

Congo Sciences

Journal en Ligne de l'ACASTI et du CEDESURK

ACASTI and CEDESURK Online Journal

An International Journal

Caractérisation des techniques culturales pour la production de maïs grain (Zeamays L.) en vue de la promotion d'une agriculture durable à Gandajika (RDC)

J.C.L. Lukombo⁽¹⁾, R.V. Kizungu⁽²⁾, C.K. Nkongolo⁽³⁾, K. Lumpungu⁽⁴⁾

Abstract

Characterization of cultivation techniques for a sustainable production of maize at Gandajika (D.R. Congo).

Published online:
October 17th 2013

Keywords:
*cultivation techniques,
cultural practice, survey,
farmer field, product*

Maize (*Zea mays* L.) is a major cereal crop for human nutrition in Democratic Republic of Congo (RDC). The cultivation techniques are the cause of poor yield of corn grains. A survey was conducted on 190 farmer's fields to characterize previous crops, tillage, planting date, varieties, seeding, weeding, fertilizer application, fertilizer used and the amount of fertilizer applied according to the recommendations for the production of corn grain. This study indicates low use of leguminous crops as previous crop, low mechanization of plowing, high rates of early sowing, very low use of improved seeds, low seeding after application of very large distances and the high number of grains per hill, very low use of fertilizer, application of low doses of fertilizer. Therefore 33.1 % of the plots show very low yield of 150-450 Kg.ha⁻¹ of maize grain and 30.5 % of the plots show the low yield of 451-750 Kg.ha⁻¹. Recommendations aimed at using the benefits of improved agricultural practices in the study's area are given.

(1) Ministère de l'Agriculture, (1,2,4) Faculté des Sciences Agronomiques Université de Kinshasa, (2) Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique (INERA), R.D. Congo, (3) l'Université Laurentienne, Canada

(*)Correspondant :e-mail : lukebapic@yahoo.fr, Tél : 0243 81 2404230 – 99 0549294

1. Introduction

De milliers de personnes utilisent le maïs (*Zeamays* L.) comme leur aliment de base dans beaucoup de pays en développement et particulièrement en RDC. Malheureusement, la productivité de cette culture est encore faible (Paliwal, 2002).

Le maïs est une culture complètement dépendante des soins de l'homme. Il ne pousse pas spontanément et ne peut survivre dans la nature (Wilkes, 1985 ; Galinat, 1988 ; Dowswell, Paliwal et Cantrell, 1966). Il exige une application rationnelle et coordonnée des différentes techniques culturales pour offrir de meilleurs résultats.

Les institutions de recherche se lancent souvent dans l'évaluation de l'impact des technologies agricoles améliorées pour justifier les investissements dans la recherche. Il est aussi indispensable de mener des études d'évaluation d'impact pour s'assurer que les technologies agricoles améliorées et expérimentées sont correctement pratiquées par les agriculteurs et augmentent l'efficacité et l'impact de la recherche.

Cette étude se fixe comme objectif de caractériser les pratiques culturales à Gandajika, territoire agricole de la province du Kasai Oriental dans la République Démocratique du Congo où domine une agriculture familiale exposée aux risques climatiques, et où on observe une application des multiples techniques de production.

2. Matériels et Méthodes

L'étude a été menée en République Démocratique du Congo, dans le territoire de Gandajika situé dans la province du Kasai Oriental, à 6°45'46" de latitude Sud, 23°57'14" de longitude Est et à 790 m d'altitude. Gandajika est un territoire qui a une superficie de 5726 km² et compte près de 768 403 habitants avec une densité moyenne de 137 habitants/km² (Territoire de Gandajika, 2003).

A l'aide de GPS, les coordonnées géographiques obtenues ont permis la localisation dans la carte les différents champs paysans enquêtés. Dans la figure 1, chaque petit point de couleur mauve localise le champ paysan enquêté.

