

INFLUENCE DU PRELEVEMENT DES BOUTURES DE MANIOC (*Manihot esculenta* CRANTZ) EN COURS DE VEGETATION SUR LA SEVERITE DES MALADIES ET DES RAVAGEURS

B. N'ZUE¹ et S. DOUMBIA²

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Côte d'Ivoire

¹Programme Plantes à racines et tubercules
01 BP 633 Bouaké 01 Fax. (225) 31 63 68 53 / 31 65 52 80

²Direction Régionale - BP 856 Korhogo
Fax. (225) 36 86 03 26

RESUME

Les recépages à 60, 35 et 10 cm du sol effectués sur trois variétés de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) sept mois après plantation pendant deux essais consécutifs a permis d'obtenir des nombres moyens significativement différents de 1,2, 3 et 4,8 boutures par plante. Pour l'ensemble des maladies et des ravageurs, des interactions significatives ont été décelées entre la variété et le recépage d'une part, et d'autre part, entre l'année et le recépage. Toutefois, les plantes recépées à 10 cm du sol ont semblé plus résistantes aux maladies (mosaïque et cercosporiose) et ravageurs (cochenilles et acariens). Cette technique pourrait permettre aux producteurs de disposer de boutures de manioc avant la récolte des racines tubéreuses et d'accroître ainsi les surfaces emblavées en peu de temps.

Mots clés : bouture, manioc, prélèvement, recépage, variété, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

INFLUENCE OF CUTTINGS OF GROWING CASSAVA (Manihot esculenta CRANTZ) PLANTS ON THE SEVERITY OF PESTS AND DISEASES

In two field trials, cuttings done on three cassava (Manihot esculenta Crantz) varieties at 60, 35 and 10 cm from soil, seven months after planting, revealed that an average number of cuttings (significantly different) of 1.2, 3 and 4.8 per plant could be obtained. Significant interactions were observed as far as pests and diseases were concerned, on the one hand, between variety and cuttings, and between year and cuttings on the other. However, plants cut at 10 cm from soil seemed to be most resistant to pests (mealybug and mites) and diseases (mosaic and cercosporiose diseases) damage. This technique can be used to supply cassava stem cuttings to farmers before tuberous roots harvest. In this way, cassava producers could increase the size of their exploitations in a short period of time.

Keywords : cassava, cuttings, stem cuttings, variety, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Le manioc est cultivé essentiellement pour ses racines tubéreuses qui constituent une importante source d'énergie pour les consommateurs. Parfois, ses feuilles sont utilisées comme légume. Le manioc se reproduit par voie végétative ; toutefois la reproduction sexuée peut être appliquée dans les stations de recherche pour la création de nouvelles variétés.

Le taux moyen de multiplication végétative par voie classique, estimé à 10 % lors de la récolte des racines tubéreuses, est faible. L'optimum de cette récolte se situe entre 12 et 20 mois après plantation (Mémento de l'Agronome, 1991). Cette insuffisance a fait apparaître deux nouvelles techniques de multiplication, à savoir, le microbouturage par culture *in vitro* et la multiplication rapide. Celles-ci accroissent significativement le taux de multiplication. Cependant, les deux techniques ne permettent pas au producteur de disposer de racines tubéreuses, car la tubérisation se trouve fortement compromise.

En Côte d'Ivoire, le manque de matériel de plantation constitue l'une des contraintes majeures à l'adoption de la culture de manioc par les paysans qui le désirent. Les boutures sont vendues par petits fagots dont le coût peut dépasser 20 000 F CFA pour une plantation d'un hectare (Ndabalishye, 1995).

Pour réduire ces insuffisances, une technique de prélèvement des boutures sur les plantes de manioc en cours de végétation a été expérimentée pendant deux années successives à la station de recherche sur les cultures vivrières du CNRA (Centre National de Recherche Agronomique) en Côte d'Ivoire. L'étude a porté essentiellement sur l'estimation du nombre de boutures et sur la sévérité des maladies et ravageurs puisque celles-ci peuvent occasionner d'importantes pertes de production racinaire dont les taux oscillent entre 20 et 90 % (Théberge, 1985).

