

PERFORMANCES AGRONOMIQUES DE QUELQUES VARIETES DE MANIOC (*Manihot esculenta* Crantz) DANS TROIS ZONES AGROCLIMATIQUES DE LA COTE D'IVOIRE

B. N'ZUE ¹, P. G. ZOHOURI ¹ et A. SANGARE ²

¹ Station de recherche sur les cultures vivrières (SRCV)

² Laboratoire central de biotechnologie (LCB)

Centre national de recherche agronomique (CNRA)

E-mail : cnra@aviso.ci

01 BP 1740 Abidjan Côte d'Ivoire

RESUME

En Côte d'Ivoire, le manioc est produit sur environ 4/5 du territoire national et occupe le deuxième rang des productions vivrières après l'igname, avec un volume annuel de 1 700 000 tonnes. Toutefois, la production est confrontée à quelques contraintes majeures dont la culture extensive dévoreuse d'espace, l'insuffisance du matériel végétal de plantation, et la persistance des maladies et ravageurs. Pour réduire ces difficultés, la recherche agronomique propose de nouvelles technologies, notamment l'utilisation de variétés améliorées, créées en station de recherche puis évaluées de façon multilocale. Dans ce contexte, 3 essais variétaux, comportant 6 cultivars locaux et 15 variétés améliorées, ont été conduits de 1997 à 2000 dans 3 zones agroclimatiques de la Côte d'Ivoire. Les rendements moyens obtenus ont varié entre 8 et 41 t/ha ; 75 % des variétés améliorées ayant obtenu des rendements supérieurs à 20 t/ha. L'incidence de la mosaïque africaine (plus de 90 %) sur les cultivars traditionnels a été statistiquement supérieure à celle observée sur les variétés améliorées. En revanche, l'incidence des acariens sur le même matériel végétal a été mitigée. Ainsi, les variétés les plus performantes sont proposées au développement ou à des évaluations complémentaires en culture paysanne.

Mots clés : manioc, cultivar, mosaïque africaine, acarien, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

*AGRONOMIC PERFORMANCES OF SOME OF CASSAVA (*Manihot esculenta* Crantz) VARIETIES IN THREE
AGROCLIMATIC ZONES OF CÔTE D'IVOIRE*

In Côte d'Ivoire, cassava is grown on about 4/5 of the national territory and is the major food crop after yam, with an annual production of 1 700 000 tons. However, cassava production is limited by major constraints such as low intensification, insufficiency of planting material and endemic pests and diseases. To face these constraints, new technologies were developed for farmers through agricultural research such as improved varieties. These varieties were tested on other experimental stations as well as multilocal observation sites. In line with that strategy, 6 local cultivars and 15 improved varieties were assessed in three agroclimatic zones of Côte d'Ivoire from 1997 to 2000. Average cassava yields observed ranged from 8 to 41 t/ha ; 75 % of improved varieties having performed more the 20 t/ha. Also, cassava cultivars were highly affected by the african mosaic virus as compared to improved varieties. However, neither cultivars nor improved varieties were differently affected by mytes attacks. Therefore, improved varieties were recommended for extension service as well as for additional tests in small scale farming conditions.

Keywords : cassava, cultivar, african mosaic, myte, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

Le manioc est la plante vivrière la plus importante de la zone tropicale humide grâce à sa plasticité, et au volume de sa production et de sa consommation. Son aire de production s'étend même à la zone tropicale sèche car il est extrêmement rustique (Anonyme, 1991). Le manioc peut bien s'accommoder des sols pauvres et acides mais non hydromorphes (Pouzet, 1988). En 2001, la production mondiale était estimée à 184,4 millions tonnes dont 100,1 millions provenant de l'Afrique. Le Nigeria occupe le premier rang mondial des pays producteurs avec 32,6 millions de tonnes (Anonyme, 2003).

