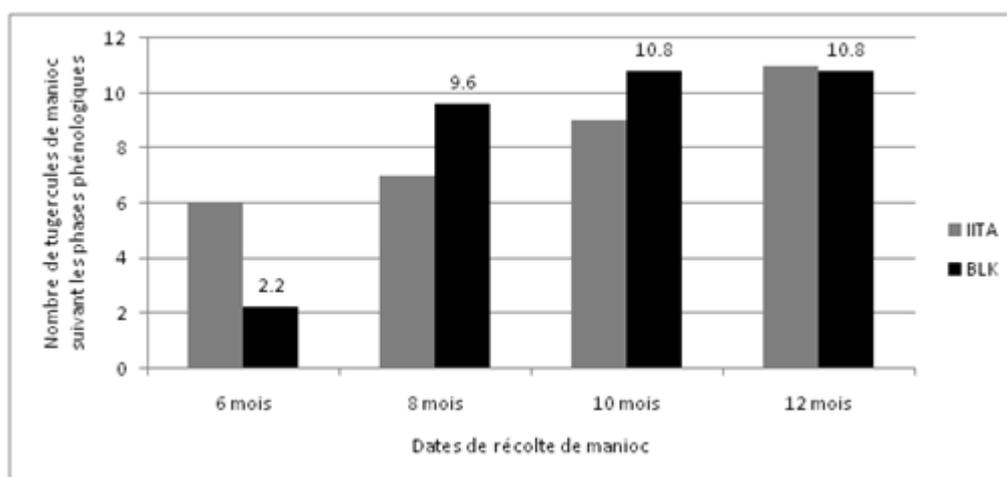


Figure 3. Nombre de tubercules de manioc des variétés de manioc IITA (I92-0325) et Boulabipaki (BLK) suivant les phases phénologiques de la plante ($S_d = 3,1$; ppds = 7,1).

tubercules est de l'ordre de 11 pour les deux variétés de manioc.

Des différences significatives sont notées entre le 6^{ème} et 10^{ème} mois de la plantation mais celles-ci restent non significatives au 12^{ème} mois de la plantation pour les deux variétés de manioc ($P \leq 0,05$).

Sur la Figure 4, le nombre de tubercules dans les champs des producteurs de la circonscription de Loudima est de l'ordre de 5 à 7 pour BLFM et BSNG contre 7 à 12 pour DNGA et LBLT. Alors que la différence n'est significative ($P < 0,05$) que entre LBLT et DNGA, elle l'est entre LBLT et les

deux autres producteurs de la circonscription de Loudima (BLFM et BSNG).

Les rendements de production agricole des variétés de manioc. Suivant les dates de la plantation et des récoltes échelonnées, les rendements de production de manioc dans les champs des producteurs de la circonscription de Loudima sont représentés par les Figures 5 à 7. On relève dans la Figure 5 que les rendements de production de manioc issus des deux premières dates de la plantation, sont de l'ordre de 28 à 37 t ha⁻¹ pour l'IITA (I92-0325) contre 34 à 45 t ha⁻¹

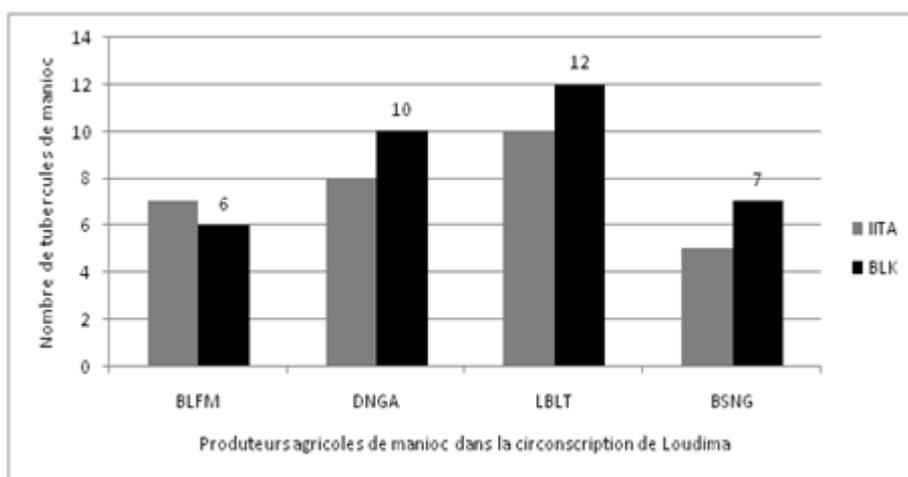


Figure 4. Nombre de tubercules des variétés de manioc IITA (I92-0325) et Boulabipaki (BLK) à 14 mois de la plantation dans les champs des producteurs agricoles de Loudima. ($S_a = 2,35$; $ppds = 5,4$).