MATERIEL ET METHODES

L'étude a porté sur le cultivar Yacé, cultivé essentiellement dans la région sud de la Côte d'Ivoire et deux variétés améliorées, 84/701 et 89/130, de l'ex-IDESSA (Institut des Savanes). Leurs caractéristiques sont consignées dans le tableau 1. Récolté souvent précocement, 7 à 9 mois après plantation alors que la période optimale de récolte peut s'étendre au-delà de 12 mois après plantation (Mémento de l'Agronome, 1991), le cultivar Yacé est utilisé pour la fabrication d'attiéké dans ladite région.

L'essai a été conduit en Côte d'Ivoire sur la station de l'ex-IDESSA à Bouaké. Il a été réalisé en quatre répétitions selon le dispositif en split-plot dans lequel le facteur principal est la variété et le facteur secondaire, le recépage ; celui-ci devant faire l'objet d'étude plus fine. Quatre niveaux de recépage correspondant à quatre parcelles ont été définis, à savoir, (1) le témoin (sans recépage), (2) le recépage à 60 cm du sol, (3) le recépage à 35 cm du sol et (4) le recépage à 10 cm du sol. La parcelle utile a comporté 21 plants occupant une superficie de 21 m². En dehors du sarclage qui a été régulier et du recépage, réalisé sept mois après la plantation, aucun autre traitement n'a été effectué. Les observations et mesures effectuées sur les plantes concernent :

1/ le nombre de boutures : lors du recépage, sept mois après la plantation, le nombre de boutures, susceptibles d'être plantées, que peut fournir la tige coupée a été estimé. La parcelle témoin est restée intacte et n'a donc pas été prise en compte dans l'analyse de variance ;

2/ les maladies (mosaïque africaine du manioc, cercosporiose) **et les ravageurs** (cochenilles, acariens) : les observations ont porté sur la sévérité des symptômes des maladies (deux mois après recépage) et des symptômes des ravageurs (vers la fin de la saison sèche,

Tableau 1 : Caractéristiques de trois variétés de manioc.*Characteristics of the three cassava varieties used.*

Variétés	Valeurs et appréciations des différents paramètres					
	Rendement moyen (t/ha)	Résistance à la mosaïque	Résistance aux cochenilles	Résistance aux acariens	Taux de mat. sèche (%)	Cuisson et goût
Yacé	20	faible	faible	faible	40	bonne amer
84/701	30	moyenne	bonne	bonne	35	bonne doux
89/130	28	moyenne	moyenne	moyenne	40	bonne doux

quatre mois après recépage). L'observation de la sévérité de la cercosporiose n'a pas été possible pendant la deuxième année car les symptômes de la maladie sont survenus tardivement (à la récolte des racines tubéreuses). Les échelles de notation des maladies et des ravageurs, variant de 1 (absence de symptômes) à 5, ont été empruntées à Osiru et Hahn (1990). Selon les auteurs, la note 5 a représenté une déformation des folioles sur au moins 4/5 de leur surface, et une nécrose des folioles sur au moins 3/4 de leur surface pour la mosaïque et la cercosporiose, respectivement. Pour les cochenilles, elle a indiqué un raccourcissement des entre-noeuds avec un affaissement et une défoliation totale de la portion la plus jeune de la pousse. Concernant les acariens, les symptômes se sont manifestés par une très forte chlorose avec une réduction significative de la surface foliaire des jeunes pousses, parfois suivie de défoliation généralisée ;

3/ analyses statistiques : les données recueillies ont été soumises à une analyse de variance et à une analyse GLM (General Linear Models, en anglais) avec comme facteur principal, la variété, et le recépage comme facteur secondaire. La comparaison des moyennes des traitements a été faite selon la méthode de la plus petite différence significative au seuil de 5 %.

RESULTATS

Les analyses ont porté sur les données de la première année, de la deuxième année et une combinaison des deux années. Pour tous les caractères étudiés, à l'exception des cochenilles, il n'y a pas eu d'interaction significative entre la variété et le recépage pendant la première année. Des interactions significatives entre la variété et le recépage d'une part, et d'autre part, entre l'année et le recépage, ont été par contre décelées pour l'ensemble des variables observées ; laissant supposer une restriction avant l'application des résultats obtenus. Par ailleurs, d'importants dégâts causés par les criquets ont été observés seulement sur les plantes témoins dont principalement celles du cultivar Yacé vers la fin de la saison sèche, trois mois après recépage.