En Côte d'Ivoire, la production annuelle du manioc était estimée à 1,7 millions de tonnes en 2001 (Anonyme, 2003) ; ce qui classe le manioc au deuxième rang des cultures vivrières après l'igname. Malgré cette importante production, le système de culture demeure de type traditionnel reposant en majorité sur des cultivars à faible potentiel de production (moins de 15 t/ha) et sensibles aux maladies et ravageurs.

Les programmes de recherche sur le manioc, tant national qu'international, visent à mettre à la disposition des producteurs de nouvelles variétés sélectionnées ou améliorées pouvant exprimer des caractères agronomiques et technologiques supérieurs aux cultivars et aux variétés améliorées préexistantes. Les principaux critères de sélection sont, entre autres, le rendement et la résistance aux maladies (mosaïque, bactériose) et ravageurs (acariens, cochenilles). Au CNRA (Centre national de recherche agronomique), la recherche variétale sur le manioc est un processus comportant quatre étapes, à savoir :

l'obtention d'hybrides par voie de croisements libres ou contrôlés dans une station centrale, la sélection clonale à partir des hybrides, l'évaluation multilocale en d'autres stations et divers points d'observations, et l'évaluation multilocale en milieu paysan.

Plusieurs tests variétaux avaient été conduits antérieurement dans différentes régions de la Côte d'Ivoire par des équipes de recherche de l'ex-IRAT (Institut de recherche d'agriculture tropicale) et de l'ex-IDESSA (Institut des savanes) à travers des projets et conventions (N'zue et al., 2001). Les travaux réalisés dans

le cadre du projet de développement de la culture du manioc, piloté par l'ex-SODEPALM (Société de développement du palmier à huile) dans la région de Toumodi, avaient permis de proposer les variétés H3, Kataoli et Tabouka à la vulgarisation (Coulibaly, 1997).

Les présents travaux ont consisté en une expérimentation multilocale conduite sur une station de recherche et sur deux points d'observations. L'étude a porté essentiellement sur le rendement et sur l'incidence aussi bien de la mosaïque africaine du manioc que des acariens dont les attaques peuvent occasionner des pertes de rendement allant jusqu'à 90 % et 75 % respectivement (Theberge, 1985). L'objectif est d'identifier les variétés performantes à proposer aux paysans dans un réseau de tests multilocaux.

MATERIEL ET METHODES

PRESENTATION DES ZONES D'EXPERIMENTATION

Deux essais variétaux ont été conduits sur deux points d'observations (PO) de l'ANADER (Agence nationale d'appui au développement rural) dans les régions d'Abengourou et de Touba, respectivement à l'Est et au Nord-ouest de la Côte d'Ivoire. Dans chaque PO, site intermédiaire entre la station de recherche et le milieu paysan, la conduite des travaux expérimentaux se fait en collaboration étroite avec l'ANADER. Le troisième essai variétal a été conduit sur la station expérimentale du CNRA à Man, à l'Ouest du pays. Le régime pluviométrique dans la région d'Abengourou comporte deux saisons pluvieuses (avril à juillet et septembre à octobre) et deux saisons sèches (août et novembre à mars). La pluviométrie moyenne annuelle varie entre 1200 et 1300 mm. La région de Man se distingue par un régime pluviométrique de type monomodal, avec une saison pluvieuse d'avril à octobre et des isohyètes annuelles comprises entre 1600 et 1800 mm. Dans ces deux régions, le sol en présence est de type ferrallitique fortement désaturé. Les sols rencontrés dans la région de Touba sont de deux types : sols ferrallitiques fortement désaturés et sols sur roches basiques dans des zones de cuirassement. Le climat y est de type monomodal avec une saison sèche

de novembre à mars et une pluviométrie moyenne annuelle oscillant entre 1400 et 1600 mm (Ndabalishye, 1995).

MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal comprend 6 cultivars (Bonoua, Tabouka, Kataoli, Bondoukou, Dabèdè et Toum-toum), 10 variétés améliorées et 5

clones nouvellement créés (CM52, CM63, CM(2), SD5 et CM41). Les caractéristiques agronomiques de certaines variétés ont été déjà déterminées suite à des évaluations antérieures (tableau1). Au sein du matériel végétal amélioré, quatre variétés, IM84, TMS4(2)1425, TMS30572 et IM93, sont en cours de diffusion dans plusieurs régions du pays (N'zue *et al.*, 2001).