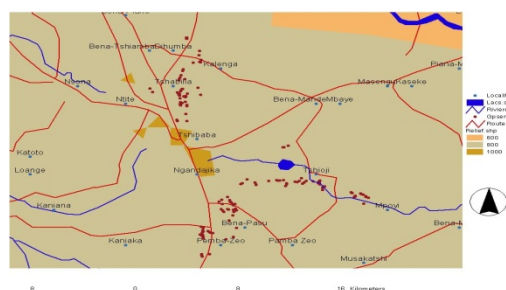


Figure 1. Localisation des champs enquêtés

En général, à Gandajika, la moyenne des précipitations annuelles est autour de 1425,8 mm et l'évapotranspiration potentielle sur gazon accuse une valeur moyenne de 1329,7. La température moyenne annuelle de l'air est de 24,2 °C (INERA, 2004). Selon la classification de Köppen, le climat de Gandajika est du type AW4 caractérisé par deux saisons sèches. La grande saison de pluie (saison culturale A) va du 15 août au 15 décembre et la petite saison de pluie (saison culturale B) va du 15 janvier au 15 mai. La grande saison sèche qui va du 15 mai au 15 août et la petite saison sèche qui va du 15 décembre jusqu'au 15 janvier. Les données climatiques de la période culturale concernée par notre étude sont présentées dans la figure 2.

A Gandajika, le sol a une texture 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 (l'IRAZ, 1989). Les données ont été recueillies par l'enquête sur le terrain d'application (190 parcelles paysannes) pendant la grande saison culturale de 2008-2009 (de septembre à

février), mais aussi à partir de requêtes de bases de données provenant des statistiques agricoles du milieu et à partir de l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA).

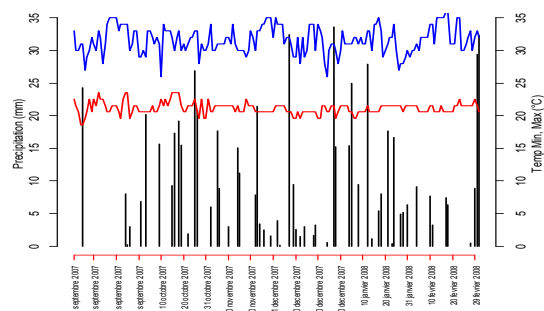


Figure 2. Situation sur la température minimale et la température maximale.

Avec ce type d'enquêtes, la sélection des exploitations agricoles ne dépend pas d'un mode d'échantillonnage particulier mais de la participation des agriculteurs. Le questionnaire a été conçu essentiellement avec des questions fermées afin de faciliter la participation des personnes enquêtées et l'analyse (Gouet, 1978). Le logiciel R (RDevelopmentCoreTeam, 2012) a été utilisé pour l'analyse de données et les représentations graphiques.

Les pratiques culturales sont caractérisées par les dates et modalités des opérations techniques sans que le processus ayant conduit au choix de ces dates et modalités ne soit explicité dans le cadre du diagnostic. Elle l'est après une campagne culturale et connaissant l'itinéraire technique pratiqué, il est possible d'analyser à posteriori les conséquences de cet itinéraire technique (Kropff et al., 2001b; Kropff et al., 2001a). Elles sont également décrites par les logiques d'action menant au calendrier observable une année donnée (Papy, 1999; Sébillotte et Soler, 1990).

3. Résultats et Discussion

Les techniques culturales dont nous présentons les résultats sont le précédent cultural, le labour, la date de semis, les variétés, la densité de semis, le sarclage, l'application d'engrais, l'engrais apporté et la dose d'engrais apportée. Elles ont été mises en évaluation par rapport aux pratiques recommandées pour la production de maïs grain à Gandajika et au rendement groupé en classes.

3.1. Précédent cultural

La pratique de succession culturale vise à permettre aux cultures de bénéficier des arrières effets soit des cultures précédentes, soit des fertilisants chimiques (l'urée et le NPK). Elles permettent aussi de lutter contre certaines adventices (Alain et al., 2010).