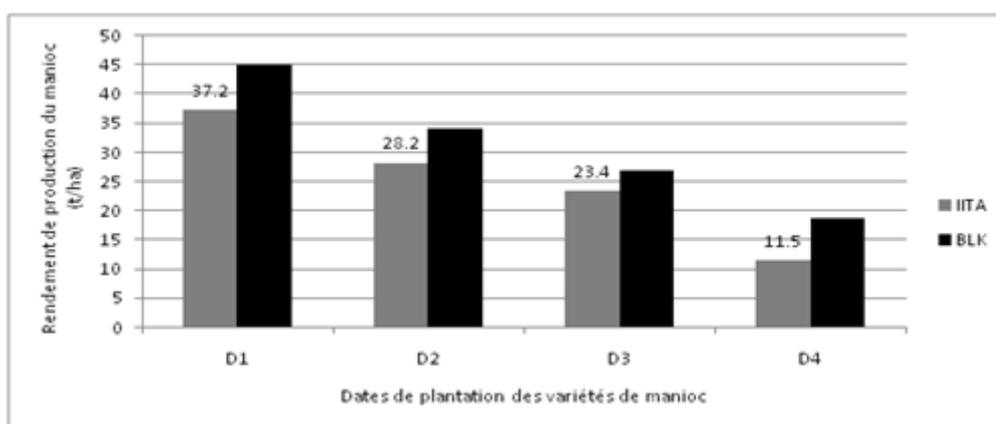


Figure 5. Rendement de production des variétés de manioc IITA (I92-0325) et Boulabipaki (BLK) suivant les différentes dates de plantation ($S_a = 10,6$; $ppds = 24,3$).

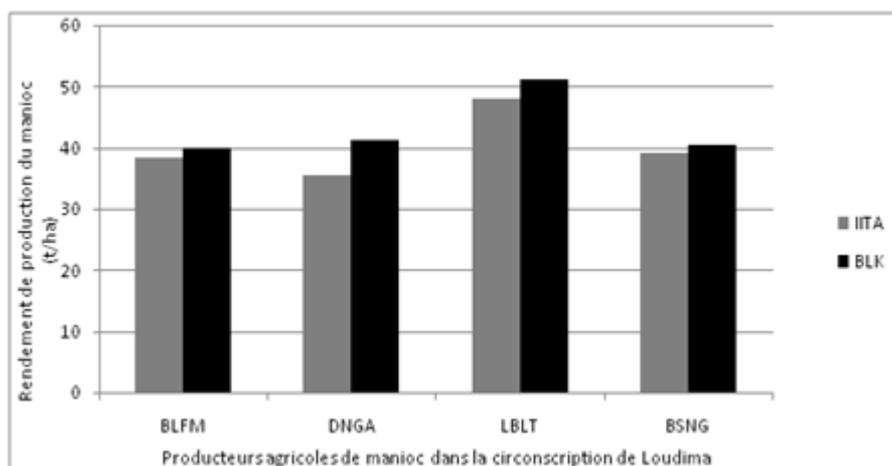


Figure 6. Rendements de production des variétés de manioc IITA (I92-0325) et Boulabipaki (BLK) à 14 mois de la plantation dans les champs des producteurs agricoles de Loudima.