Tableau 1 : Caractéristiques de quelques variétés de manioc utilisées

Characteristics of some cassava varieties used

Clone	Origine	Incidence de la mosaïque	Incidence des acariens	Rendement moyen (t/ha)
Tabouka	Côte d'Ivoire	forte	faible	18
Kataoli	Togo	forte	faible	15
IM84	IDESSA (CI)	moyenne	faible	30
IM89	IDESSA (CI)	moyenne	moyenne	28
TMS4(2)1425	IITA	faible	moyenne	30
TMS30572	IITA	faible	forte	30
7901	IDESSA (CI)	moyenne	faible	30

CI : Côte d'Ivoire

METHODES UTILISEES

Dispositif expérimental

L'essai a été conduit selon le dispositif de Fisher en 4 répétitions sur chaque site. Sur le PO d'Abengourou, la plantation des boutures a été réalisée en août 1997, sur sol plat non labouré. La parcelle utile comportait 40 plants sur une superficie de 40 m², soit des écartements de 1m x 1m. Sur le PO de Touba, la plantation a été assurée en mai 1998 à plat sur sol labouré. La parcelle utile comportait aussi 40 plants sur une superficie de 40 m². Sur la station de Man, la plantation a été effectuée en juin 1999 à plat sur un sol labouré et pulvérisé. La parcelle utile comportait 21 plants sur 21 m². Dans les 3 essais, le remplacement des pieds manquants a été effectué 1 mois après la plantation. En dehors du sarclage, aucun autre traitement n'a été réalisé. La récolte des racines tubéreuses a été effectuée 15, 14 et 12 mois après la plantation, respectivement à Abengourou, Touba et à Man.

Observations et mesures effectuées

Les observations relatives aux attaques de la mosaïque ont été réalisées 3 et 5 mois après la plantation respectivement à Abengourou et à Touba. Quant à celles relatives aux acariens, elles ont été effectuées 7 et 10 mois après la

plantation (pendant la saison sèche) respectivement à Abengourou et à Touba. La proportion de plantes ayant au moins une feuille atteinte a été déterminée dans chaque parcelle.

A la récolte, le rendement mesuré dans chaque parcelle est constitué de toutes les racines tubéreuses fraîches.

Analyses statistiques

Les données recueillies dans chaque essai ont été soumises à une analyse de variance et la comparaison des moyennes réalisée selon le test de Duncan au seuil de 5 %. Les analyses des données ont été réalisées région par région puis pour les 3 sites réunis.

RESULTATS

POINT D'OBSERVATION D'ABENGOUROU

Incidence de la mosaïque et des acariens

L'incidence de la mosaïque a été significativement plus marquée sur les 5 cultivars dont plus de 90 % des plants ont été atteints. Par contre, la variété améliorée IM89 a été la moins attaquée avec seulement 1 % de plants malades.

L'incidence des acariens a été plus forte sur trois variétés (Toum-toum, IM89 et Bonoua). Sur celles-ci, plus de 70 % de plants attaqués ont été observés. En revanche, les cultivars Kataoli et Tabouka ont été les moins sensibles, avec moins de 25 % de plants attaqués (tableau 2).

Rendements

Les rendements moyens ont varié de 12 à 31 t/ha. Les cultivars ont été moins productifs statistiquement que les deux variétés améliorées (IM84 et IM89). Celles-ci ont obtenu des rendements moyens de 30,75 t/ha et 28,92 t/ha respectivement (tableau 2).