Tableau 1. Quatre cultures précédentes de coutumes à Gandajika

Culture précédente	Effect.	Proba.	%
jachère	7	0.037	3.7
légumineuses	35	0.184	18.4
maïs	135	0.711	71.1
manioc	13	0.068	6.8

En ce qui concerne le précédent cultural, le tableau 1 montre que 71,1 % des parcelles ont comme précédent cultural le maïs, 18,4 % le légumineuse, 6,8 % le manioc et 3,7 % la jachère (non améliorée). Il est constaté seulement près de 22,1 % des parcelles pratiquent une succession des cultures convenable suivant la recommandation dont 18,4 % légumineuses-maïs et 3,7 % jachère-maïs.

Nicou (1977 & 1981) a montré que les meilleurs précédents culturaux du maïs pluvial sont l'arachide, le cotonnier, le niébé et pour un moindre avantage le mil et la jachère. La succession maïs-maïs est proscrite.

Les maïsiculteurs qui pratiquent la jachère disent être conscients de son importance dans la réhabilitation des sols. Actuellement, cette pratique est contrée par la démographie croissante. Même pour la culture de coton dans la province de Koupela au Burkina Faso, la jachère a montré son importance dans la réhabilitation des sols (Alain et al, 2010). L'INERA recommande que le maïs succède toujours une légumineuse.

3.2. Labour

Le labour améliore l'enracinement et les rendements du maïs de par ses effets positifs sur la porosité et la structure du sol (Nicou & Thirouin, 1968; Chopart, 1975; Nicou, 1981).

Tableau 2. Trois types de labour pratiqué à Gandajika

Labour	Effect.	Proba.	%
Labour manuel	170	0.895	89.5
Labour mécanique	12	0.063	6.3
Traction animale	8	0.042	4.2

Le tableau 2 montre que 89,5 % de labour est manuel, 6,3 % est mécanique avec le tracteur et 4,2 % avec traction animale.

Au Sénégal, il a été constaté que le labour mécanique procure une augmentation des rendements de maïs de 37 à 50 % (Chopart, 1975; Nicou, 1981) et atteint 73 % en cas de labour d'enfouissement (Nicou, 1981).

3.3. Date de semis

La date de semis est conditionnée par le niveau de pluviométrie (NICOU, 1981). Avec les perturbations climatiques (Figure 1), le choix de cette date devient difficile pour les paysans.

Tableau 3. Les trois périodes de semis de maïs à Gandajika

Période de semis	Effect.	Proba.	%
Avant le 15-sept	7	0.037	3.7
Du 16 au 30-sept	161	0.847	84.7
Du 1 ^{er} au 15-oct.	22	0.116	11.6

Suivant le calendrier agricole à Gandajika, la grande saison culturale (saison A) qui va du 15 août au 15 décembre, il est observé que la période de semis est très échelonnée dont 3,7 % d'agriculteurs sèment avant le 15 septembre, 84,7 % sèment du 16 au 30 septembre et 11,6 % sèment du 1^{er} au 15 octobre. Cet échelonnement des semis qui débute en août et s'étend jusqu'au mois d'octobre est due à la perturbation climatique dont l'effectivité de retour des pluies est constatée vers la fin du mois de septembre.

3.4. Variétés de maïs

Le choix de variétés est très important pour le résultat d'une plantation. Les caractéristiques génétiques de la variété choisie conditionnent sa sensibilité aux facteurs climatiques, édaphiques, sanitaires, ainsi que la qualité intrinsèque des productions.

Tableau 4. Trois variétés de maïs semés en Gandajika

Variétés	Effect.	Proba.	%
Variété Locale	149	0.784	78.4
Variété Mus	21	0.111	11.1
Variété Salongo2	20	0.105	10.5

En observant le tableau 4, il est constaté qu'à Gandajika la variété locale est utilisée à 78,4 %, tandis que la variété Mus est utilisée à 11,1 % et la variété Salongo2 à 10,5 %. Les deux variétés améliorées sont utilisées à 21,6 %.

Ces résultats vont dans le même sens comme observé par CIMMYT en 1987, les variétés améliorées et hybrides étaient utilisées à 27 % tandis que la variété locale à 73 %. Cette situation constitue un grand facteur limitant pour optimiser la production à Gandajika.

L'utilisation à plus de 70 % de la variété locale est due au fait qu'elle possède des caractères qui ne sont généralement pas disponibles chez les variétés améliorées des sélectionneurs professionnels. En effet, les variétés améliorées offrent un rendement grand mais s'expriment mieux principalement dans des environnements favorables avec plus d'exigence sur les culturales (Paliwal, 2002).