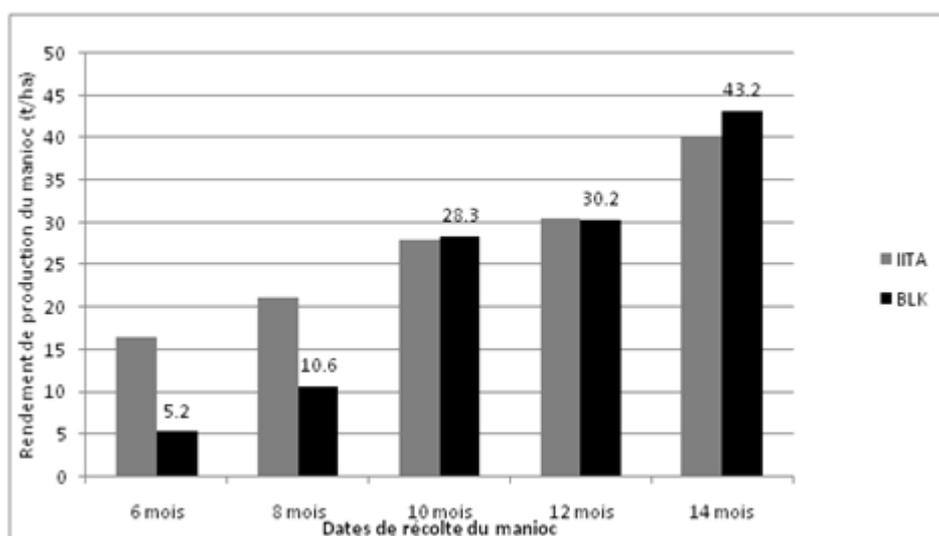


Figure 7. Rendements de production des variétés de manioc IITA (I92-0325) et Boulabipaki (BLK) suivant les phases phénologiques de la plante ($S_d = 12,13$; $ppds = 27,4$).

pour la variété locale. Les autres dates de la plantation présentent des rendements de production de l'ordre de 11 à 23 t ha⁻¹ pour l'IITA (I92-0325) contre 18 à 27 t ha⁻¹ pour la variété locale. Pour l'IITA (I92-0325), aucune différence significative ($P \leq 0,05$) n'est notée entre les deux premières dates de la plantation et les deux dernières. Cependant, les deux premières dates présentent des différences significatives avec les 3^{ème} et 4^{ème} dates de la plantation ($P \leq 0,05$).

Des différences significatives sont observées entre la première et les autres dates mais aussi entre la deuxième et la dernière date ($P \leq 0,05$). Sur la Figure 6, les rendements en production de manioc dans les champs de BLBT de la circonscription de Loudima est de l'ordre de 48,1 t ha⁻¹ pour l'IITA (I92-0325) contre 51,2 t ha⁻¹ pour Boulabipaki. Les autres producteurs agricoles de Loudima ont des rendements de production de l'ordre de 35 à 39 t ha⁻¹ pour l'IITA (I92-0325) contre 40 t ha⁻¹ pour Boulabipaki.

Les différences significatives sont notées entre les productions de LBLT et les autres producteurs de la circonscription de Loudima ($P \leq 0,05$).

Les rendements de production de manioc suivant les récoltes échelonnées sont présentés sur la Figure 7. On note que les rendements de production des variétés de manioc augmentent avec les stades phénologiques de la plante. A 6 et 8 mois de la plantation, les rendements de production de manioc sont respectivement de l'ordre de 16 t ha⁻¹ pour l'IITA (I92-0325) contre 5 t ha⁻¹ pour Boulabipaki et de l'ordre de 21 t ha⁻¹ pour l'IITA (I92-0325) contre 10 t ha⁻¹ pour Boulabipaki.

De même, à 10 et 12 mois de la plantation, les rendements de production de manioc sont respectivement de l'ordre de 28 et 30 t ha⁻¹. A 14 mois, ces rendements de production sont de l'ordre de 40 t ha⁻¹ pour l'IITA (I92-0325) contre 43 t ha⁻¹ pour Boulabipaki.

Des différences significatives sont notées entre les rendements de production des variétés de manioc à 14 mois de la plantation et les autres dates de récoltes échelonnées ($P \leq 0,05$). Entre 6 et 8 mois tout comme entre 10 et 12 mois, aucune différence significative n'est notée sur les rendements de production de chacune des variétés de manioc ($P \leq 0,05$). Cependant, entre 6 et 8 mois, les deux variétés de manioc présentent des différences significatives sur les rendements de production alors qu'elles sont moins marquées sur les autres dates ($P \leq 0,05$).

DISCUSSION

Les résultats de l'étude montrent que le pourcentage de levée des variétés de manioc est plus important lorsqu'on s'éloigne de la période des semilles. Les différences constatées peuvent s'expliquer par le fait que le pourcentage de germination dépend du matériel végétal (Mapongmetsem *et al.*, 1999) mais reste fortement influencé par les principaux facteurs environnementaux (Ipou-Ipou *et al.*, 2004).

On relève que la hauteur des variétés de manioc à 14 mois de la plantation est de l'ordre de 1,5 à 2,2 m pour l'IITA (I92-0325) contre 2 à 3 m pour Boulabipaki. Ceci laisse penser que les deux variétés de manioc sont respectivement à

port cylindrique et érigé (Silvestre et Arraudeau, 1983; GEAIDA, 2011).