POINT D'OBSERVATION DE TOUBA

Incidence de la mosaïque et des acariens

L'incidence de la mosaïque a été fortement marquée sur deux cultivars (Tabouka et Kataoli), avec plus de 95 % de plants infectés. Sur 3 variétés améliorées (TMS4(2)1425, TMS30572 et TMS30001) par contre, le taux d'attaque est resté inférieur à 10 %. L'incidence des acariens a été plus fréquente sur la variété TMS30572 mais le niveau d'attaque est resté faible et se situe en dessous de 35 % de plants attaqués (tableau 3).

Rendements

L'on peut distinguer deux groupes de variétés significativement différents, avec deux variétés intermédiaires (TMS30001 et IM89) qui ont donné 16 t/ha chacune. Le premier groupe variétal présente un pic de 23 t/ha avec la variété 7901 tandis que le deuxième groupe présente un plancher de 8 t/ha, avec le cultivar Tabouka (tableau 3).

STATION DE MAN

Sur cette station, il apparaît globalement une différence significative entre les clones au seuil de 5 %. Des 5 groupes qui se dégagent, le premier contient les variétés (CM52, SD5, CM(2), IM84, IM93, TMS30572 et TMS-30555P3). Il présente des rendements moyens variant de 41 à 32 t/ha. Dans ce lot, les clones CM52 et SD5 viennent en tête avec une production de 40,31 et de 36,45 t/ha respectivement. Le dernier groupe variétal comprend 4 clones (CM41, CM63, TMS90059 et TMS4(2)1425), avec des rendements moyens oscillant entre 18 et 28 t/ha.

ANALYSE GROUPEE

Incidence de la mosaïque et des acariens

Les incidences de la mosaïque et des acariens ont portées sur les variétés IM84 et IM89 pour lesquelles les observations ont été effectuées dans les régions d'Abengourou et de Touba. Pour la mosaïque, les symptômes ont été statistiquement plus fréquents sur IM84 (60 % des plants) que sur IM89 (29 % des plants). Concernant les acariens, la variété IM89 fut la plus attaquée ; mais la différence entre les deux variétés n'a pas été significative (tableau 4).

Rendements

Les rendements moyens ont porté sur 4 variétés (IM84, IM89, TMS4(2)1425 et TMS30572). La variété IM84 a obtenu le meilleur rendement avec 28,73 t/ha alors que la variété IM89 a été la moins performante avec 22,48 t/ha. Cependant, aucune différence significative n'apparaît entre les 4 variétés sur la base de leurs performances multilocales (tableau 4).

Tableau 2 : Caractéristiques agronomiques des variétés de manioc, 15 mois après plantation, sur le point d'observation (PO) d'Abengourou.*Agronomic characteristics of cassava varieties, 15 months after planting, on Abengourou observation site.*

Variété	Incidence de la mosaïque (%)	Incidence des acariens (%)	Rendement moyen (t/ha)
Dabèdè (T1)	99 a	63 b	16,22 b
Toum-toum (T2)	<u>100</u> a	<u>93</u> a	17,87 b
Bonoua	90 a	71 ab	<u>12,38</u> b
Kataoli	99 a	22 c	14,96 b
Tabouka	<u>100</u> a	<u>20</u> c	18,23 b
IM84	46 b	58 b	<u>30,75</u> a
IM89	<u>1</u> c	84 ab	28,92 a
Moyenne générale	77	59	19,90
Coefficient de variation (%)			
R ²	11	34	20
	0,97	0,75	0,83

T1 : témoin local

T2 : témoin local

Les valeurs extrêmes sont soulignées dans chaque colonne

Dans chaque colonne, les moyennes, suivies de la même lettre, ne sont pas significativement différentes entre elles au seuil de 5 %.