3.5. La densité de semis

La densité de semis fait partie des choix techniques souvent directement lié à la variété ou à son groupe de précocité (Darracq, 1996).

Tableau 5. Les écartements de semis utilisés à Gandajika

Ecartements	Effect.	Proba.	%
0,75mx0,50m	21	0.111	11.1
0,80mx0,80m	22	0.116	11.6
0,80mx1m	67	0.353	35.3
1mx1m	80	0.421	42.1

Par rapport aux écartements de semis, l'analyse montre qu'à Gandajika 11,1 % des maïsiculteurs utilisent les écartements de 0,75m x 0,50m, 11,6 % les écartements de 0,80m x 0,80m, 35,3 % les écartements de 0,80m x 1m et 42,1 % les écartements de 1m x 1m.

S'agissant du nombre de grains par poquet, il est révélé qu'au semis 8,4 % adoptent 2 grains par poquet, 48,9 % sèment 3 grains par poquet, 39,5 % utilisent 4 grains par poquet, 2,1 % mettent 5 grains par poquet et 0,5 % adoptent 6 grains par poquet.

Tableau 6. Nombre des grains par poquet

Grains par poquet	Effect.	Proba.	%
2	17	0.089	8.9
3	93	0.489	48.9
4	75	0.395	39.5
5	4	0.021	2.1
6	1	0.005	0.5

A Gandajika, les agriculteurs sèment en moyenne 4 grains par poquet pour garder une moyenne de 3 plants à la floraison.

La recommandation de l'INERA est d'atteindre à la récolte 2 plants par poquet aux écartements de 0,75 m x 0,50 m pour avoir une densité 50 000 plants.ha⁻¹ ou soit 1 plant par poquet aux écartements de 0.75 m x 0.25 m pour avoir une densité 53 333 plants.ha⁻¹. Suivant ces recommandations, 91,1 % d'agriculteurs ne respectent pas les normes et cela constitue un facteur limitant.

Au Sénégal à Bambey, les densités de semis préconisées sont celles qui permettent d'atteindre un objectif à la récolte de 40 000 à 50 000 pieds/ha (90 x 25 cm) quel que soit la variété et la zone (NICOU, 1981).

3.6. Sarclage

Il est observé à partir du tableau 7 que le 1^{er} sarclage à Gandajika est échelonné du 10 au 30^{ème} jour après semis dont 0,5 % interviennent le 1^{er} sarclage avant 10^{ème} jour après semis, 94,7 % entre le 10^{ème} et le 15^{ème} jour après semis, 1,6 % entre le 16^{ème} et le 20^{ème} jour après semis et 3,2 % entre le 21^{ème} et le 30^{ème} jour après semis.

Tableau 7. Jours après semis qu'intervient le 1er sarclage

Jours après semis	Effect.	Proba.	%
Avant 10ème jour	1	0.005	0.5
Du 11 au 15ème jour	180	0.947	94.7
Du 16 au 20ème jour	3	0.016	1.6
Du 21 au 30ème jour	6	0.032	3.2

Pour éviter la concurrence des mauvaises herbes, l'INERA recommande le 1^{er} sarclage autour du 15^{ème} jour après semis. Il est donc constaté que 94,7 % d'agriculteurs interviennent le 1^{er} sarclage autour de 15^{ème} jour après semis et sur ce, 95,2 % font le 1^{er} sarclage avant 15^{ème} jour après semis.