OBSERVATIONS ET MESURES DE LA PREMIERE ANNEE (1996/1997)

Nombre de boutures, symptômes de mosaïque et de cercosporiose

Le recépage à 10 cm du sol a permis d'avoir le plus grand nombre de boutures avec une moyenne de 4,7 boutures/plante, tandis qu'à 60 cm du sol,

on a enregistré la plus faible moyenne de 1,5 bouture/plante (tableau 2). Si on admet un effectif de 10 000 plantes/ha, et un recépage à 10 cm du sol, alors, on pourra obtenir 47 000 boutures qui peuvent être plantées sur une superficie d'environ 4 ha ; ce qui montre bien la possibilité d'augmenter la superficie de la plantation en peu de temps (7 mois après plantation). Le recépage des plantes à différentes hauteurs n'a pas eu d'influence significative sur la sévérité de la mosaïque et de la cercosporiose (figure 1).

Cochenilles et acariens

Le recépage (des plants) à différentes hauteurs présente un effet significatif sur le degré des attaques des plantes par les cochenilles et les acariens. Les dégâts sont moins prononcés sur les plantes non recépées (témoins), tandis qu'ils sont plus importants sur les plantes recépées à 60 cm du sol. L'analyse éclatée, relative à l'interaction significative entre la variété et le recépage au niveau de la sévérité des cochenilles, montre que la sévérité des symptômes enregistrée pour le témoin,

et le recépage à 35 et 60 cm du sol, ne présentent pas d'effet significatif entre les variétés. Par contre, pour le recépage à 10 cm, le cultivar yacé est plus sensible aux dégâts que le clone 84/701 ; le clone 89/130 connaissant une sensibilité intermédiaire (tableau 3).

OBSERVATIONS ET MESURES DE LA DEUXIÈME ANNÉE (1997-1998)

Nombre de boutures

Le plus grand nombre de boutures moyen (4,9 boutures/plante) a été obtenu lorsque les plantes ont été recépées à une hauteur de 10 cm du sol. Le recépage à 60 cm du sol n'a permis de disposer en moyenne que d'une bouture/plante (tableau 2). Si l'on rapporte le nombre de plantes à 10 000 par hectare et un recépage à 10 cm du sol, on obtient 49 000 boutures ; ce qui peut permettre d'emblaver au moins quatre hectares supplémentaires sept mois seulement après plantation.

Tableau 2 : Estimation du nombre moyen de boutures prélevées sur des plantes de manioc à différentes hauteurs du sol sept mois après plantation (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Estimation of mean number of cuttings collected from cassava plants at different levels from soil, seven months after planting (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Hauteurs de recépage (cm)	Nombre moyen de boutures par plante		
	1996-1997	1997-1998	1996-1998
Témoin (non recépé)	0	0	0
10	4,7	4,9	4,8
35	3,2	2,7	3,0
60	1,5	1,0	1,2
Plus petite différence significative (5 %)	0,7	0,5	0,4
Moyenne générale	3,1	2,8	3,0
Coefficient de variation	27 %	19 %	23 %

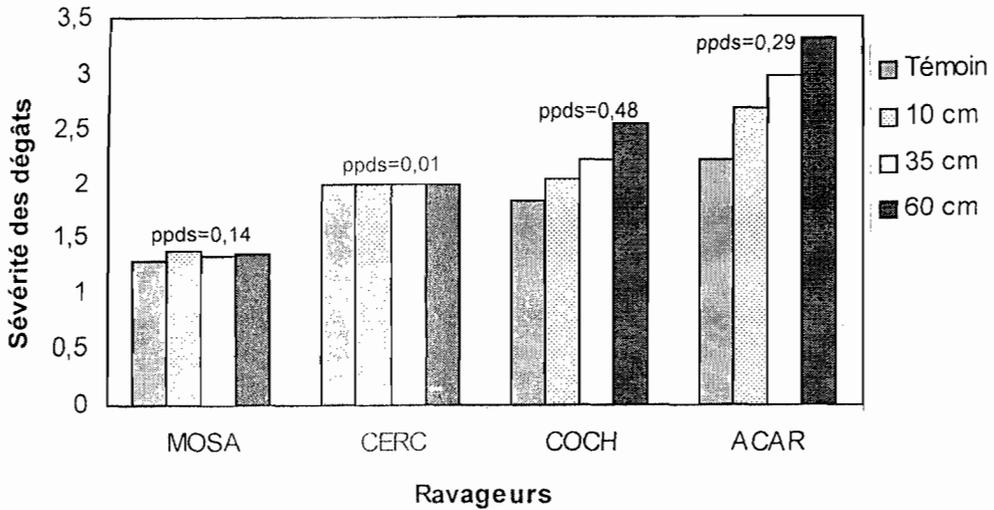


Figure 1 : Influence du recépage à différents niveaux du sol des plantes de manioc sur les dégâts causés par les ravageurs (cochenilles, acariens) et les maladies (mosaïque, cercosporiose) entre 1996-1997 (Bouaké, Côte d'Ivoire).