Tableau 3 : Caractéristiques agronomiques des variétés de manioc, 14 mois après plantation, sur le point d'observation (PO) de Touba*Agronomic characteristics of cassava varieties, 14 months after planting, on Touba observation site*

Variété	Incidence de la mosaïque (%)	Incidence des acariens (%)	Rendement moyen (t/ha)
Tabouka	97 a	9 b	<u>8,48</u> b
Kataoli	<u>99</u> a	7 b	10,18 b
IM84	73 b	15 ab	21,75 a
IM89	57 bc	19 ab	16,05 ab
TMS4(2)1425	8 de	<u>4</u> b	22,38 a
TMS30572	<u>1</u> e	<u>31</u> a	20,06 a
7901	20 d	7 b	<u>22,71</u> a
H58	64 bc	17 ab	20,01 a
TMS30001	4 de	6 b	16,11 ab
E/AEF	48 c	12 b	17,93 a
Moyenne générale	47	13	17,56
Coefficient de variation (%)			
R ²	23	85	28
	0,94	0,43	0,63

Les valeurs extrêmes sont soulignées dans chaque colonne

Dans chaque colonne, les moyennes, suivies de la même lettre, ne sont pas significativement différentes entre elles au seuil de 5 %.

Tableau 4 : Caractéristiques agronomiques des variétés de manioc évaluées dans trois zones agroclimatiques de la Côte d'Ivoire

Agronomic characteristics of cassava varieties tested in three agroclimatic zones of Côte d'Ivoire

Variété	Incidence de la mosaïque (%)	Incidence des acariens (%)	Rendement moyen (t/ha)
IM84	60 a	36 a	28,73 a
IM89	29 b	52 a	22,48 a
TMS4(2)1425	-	-	24,75 a
TMS30572	-	-	26,30 a
Moyenne générale	45	44	25,92
Zone*variété (Pr>F)	0,063	0,318	0,496
Coefficient de variation (%)			
R ²	23	42	24
	0,98	0,94	0,84

Les symptômes de la mosaïque et des acariens ont été observés sur les variétés TMS4(2)1425 et TMS30572 seulement dans la zone de Touba. Les incidences sur les variétés IM84 et IM89 concernaient Abengourou et Touba.

Dans chaque colonne, les moyennes, suivies de la même lettre, ne sont pas significativement différentes entre elles au seuil de 5 %.

DISCUSSION

Il apparaît que les rendements enregistrés à Touba ont été dans l'ensemble plus faibles que ceux obtenus dans les autres régions étudiées. La faiblesse relative des rendements obtenus pourrait s'expliquer par les problèmes de levée des variétés et par un sarclage insuffisant dès l'âge de 6 mois. Les valeurs élevées des rendements obtenus à Man se justifient dans la mesure où l'effet résiduel de la litière de volaille apportée lors d'un précédent essai de fertilisation organo-minérale du riz a dû favoriser la croissance végétative et racinaire des plantes.

Dans tous les trois sites d'étude, les rendements de la plupart des cultivars traditionnels ont été plus faibles que ceux des variétés améliorées. Les tests variétaux antérieurs réalisés dans d'autres régions de la Côte d'Ivoire confirment cette infériorité des cultivars traditionnels sur les variétés améliorées (N'zue *et al.*, 2001). Cette situation se justifie dans la mesure où la sélection récurrente, pratiquée au CNRA et à l'IITA (Institut d'agriculture tropicale), consiste à transmettre dans les nouvelles variétés des caractères d'intérêt agronomique provenant de géniteurs préalablement choisis. Au fil des années de créations, l'on aboutit à des variétés de manioc de plus en plus performantes. Les géniteurs utilisés sont des cultivars traditionnels

et des variétés améliorées préexistantes dans lesquels les sélectionneurs introgressent parfois les gènes d'intérêt d'espèces sauvages apparentées au manioc.

En outre, l'incidence de la mosaïque africaine a été plus élevée chez les cultivars que chez les variétés améliorées. Cette forte sensibilité des cultivars dont les rendements ont dû aussi chuter à cause de cette maladie conformément aux observations de Theberge (1985), pourrait s'expliquer par le fait que lors de leurs créations, les variétés améliorées ont bénéficié d'un effort de sélection contre la mosaïque. Mais la résistance des variétés contre la mosaïque étant souvent limitée dans le temps, il est nécessaire d'extirper les plants de manioc atteints de la maladie dans le champ ou de renouveler le matériel végétal de plantation auprès des instituts de recherche.