Tableau 8. Jour après semis qu'intervient le 2ème sarclage

Jours après semis	Effect.	Proba.	%
Avant 25ème jour	2	0.011	1.1
Du 26 au 30ème jour	1	0.005	0.5
Du 31 au 35ème jour	9	0.047	4.7
Du 36 au 40ème jour	8	0.042	4.2
Du 41 au 45ème jour	139	0.732	73.2
Du 46 au 50ème jour	2	0.011	1.1
Du 51 au 55ème jour	1	0.005	0.5
Du 56 au 60ème jour	28	0.147	14.7

Dans le tableau 8, il est observé que le 2^{ème} sarclage intervient entre le 25^{ème} et le 60^{ème} jour dont 1,1 % d'agriculteurs avant le 25^{ème} jour après semis, 0,5 % entre

le 26^{ème} et le 30^{ème} jour après semis, 4,7 % entre le 31^{ème} et le 35^{ème} jour après semis, 4,2 % entre le 36^{ème} et le 40^{ème} jour après semis, 73,2 % entre le 41^{ème} et le 45^{ème} jour après semis, 1,1 % entre le 46^{ème} et le 50^{ème} jour après semis, 0,5 % entre le 51^{ème} et le 55^{ème} jour après semis et 14,7 % entre le 55^{ème} et le 60^{ème} jour après semis.

Pour éviter la concurrence des mauvaises herbes, l'INERA recommande le 2^{ème} sarclage autour du 45^{ème} jour. Il est donc constaté que 73,1 % d'agriculteurs interviennent le 2^{ème} sarclage autour de 45^{ème} jour après semis et sur ce, 83,7 % avant 45^{ème} jour après semis.

3.7. L'application d'engrais

Pour ce qui est de la période d'application (tableau 9) de la 1^{ère} dose d'engrais, l'analyse montre que 8,9 % des maïsiculteurs appliquent la 1^{ère} dose entre le 10^{ème} et le 15^{ème} jour après semis, 0,5 % entre le 16^{ème} et le 20^{ème} jours après semis, 1,1 % entre le 21^{ème} et le 30^{ème} jours après semis et 89,5 % des maïsiculteurs à Gandajika n'appliquent pas l'engrais.

Tableau 9. Application de la 1ère dose

Jours après semis	Effect.	Proba.	%
Du 10 au 15 ^{ème} jour	17	0.089	8.9
Du 16 au 20 ^{ème} jour	1	0.005	0.5
Du 21 au 30 ^{ème} jour	2	0.011	1.1
Sans engrais	170	0.895	89.5

Concernant la période d'application de la 2^{ème} dose d'engrais, le tableau 10 montre que 0,5 % appliquent entre le 20^{ème} et le 30^{ème} jour après semis, 3,2 % entre le 31^{ème} et le 35^{ème} jour après semis, 1,1 % entre le 36^{ème} et le 40^{ème} jour après semis, 4,7 % entre le 41^{ème} et le 45^{ème} jour après semis, 90,5 % des maïsiculteurs à Gandajika n'appliquent pas la 2^{ème} dose d'engrais.

Tableau 10. Application de la 2ème dose

Jours après semis	Effect.	Proba.	%
De 20 à 30 ^{ème} jour	1	0.005	0.5
De 31 à 35 ^{ème} jour	6	0.032	3.2
De 36 à 40 ^{ème} jour	2	0.011	1.1
De 41 à 45 ^{ème} jour	9	0.047	4.7
Sans engrais	172	0.905	90.5

3.8. Engrais apporté

En ce qui concerne les types d'engrais apportés, 89,5 % des maïsiculteurs n'appliquent rien, 6,3 % utilisent l'engrais NPK à la 1^{ère} dose, 2,6 % l'engrais DAP et 1,6 % l'Urée.

Tableau 11. Engrais apporté à la 1ère application

Engrais	Effect.	Proba.	%
DAP	5	0.026	2.6
non	170	0.895	89.5
NPK	12	0.063	6.3
Urée	3	0.016	1.6

Par contre, pour la 2^{ème} dose 90,5 % n'appliquent pas la 2^{ème} dose d'engrais, 8,9 % utilisent Urée et 0,5 % le DAP (tableau 12).

Tableau 12. Engrais apporté à la 2ème application

Engrais	Effect.	Proba.	%
DAP	1	0.005	0.5
non	172	0.905	90.5
Urée	17	0.089	8.9

3.9. Dose d'engrais apportée

Le maïs peut mobiliser de sols sableux et sablo argileux 100 à 150 kg d'azote, 40 à 60 kg de P₂O₅ et 100 à 150 kg de K₂O pour des rendements variant de 5 à 6 T.ha⁻¹ (GANRY, 1973).