Par ailleurs, Ambang *et al.* (2007) qui donnent pour les cultivars de manioc, tolérants vis-à-vis de la mosaïque, 10 tubercules de manioc en moyenne par plant et un rendement de production de l'ordre de 35 t ha⁻¹, se rapprochent des résultats de cette étude, issus des deux premières dates de la plantation. Les travaux de Coly *et al.* (2004) menés récemment sur le manioc au Sénégal, montrent des rendements de l'ordre de 20 à 45 t ha⁻¹, très proches de cette étude. De même, GEAIDA (2011) donne pour la circonscription de Hinda, dans le département du Kouilou, des rendements de l'ordre de 33 t ha⁻¹ pour certaines variétés locales comme Moussala Express, Moudouma et Piacor. Ségnou (2002) en montrant que le rendement de production du clone 8017 à 9 mois est de l'ordre de 12 t ha⁻¹ contre 5 t ha⁻¹ pour le clone local, confirme les résultats obtenus à ce stade phénologique entre I92-0325 et Boulabipaki.

Les deux premières décades représentent les périodes favorables de la plantation des clones de manioc et les récoltes à 14 mois après la plantation sont plus profitables pour les populations agricoles de la circonscription de Loudima. Les conditions du milieu à l'exemple de l'irrégularité et la variabilité des précipitations enregistrées au sud-ouest du Congo (Samba-Kimbata, 1978; Moundzeo *et al.*, 2005), sont autant des facteurs, susceptibles d'avoir influencé ces rendements de production.

Les différences constatées peuvent aussi s'expliquer certainement par la phénologie des clones de manioc. En effet, les clones améliorés de manioc à port cylindrique par exemple, ont la possibilité de développer une masse foliaire plus importante depuis les premiers stades végétatifs de la plante. Ils présentent par conséquent des aptitudes à produire suffisamment de matière sèche et donc, à se développer très rapidement par rapport à d'autres clones de manioc de port érigé. A ce stade végétatif, les clones améliorés présentent une productivité plus importante. Au-delà de 9-10 mois de la plantation, les clones améliorés qui se trouvent dans une phase optimale de biomasse, donne la possibilité de favoriser une forte transpiration et donc, une faible efficacité d'utilisation de l'eau (Osiru *et*

al., 1989). Ce fait permet de confirmer que les variétés locales se développent en utilisant rationnellement les éléments essentiels à la croissance de la plante et à la production de la matière sèche (Osiru *et al.*, 1989). Cette période correspond au stade végétatif auquel les racines tubéreuses ont le poids frais et la concentration en matière sèche les plus élevés (Osiru *et al.*, 1995). Lorsque les racines tubéreuses sont laissées sur pied au-delà de ce délai, l'engorgement en eau et la concentration en amidon provoquent des éclatements dans le sol. Les fissures qui résultent de ces éclatements sont des portes d'entrée aux micro-organismes responsables des pourritures, avec perte significative de la matière première aussi bien qualitativement que quantitativement.

CONCLUSION

Il ressort de cette étude que les rendements de production des deux variétés à 14 mois de la plantation qui sont de l'ordre de 35 à 48,1 t ha⁻¹ pour l'IITA (I92-0325) contre 40 à 51,2 t ha⁻¹ pour Boulabipaki, dépendent des dates de plantation et augmentent avec les phases phénologiques de la plante. Pour ce faire, les deux premières décades de novembre représentent les périodes favorables de plantation des deux variétés de manioc et les récoltes à 14 mois de la plantation sont plus effectives avec une valeur ajoutée plus profitable pour les populations agricoles de la circonscription de Loudima. En conséquence, les capacités d'adaptation des producteurs agricoles face aux variabilités climatiques peuvent être améliorées par le fait que les périodes favorables de la plantation et de la récolte constituent une opportunité pour répondre aux préoccupations quotidiennes y relatives.