Effect of cassava plant cuttings at different levels from the soils on pests damage (mealybugs, mites) and diseases (mosaic, cercosporiose) between 1996-1997 (Bouaké, Côte d'Ivoire).

Tableau 3 : Effet du recépage sur la sévérité des symptômes de cochenilles sur trois variétés de manioc entre 1996-1997 (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Effect of cuttings on the severity of mealybugs symptoms of three cassava varieties between 1996-1997 (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Variétés	Sévérité des symptômes			
	Témoïn	10	35	60
Yacé	1,6	2,9	2,8	3,3
84/701	1,7	1,2	1,4	2,0
89/130	2,3	1,9	2,4	2,4
Plus petite différence significative (à 5 %)	0,8	1,5	1,9	2,0
Moyenne générale	1,8	2,0	2,2	2,5
Coefficient de variation (%)	24	43	49	45

Notes 1 à 5 : 1= pas de symptômes ; 5= déformation totale de la portion la plus jeune de la pousse

Mosaïque

Concernant la mosaïque, il y a eu une interaction significative entre la variété et le recépage ; ce qui signifie que la sévérité de la maladie peut être observée différemment d'une variété à une autre pour une hauteur de coupe donnée. La mosaïque est plus sévère sur le cultivar Yacé et cette sévérité croît avec la hauteur de recépage. La variété 84/701 a tendance, par contre, à devenir moins

résistante lorsque la hauteur de recépage se rapproche du sol (figure 2). Pour chaque niveau de prélèvement, y compris le témoin, il n'y a pas eu de différence significative entre les variétés 84/701 et 89/130. Celles-ci semblent plus résistantes à la mosaïque ; ce qui témoigne des efforts consentis en vue de leurs sélections contre la sensibilité à la mosaïque. Le coefficient de variation calculé est inférieur à 22 % pour tous les niveaux de prélèvement y compris le témoin.

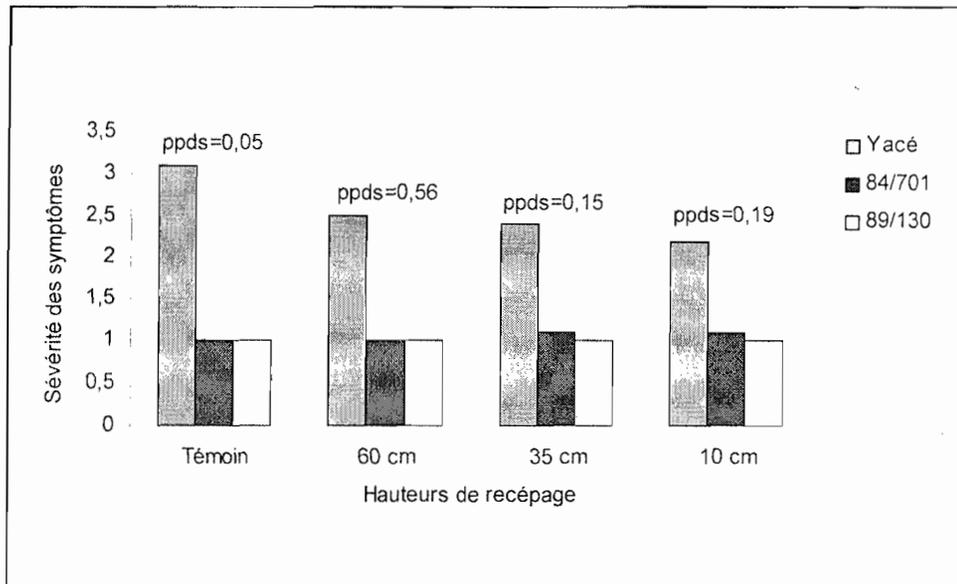


Figure 2 : Effet du recépage de trois variétés de manioc à différentes hauteurs du sol sur la sévérité des symptômes de mosaïque entre 1997-1998 (Bouaké, Côte d'Ivoire).

Effect of three cassava variety cutting at different heights from the soil on the severity of the mosaic disease symptoms between 1997-1998 (Bouaké, Côte d'Ivoire).