Tableau 13. Dose d'engrais apportée à la 1ère application

Dose (Kg)	Effect.	Proba.	%
100	16	0.084	8.4
30	3	0.016	1.6
50	1	0.005	0.5
Sans engrais	170	0.895	89.5

Concernant les doses d'engrais (DAP, NPK, Urée) à la 1^{ère} application, l'analyse montre que 8,4 % d'agriculteurs appliquent 100 kg.ha⁻¹, 1,6 % appliquent 30 kg.ha⁻¹, 0,5 % 50 kg.ha⁻¹ et 89,5 % d'agriculteurs n'appliquent rien (tableau 13). Tandis les doses d'engrais (DAP et Urée) pour la 2^{ème} dose, il est montré que 8,4% d'agriculteurs utilisent 100 kg.ha⁻¹, 0,5 % 30 kg.ha⁻¹, 0,5 % 50 kg.ha⁻¹ et 90,5 % d'agriculteurs n'appliquent rien (tableau 14).

Pourtant, l'INERA recommande l'apport de 66 kg.ha⁻¹ de N et 46 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ en culture paysanne dont l'entièreté d'engrais phosphaté et le 1/3 d'engrais azoté doivent être appliqués au 1^{er} apport et 2/3 au 2^{ème} apport.

Tableau 14. Dose d'engrais apportée à la 2ème application

Dose (Kg)	Effect.	Proba.	%
100	16	0.084	8.4
30	1	0.005	0.5
50	1	0.005	0.5
Sans engrais	172	0.905	90.5

Cette application des taux très faibles d'engrais et une complète non-utilisation d'engrais sont préoccupants, menacent la durabilité du système de production agricole à Gandajika. Cette situation a été aussi souvent signalée en Afrique subsaharienne (Manyong et al., 2001).

Au Kenya en 2004, Kiran Joshi a montré que les meilleurs rendements en maïs grain sont obtenus lorsqu'il y a apport d'engrais de 60 Kg d'azote et 60 Kg de P_2O_5 par hectare.

Au Sénégal, les recommandations des apports d'engrais sont pour l'Azote : 125 kg.ha⁻¹ (Blondel et Pochier, 1970 ; Blondel et Poulain, 1970) et 325 kg.ha⁻¹ (Ganry, 1973) avec les modes d'application suivantes : 25 kg N.ha⁻¹ au semis sous forme de sulfate d'ammoniaque, 50kg N.ha⁻¹ à la montaison sous forme urée, 50 kg N.ha⁻¹ ; l'épiaison sous forme de nitrate d'ammoniaque; et 125 kg.ha⁻¹ de sulfate d'ammoniaque au semis, 100 kg.ha⁻¹ urée au 27^{ème} jour après semis, 100 kg.ha⁻¹ urée au 41^{ème} jour.

Pour le Phosphore et Potasse (Blondel et Poulain, 1970) : 100 à 200 kg.ha⁻¹ de K_2O (pour maintenir un niveau de 0,20 méq/100g) et 400 kg.ha⁻¹ P_2O_5 , en fumure de redressement; et 100 kg.ha⁻¹ de supertriple et 120 kg.ha⁻¹ de chlorure de potasse, en fumure d'entretien. Toutefois, les effets du phosphore et de la potasse ne sont nets qu'au dessus d'un niveau de rendement de 3500 à 4000kg.ha⁻¹ de maïs grain.

3.10. Rendement

L'observation sur le rendement de maïs grain tel que regroupé en sept classes dans les parcelles paysannes à Gandajika dans le tableau 15 montre que 33,2 % d'agriculteurs obtiennent le rendement de 150 à 450 kg.ha⁻¹, 31,1 % d'agriculteurs 600 à 750 kg.ha⁻¹, 15,8 % d'agriculteurs 900 à 1000 kg.ha⁻¹, 8,9 % d'agriculteurs 1200 à 1500 kg.ha⁻¹, 5,8 % d'agriculteurs 2250 à 2500 kg.ha⁻¹, 3,2 % d'agriculteurs 1800 à 2000 kg.ha⁻¹ et 2,1 % d'agriculteurs 2750 à 3000 kg.ha⁻¹.