BIBLIOGRAPHIE

- Ambang, Z., Akoa, A., Bekolo, N., Nantia, J., Nyobe, L. et Ongono Bouquet, Y. S. 2007. Tolérance de quelques cultivars de manioc (*Mahinot esculenta* Crantz) et de l'espèce sauvage (*Mahinot glaziovii*) à la mosaïque virale africaine et à la cercosporiosedumanio. *Tropicultura* 25 (3):140-145.
- Bigot, S., Yao Brou, T., Oszwald, J. et Diedhiou, A. 2005. Facteurs de la variabilité pluviométrique en Côte-d'Ivoire et relations avec certaines modifications environnementales. *Sécheresse* 16 (1).
- CPCS, 1967. Classification. *INRA*. 87pp.
- Coly, E.V., Pape Abdoulaye Seck et Mbaye, A. 2006. Les productions horticoles In Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal 1964 – 2004, pp. 223 - 225.
- GEAIDA, 2011 Caractérisation du manioc dans le district de Hinda –Département du Kouilou Rapport Projet Manioc ENI-Congo. 34pp.
- FAO, 1998. World Reference Base Soil Resources Report 84; 78 p. FAO, Rome, Italy.
- Mabanza, J. 1992. La sélection et l'amélioration du manioc au Congo: acquis et perspectives CERAG/DGRST 1992. 127 pp.
- Mabanza, J. 2006. Assainissement des plants atteints du virus de la mosaïque du manioc : expérience du Programme National Congolais. Communication scientifique présentée au colloque sur la problématique de la production et la protection du Manioc face au Pathosystème de la culture. 15-17 Mai 2006 ; Bujumbura (Burundi).
- Makany, L. 1963. Contribution à l'étude de la végétation côtière du Congo Brazzaville. Thèse de doctorat Université d'Orsay. 94pp.
- Maloba Makanga, J.D. et Samba, G. 1997. Organisation pluviométrique de l'espace Congo-Gabon. *Sécheresse* 8:39-45.
- Mapongmetsem, P.M., Duguma, B., Nkongmeneck, B.A. et Selegny, E. 1999. Germination des semences, développement et croissance de quelques essences locales en zones forestière. *Tropicultura* 16-17(4) : 175-179.
- Ministère de l'Agriculture et Elevage (MAE) 2008. Cadre opérationnel de mise en œuvre d'un Programme National pour la Sécurité Alimentaire (PNSA) Document national. 23pp.
- Moundzeo, L., Nouvellon, Y., Nganga D. et Epron D. 2005. Effets des facteurs majeurs de l'environnement sur la productivité du clone de Eucalyptus 1-41 PF1 en plantation au Congo ;12 p. *African Journal of Science and Technology (AJST)* 6 (2):34-42.

- Ipou-Ipou, J., Mamotte, P., Kadio Aman, G., Aké S. et Touré, Y. 2004. Influence de quelques facteurs environnementaux sur la germination d'*Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae). *Tropicultura* 22 (4):176-179.
- Samba-Kimbata, J.M. 1978. Le climat du Bas-Congo, Thèse Doctorat 3^{ème} cycle, Dijon. 280pp.
- Samba-kimbata, J.M. et M'Pounza, A. 1990. Les facteurs climatiques limitants de l'agriculture dans la vallée du Niari. Cahier n°13 du Centre de recherche en climatologie tropicale Dijon. pp. 77-89.
- Segnou, 2002. Développement végétatif et potentiel de rendement chez le manioc. *Tropicultura* 20(4) : 161-164.
- Silvestre, P. et Arraudeau, M. 1983 – Le manioc Collection Techniques Agricoles et Productions Tropicales, XXXII ACCT éd G.P. Maisonneuve et Larose Paris. 262pp.
- Sultan, B., Baron, Ch., Dingkuhn, M. et Sarr, B. 2005. La variabilité climatique en Afrique de l'Ouest aux échelles saisonnières. II- Application à la sensibilité des rendements agricoles au sahel. *Sécheresse* 16(1):23-33.
- Osiru, D.S.O., Hahn, S.K. and Osonubi, O. 1989. Varietal response to drought stress in cassava. pp. 97-102. In: Akoroda, M.O. and Arene, B. (Eds.), Tropical Root Crops ; Promotion of Root Crop-Based industries. Proceedings of the fourth triennial symposium of the international Society for Tropical Root Crops-Africa Branch- held in Kinshasa, Zaire 5-8 December 1989.
- Osiru, D.S.O. and Hahn, S.K. 1995. Dry matter production and partitioning in cassava (*Manihot esculenta*) intercropped with maize or groundnut. In: Akoroda, M.O. and Ekanayake, I.J. (Eds.). Root Crops and Poverty Alleviation. Proceeding of the Sixth Triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops-Africa, held in Lilongwe, Malawi, 22-28 October 1995. 76pp.
- Tshiunza, M. et Tollens, E. 1997. Effet de l'éloignement des champs sur la productivité du travail dans la culture du manioc en Afrique sub-Saharienne. *Tropicultura* 15(3): 123-126.