Cochenilles et acariens

Le prélèvement de boutures à 10 cm du sol semble limiter significativement la sévérité des dégâts causés par les cochenilles tandis que les symptômes sont plus marqués sur les plantes témoins et les plantes recépées à 60 cm du sol (tableau 4). L'interaction entre la variété et le recépage n'a pas été significative contrairement aux résultats obtenus entre 1996-1997.

L'analyse des données sur la sévérité des symptômes d'acariens révèle qu'il y a eu une interaction significative entre la variété et le recépage contrairement aux résultats des années 1996-1997. Lorsque les plantes ont été recépées à différentes hauteurs du sol, la variété Yacé a été significativement plus sensible, avec une note moyenne supérieure à 3, que les deux autres variétés. Cependant, lorsqu'elles n'ont pas été recépées, les variétés 84/70 et 89/130 ont été plus attaquées par les acariens que la variété Yacé. Ainsi, on n'observe plus de différence significative

entre le cultivar Yacé et la variété 89/130 ; les variétés 89/130 et 84/701 présentant statistiquement toujours la même sévérité d'attaque (figure 3). Le coefficient de variation calculé est inférieur à 21 % pour tous les niveaux de prélèvement y compris le témoin.

Observations et mesures des deux années (1996 et 1998)

Pour tous les paramètres observés ou mesurés, à l'exception de la cercosporiose dont la sévérité n'a pas pu être estimée pendant la deuxième année, les analyses statistiques ont été faites simultanément sur les données des deux années. Au niveau des maladies et des ravageurs, les interactions entre la variété et le recépage d'une part, et d'autre part, entre l'année et le recépage ont été significatives. La comparaison de la variance du recépage à la variance de l'interaction année-recépage a permis de constater que la variance du recépage n'a pas été

Tableau 4 : Effet du recépage à différentes hauteurs du sol des plantes de manioc sur la sévérité des symptômes de cochenilles entre 1997-1998 (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Effect of cassava plant cuttings at different heights from the soil on the severity of mealybug symptoms between 1997-1998 (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Recépage à différentes (cm)	Sévérité des dégâts
Témoin	2,7
60	2,6
35	2,5
10	2,3
Plus petite différence significative (à 5 %)	0,3
Moyenne générale	2,5
Coefficient de variation (%)	13

Notes 1 à 5 : 1 = pas de symptômes ; 5 = déformation d'au moins 4/5 de la surface foliaire)

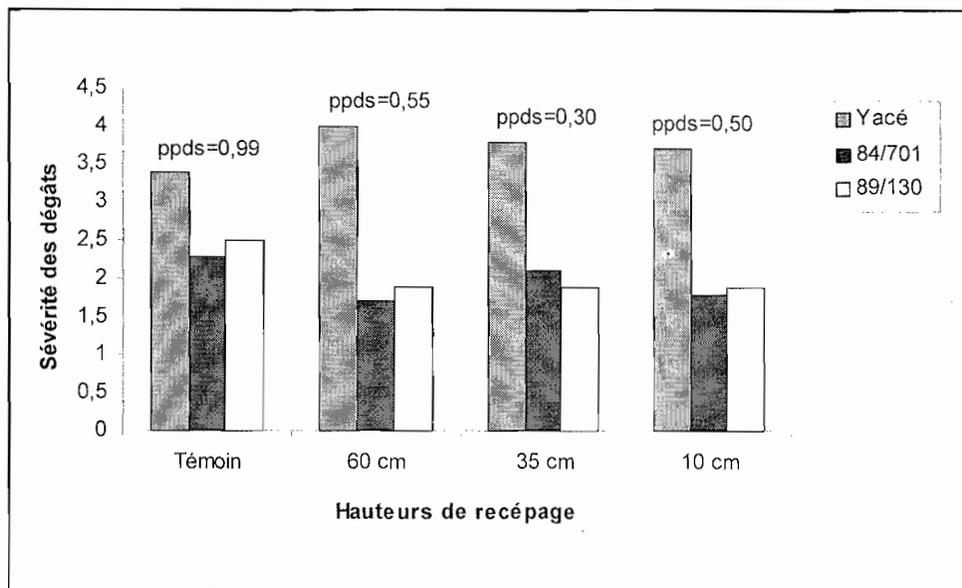


Figure 3 : Effet du recépage de trois variétés de manioc à différentes hauteurs du sol sur la sévérité des dégâts causés par les acariens entre 1997-1998 (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Effect of three cassava variety cuttings at different heights from the soil on the severity of mite symptoms in 1997-1998 (Bouaké; Côte d'Ivoire).

significativement supérieure à celle de l'interaction. Dans ces conditions, il paraît impossible d'extrapoler l'ensemble des résultats obtenus sur plusieurs années.