Tableau 15. Classes de rendement

Rendement (Kg)	Effect.	Proba.	%
150 à 450	63	0.332	33.2
451 à 750	59	0.305	31.1
751 à 1050	30	0.158	15.8
1051 à 1350	8	0.042	4.2
1351 à 1530	8	0.042	4.2
1531 à 1650	1	0.005	0.5
1651 à 1950	1	0.005	0.5
1951 à 2250	9	0.047	4.7
2251 à 2500	2	0.011	1.1
2551 à 2850	1	0.005	0.5
2851 à 3050	1	0.005	0.5

Le rendement moyen de maïs grains dans les parcelles paysannes à Gandajika est de 700 kg.ha⁻¹, rendement très faible, conséquence des écarts des techniques culturales qui nécessite une bonne application.

4. Conclusion

Pour le diagnostic étudié à Gandajika, les agriculteurs de ce dernier, au nombre de 190, ont été enquêtés. Cette enquête s'est déroulée durant l'année 2008 et a porté sur la culture de maïs, les pratiques culturales utilisées et les contraintes culturales identifiées.

Cette étude a révélé d'importants écarts dans les pratiques culturales qui empêchent la réalisation des productions agricoles durables pour une réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire dans le Territoire de Gandajika en République Démocratique du Congo en dépit des efforts de recherche pour développer ou améliorer les technologies agricoles.

Les résultats indiquent l'utilisation faible des légumineuses comme précédent culturale du maïs, faible mécanisation du labour, taux élevé de semis hâtif par rapport à la reprise des pluies, très faible taux d'utilisation des semences améliorées, faible densité de semis suite à l'application des très grands écartements et au nombre élevé des grains par poquet, très faible taux d'utilisation d'engrais, application des faibles doses d'engrais. Par conséquent 33,1 % des parcelles présentent le rendement très faible de 150 à 450 kg.ha⁻¹ en maïs grains et 30,5 % des parcelles présentent le rendement faible de 451 à 750 kg.ha⁻¹. Les cas où un écart des pratiques culturales a été

observé sans réduction de rendement sont relativement rares.

Comme l'encourage INERA, à Gandajika l'application des amendements et la pratique de la rotation avec les légumineuses sont donc recommandées. Les nombreux essais menés depuis les années 1979, par l'INERA / PNM sur les différents types de sol de la région du Kasai Oriental ont montré bel et bien que les meilleurs rendements sont obtenus uniquement en utilisant les semences améliorées, la fumure minérale et les méthodes culturales modernes (1 à 2 grains par poquet au semis, aux écartements de 75cm x 25cm ou 75cm x 50cm).

Remerciements

Les auteurs remercient la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa, la Direction de l'Expérimentation Agricole de l'INERA, CARITAS-Mbuji-Mayi et les techniciens de l'INERA Gandajika