En revanche, le niveau d'incidence des acariens sur les variétés améliorées et les cultivars a été mitigé ; ce qui laisse supposer que la sélection de variétés résistantes aux acariens est moins efficace. Cette observation est partagée par Ikotun *et al.*, (1990) qui ont indiqué que certaines variétés améliorées pouvaient accuser des pertes de 45 % selon l'âge de la plante et la saison. La lutte biologique par l'utilisation de prédateurs naturels semble être la méthode la plus efficace comme en témoigne l'existence

de programme de lutte biologique dans certains instituts de recherche tels que l'IITA, le CIAT (Centre international d'agriculture tropicale) et l'EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria). Selon Ikotun *et al.*, (1990), des acariens appartenant à la famille des Phytoséiides sont utilisés comme principaux agents de lutte contre les acariens verts.

CONCLUSION

En définitive, pour la région d'Abengourou, les variétés améliorées IM84 et IM89, qui ont obtenu les meilleurs rendements de l'ordre de 31 t/ha et 29 t/ha, peuvent être proposées à la production racinaire. Un test variétal préalable paraît peu indispensable puisque les deux cultivars locaux Toum-toum et Dabèdè supposés les plus performants en milieu paysan ont été inclus dans l'essai. Pour la région de Touba, les quatre variétés améliorées, 7901, TMS4(2)1425, IM84, et H58, ayant exprimé des potentialités agronomiques intéressantes pour l'ensemble des paramètres étudiés, ont été retenues pour y être évaluées dans les conditions de culture paysanne. Elles pourront ainsi être confrontées aux performances des cultivars locaux qui seront considérés comme témoins. Concernant la région de Man, les quatre variétés, CM52, SD5, Bondoukou et CM41, qui ont réalisé des potentialités agronomiques intéressantes et complémentaires, ont été choisies pour être testées en milieu paysan dans la région. Les variétés IM84, IM93 et TMS30572 y avaient déjà été testées. Par ailleurs, afin de réduire significativement les pertes de rendements dues à la mosaïque africaine, il serait indispensable de procéder à la sanitation du matériel végétal de

plantation pour les variétés sensibles. Pour la lutte intégrée contre les acariens, le recours à la lutte biologique, aux boutures saines et au désherbage du champ semble être incontournable.

REFERENCES

- ANONYME . 1991. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération et du Développement. Paris, 1635 p.
- ANONYME. 2003. Statistiques agricoles de la FAO sur Internet (www.fao.org)
- COULIBALY (N.). 1997. Techniques culturales adaptées au manioc : cas de la Côte d'Ivoire. Abidjan, AISA Développement 5 : 23-33.
- IKOTUN (T.), NEUENSCHWANDER (P.), YANINEK (J.S.) et HAMMOND (W.). 1990. Protection phytosanitaire. In Anonyme (Ed.). Le manioc en Afrique tropicale. Un manuel de référence. Ibadan, IITA ISBN 978 131 045 Nigeria, 79-92.
- NDABALISHYE (I). 1995. Agriculture vivrière ouest-africaine à travers le cas de la Côte d'Ivoire. Monographie. Bouaké, Institut des Savanes, 383 p.
- N'ZUE (B.) , ZOHOURI (G.P.) et KOUADIO (K.). 2001. Introduction de nouvelles variétés de manioc en milieu paysan. In Anonyme (Ed.). Variétés améliorées de manioc en milieu paysan en Afrique de l'Ouest. Actes d'un atelier régional sur le manioc. Cacadali, Lomé, IITA. 11-12 septembre 2001 : 42-51.
- POUZET (D.). 1988. Amélioration de la culture mécanisée du manioc en Côte d'Ivoire. Mémoires et travaux de l'IRAT n°18. Bouaké. 122 p.
- THEBERGE (R.L.). 1985. Common african pests and diseases of cassava, yam, sweet potato and cocoyam. Ibadan, IITA, 108 p.