Concernant l'estimation du nombre de boutures, il n'y a pas eu d'interaction

significative entre la variété et le recépage d'une part, et d'autre part, entre l'année et le recépage. Ce qui suppose que les résultats moyens obtenus peuvent s'appliquer sur d'autres variétés ou sur plusieurs années.

Nombre de boutures

Le prélèvement des boutures à 10 cm du sol permet d'obtenir un nombre moyen de 4,8 boutures plante⁻¹, significativement supérieur au nombre de boutures moyens correspondants aux autres hauteurs de coupe. Le recépage à 60 cm du sol n'a permis de disposer que d'un nombre moyen de 1,2 boutures par plante⁻¹ (tableau 2).

Mosaïque

Sur l'ensemble des deux années, le Yacé est la variété la plus sensible à la mosaïque alors que les variétés 84/701 et 89/130 ont paru plus résistantes et avec presque le même degré d'attaque de la maladie (figure 4). L'analyse poussée, suite à l'interaction significative entre la variété et le recépage, révèle que seule l'interaction entre l'année et la variété n'a pas été significative pour le prélèvement des boutures à 10 cm du sol. Ce qui signifie que l'effet du recépage à 10 cm du sol sur la sévérité de la mosaïque reste

semblable pendant les deux années. Ceci pourrait être valable pour d'autres années. Les coefficients de variation correspondant aux hauteurs de recépage restent faibles et inférieurs à 18 %.

Cochenilles et acariens

L'analyse éclatée suite à l'interaction significative entre la variété et les recépages montre que le recépage à 60, 35 et 10 cm du sol a présenté des effets similaires sur la sévérité des dégâts de cochenilles ; les clones 84/701 et 89/130 étant significativement moins sensibles que le cultivar Yacé. Pour les plantes non recépées, les dégâts sur ce même cultivar ont été statistiquement plus sévères que sur le clone 84/701 ; l'importance des dégâts sur le clone 89/130 étant l'intermédiaire (figure 5). En plus, il y n'a pas eu d'interaction significative entre l'année et le recépage pour les hauteurs de prélèvement à 60, 35 et 10 cm du sol. Les résultats obtenus pourraient alors s'étendre sur plusieurs années si les plantes sont recépées.

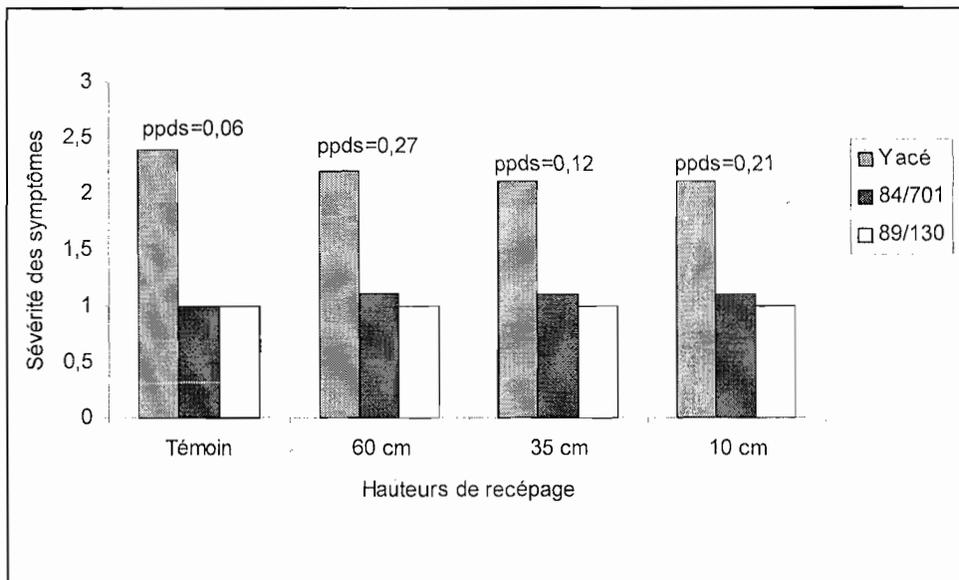


Figure 4 : Effet du recépage de trois variétés de manioc à différentes hauteurs du sol sur la sévérité moyenne des symptômes de mosaïque pendant deux années de cultures (1996 et 1998) (Bouaké, Côte d'Ivoire).