Références

- Alain P.K., Gomgnimbou, P.W., Savadogo, A.J., Nianogo Et Millogo-Rasolodimby J., (2010). Pratiques agricoles et perceptions paysannes des impacts environnementaux de la cotonculture dans la province de la Kimpinga, (Burkina Faso) Sciences & Nature Vol.7 N°2 : 165 - 175 (2010).
- Blondel, D., Pochtier, G., (1970). Note technique. Contrôle de la nutrition minérale de maïs par l'analyse foliaire. IRAT-CNR-A-Bambey, 1970.
- Blondel, D., Poulain, J.F., (1970). Premiers résultats sur la réponse du maïs aux éléments principaux de fumure minérale en moyenne Casamance. Propositions de fumure. IRAT-CNRA-Bambey, Avril 1970.
- Byerlee D. Et Saad L., (1993). CIMMYT's economic environment To 2000 And beyond: A revised forecast. Mexico, Df, CIMMYT.
- Chopart, J.L., (1975). Influence du labour et de la localisation de l'engrais en profondeur sur l'adaptation à la sécheresse des différentes cultures pluviales au Sénégal. ISRA-CNRA-Bambey, Mars 1975.
- CIMMYT, 1987, (1986). CIMMYT world maize facts and trends: the economics of commercial maize seed production in developing countries. Mexico, Df.
- Darracq, S., (1996). Identification et modélisation des règles de décision utilisées par les maïs cultivateurs en Aquitaine. Mémoire d'ingénieur INA-PG Paris.
- Dowswell C.D., Paliwal R.L. et Cantrell, R.P., (1996). Maize in the third world. Boulder, CO, USA, Westview Press.
- Galinat W.C., (1988). The origin of corn. In G.F. Sprague & J.W. Dudley, eds. Corn and corn improvement, 3rd ed., p. 1-31, Madison, WI, USA, American Society of Agronomy.
- Ganry, F., (1973). Définition de la fumure azotée sur céréales de sols sableux et sablo argileux. Document présenté au cours des journées d'études organisées par la direction des services agricoles. ISRA-CNRA Bambey, 1973.
- Gouet, J.P., (1978). L'élaboration d'un protocole d'enquête. Proposition d'un plan - type détaillé et quelques commentaires. ITCF bureau d'études statistiques: 98p.
- INERA (République Démocratique Du Congo), (2004). Rapport annuel d'activités / station de Gandajika.
- IRAZ (Institut de recherche agronomique et zootechnique de la CEPGL), (1989). Étude pédologique de huit sites repères pour les essais au sein de la CEPGL (Moso, Mashitsi, Rubona, Karama, Yangambi, Mulungu, Gandajika, M'vuazi).
- Kiran Joshi R., (2004). Influence du temps de sarclage et du niveau de N et P₂O₅ sur le rendement de maïs grains. Agric. Népal. Res. Vol. 1, 2004.
- Kropff, M.J., Bouma, J., Jones, J.W., (2001a). Systems approaches for the design of sustainable agroecosystems agricultural systems, 70: 369-393.
- Kropff, M.J., Jones, J.W., Laar Van, G., (2001b). Advances in systems approaches for agricultural development agricultural systems, 70: 353-354.
- Manyong V.M., Makinde K.O., Sanginga N., Vanlauwe B., Diels J., (2001). Fertilizer use and definition of farmer domains for impact-oriented research in the Northern Guinea Savanna of Nigeria. Nutrient Cycling In Ecosystem 59(2): 129-141.
- Nicou, R. (1981). Les techniques culturales du maïs en Afrique de l'ouest- Agronotrop. 1981, 35 (4), 356-366.
- Nicou, R., (1977). Bilan de huit années d'expérimentation des précédents culturaux au Sénégal. Dot. ISRAIRAT, Mars 1977.
- Nicou, R., Thirouin, H., (1968). Mesures sur la porosité des sols et l'enracinement. Dot. IRAT Sénégal 1968.
- Nicou, R., Thirouin, H., (1968). Mesures sur la porosité des sols et l'enracinement. Dot. IRAT Sénégal 1968.

- Paliwal R.L., (2002b). Morphologie du maïs tropical, In : Fao « Le maïs en zones tropicales, amélioration et production », Rome 2002, Pp 13-20.
- 9Paliwal, R.L., (2002a). Ressources génétiques In Fao « Le maïs en zones tropicales, amélioration et production », Rome 2002, Pp.109-117.
- Papy, F., (1999). Agriculture et organisation du territoire par les exploitations agricoles: enjeux, concepts, questions de recherche. C.R.Acad.Agric.Fr., 85, N°7, Pp 233-244.Scéance Du 27 Octobre 1999.
- R Development CoreTeam, (2012). R:A Language and Environment for Statistical Computing. R DevelopmentCoreTeam,Vienna,Austria.
- Sebillotte, M., Soler, G., (1990). Les processus de décision des agriculteurs. In: Brossier, J., Vissac, B., Le Moigne J.L., (Eds.), Modélisation systémique et systèmes agraires décision et organisation. Pp. 93-101.
- Territoire De Gandajika., (2003). Rapport Annuel
- Wilkes, H.G., (1985). Teosynte: The Closest Relative Of MaizeRevisited. Maydica, 30: 209-223.