Effect of three cassava varieties cuttings at different levels from the soil, on the average severity of the mosaic disease symptoms during two years of cultivation (1996-1998) (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Concernant les acariens, l'analyse poussée suite à l'interaction significative entre la variété et le recépage permet de constater que le recépage à 35 et 10 cm a présenté des effets semblables sur la sévérité des symptômes ; les variétés 84/701 et 89/130 étant significativement moins sensibles aux dégâts que la variété Yacé. Lorsque le recépage a été fait à 60 cm

du sol, les trois variétés ont exprimé des sensibilités significativement différentes entre elles ; la variété 84/701 étant la moins sensible. Lorsque les plantes n'ont pas été recépées, la sévérité sur le clone 89/130 a été accrue pour être statistiquement égale à celle observée sur le Yacé ; mais la différence avec le clone 84/701 demeure non significative (figure 6).

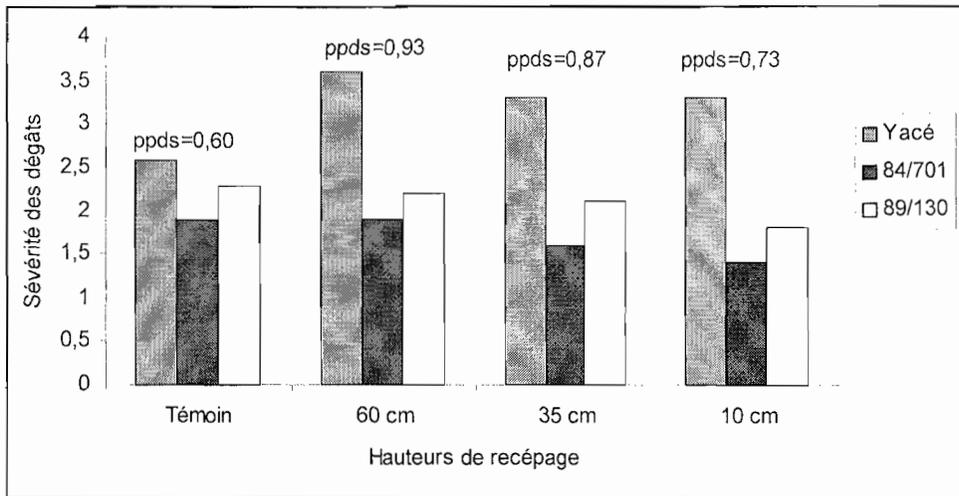


Figure 5 : Effet du recépage de trois variétés de manioc à différentes hauteurs du sol sur la sévérité moyenne des dégâts causés par les cochenilles pendant deux années (1996 et 1998) (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Effect of three cassava variety cuttings, at different levels from the soil, on the average severity of mealybug symptoms during two years of cultivation (1996-1998) (Bouaké; Côte d'Ivoire).

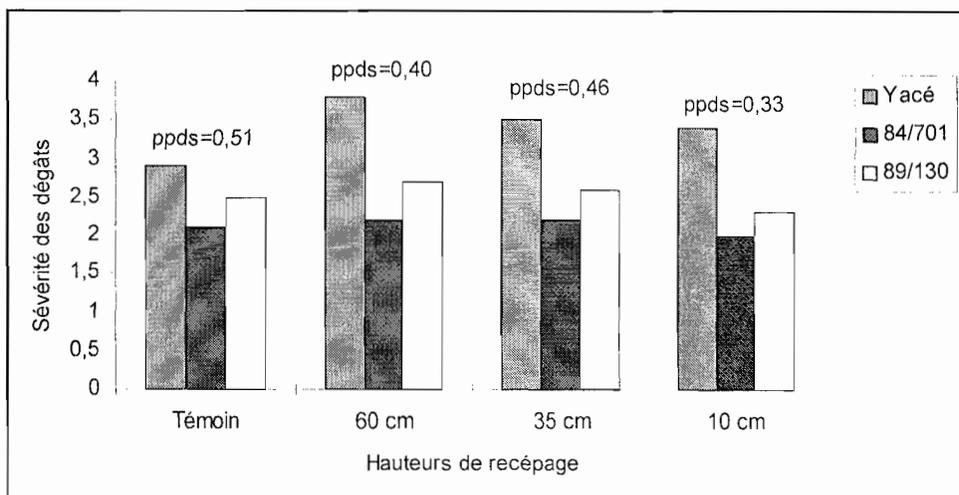


Figure 6 : Effet du recépage de trois variétés de manioc à différentes hauteurs du sol sur la sévérité moyenne des dégâts causés par les acariens pendant deux années (1996 et 1998) (Bouaké; Côte d'Ivoire).

Effect of three cassava variety cuttings at different levels from the soil on the average severity of the mite symptoms during two years of cultivation (1996-1998) (Bouaké; Côte d'Ivoire).

DISCUSSION

Les résultats, concernant l'effet non significatif du recépage sur la sévérité des symptômes de la mosaïque au cours de la première année, semblent contredire ceux obtenus par Lutete *et al.* (1992). Ces auteurs ont montré que la récolte des feuilles favorise l'expression de la maladie. Toujours, au cours de la même année, la forte sensibilité des plantes, ayant subi le recépage à 60 cm du sol, aux cochenilles et aux acariens, pourrait s'expliquer par la conjugaison de la hauteur et de la présence des organes (feuilles, apex) nouvellement formés. Par ailleurs, la forte sévérité relative des cochenilles sur les plantes non recépées, observée lors de la deuxième année, contrairement aux résultats de la première année, pourrait se justifier par le renouvellement successif des organes apicaux suite à la défoliation répétée causée par les criquets ; les plantes paraissant plus sensibles aux ravageurs dans ces conditions.

CONCLUSION

La technique de prélèvement des boutures sur les plantes de manioc en cours de végétation, expérimentée pendant deux années consécutives, montre que le nombre moyen de boutures, pouvant être prélevées sur les plantes sept mois après plantation, a varié significativement de 1,2, 3 et 4,8 boutures par plante pour les hauteurs de recépage à 60, 35 et 10 cm du sol, respectivement. Plusieurs interactions significatives, entre la variété et le recépage d'une part, et d'autre part, entre l'année et le recépage, ont été décelées pour l'ensemble des caractères relatifs aux maladies (mosaïque et cercosporiose) et aux ravageurs (cochenilles et acariens) observés. Ce qui suppose que, globalement, les résultats moyens obtenus ne peuvent pas être extrapolés. Toutefois, les prélèvements de boutures à 10 cm du sol semblent réduire

la sévérité des maladies et des ravageurs sur les plantes.

Face à cette situation, la technique de prélèvement des boutures sur les plantes de manioc en cours de végétation semble mieux adaptée lorsque celles-ci sont recépées à 10 cm du sol. Car, à ce niveau, on peut disposer d'un nombre moyen de boutures relativement élevé en pré-récolte et les plantes recépées semblent moins sujettes aux maladies et ravageurs. Cependant, sur un sol appauvri, les plantes recépées à 10 cm du sol pourraient avoir des besoins très accrus en éléments fertilisants pour améliorer la croissance de la plante.

REMERCIEMENTS

Nous témoignons notre profonde gratitude à Pr. Eric TOLLENS et Ir. Johan STESENS, de Katholieke Universiteit Leuven (Belgique) pour leur soutien financier à travers l'ex-projet IDESSA-KU Leuven.

REFERENCES

- LUTETE (D.), (G.) MUYOLO et (N.) MAHUNGU. 1992. Effet de la récolte des feuilles de manioc sur l'épidémiologie de la bactériose et rendement en racines tubéreuses. *In* Proc. 4th symposium, ISTRC-AB. Kinshasa, Zaïre. 5-8 Décembre 1989. 185-188.
- MÉMENTO DE L'AGRONOME, 1991. Ministère de la Coopération et du Développement. France. 665-674.
- NDABALISHYE (I), 1995. Agriculture vivrière ouest-africaine à travers le cas de la Côte d'Ivoire. Monographie. Institut des Savanes, Bouaké, Côte d'Ivoire. p. 151-165.
- OSIRU (D.S.O.) and (S.K.) HAHN. 1990. Collecte et présentation des données. *In* Le manioc en Afrique tropicale. Un manuel de référence. IITA, Ibadan, Nigéria. 135-151.
- Théberge, (R.L.). 1985. Common african pests and diseases of cassava, yam, sweet potato and cocoyam. IITA, Ibadan, Nigéria. 108 p.