

COMPORTEMENT DU MANIOC EN DEBUT DE CYCLE EN FONCTION
DE LA DUREE DE STOCKAGE DE LA BOUTURE

*(Storage effects of planting material on the behavior
of cassava in the early stage of growth)*

J.P. RAFFAILLAC, G. NEDELEC

Laboratoire d'Agronomie

ORSTOM-ADIOPODOUME

BP. V-51

ABIDJAN (COTE D'IVOIRE)

RESUME

Une étude de l'effet de la durée du stockage des bois de manioc (variété CB) avant plantation sur la reprise de croissance des boutures est conduite pour trois cycles de culture sur le sol sableux en basse Côte d'Ivoire. Les traitements sont constitués de boutures dont l'origine est connue, issues de tiges fraîches et stockées horizontalement 1,2 ou 3 mois suivant le cycle cultural. Le stockage permet à la bouture une reprise de croissance plus rapide, exprimée par une vitesse plus grande dans l'apparition des feuilles, une sortie d'un plus grand nombre de racines basales. Les plants obtenus à partir des boutures de tiges stockées gardent jusqu'à trois mois et demi une supériorité dans le niveau de croissance de la partie aérienne et des jeunes racines tubérisées.

SUMMARY

A study of the effects of the duration of storage cassava wood (variety C B) before planting, on the striking of the slips, has been carried out of three cycles of culture on sandy land in the lower part of Ivory Coast. The treatments have consisted in slips which origin was known, coming from fresh stems and stored for 1, 2, 3 months according to the cultural cycle. Storage allowed the slip to grow quicker; leaves appeared sooner, there were more stems per plant and more basal roots. The shoots obtained from the slips of stored stems have kept their superiority till three months and a half in the growth level of the upper part of the young tuberous roots.

INTRODUCTION

L'utilisation immédiate des tiges de manioc de parcelles récoltées à certaines époques de l'année comme matériel de plantation pour un nouveau cycle n'est pas toujours possible : c'est le cas lors des périodes de sécheresse prolongée ou à grands risques d'excès d'eau ; leur stockage devient alors nécessaire. Plusieurs méthodes pour garder à ces bois le maximum de pouvoir de germination sont décrites à travers la bibliographie (WEBER E.J. et al., 1980).

En Côte d'Ivoire, la production de manioc qui est d'environ 1,2 millions de tonnes est assurée dans sa quasi-totalité par des petits planteurs qui utilisent très peu de moyens techniques. Le stockage se rencontre fréquemment, les tiges sont généralement laissées en bordure de champ, horizontalement ou verticalement, sous ombrage, pendant plusieurs semaines.

La plupart des travaux qui ont porté sur cette technique se sont surtout attachés à suivre ses effets sur le taux de reprise des boutures et le rendement final (LEIHNER D.E., 1984 ; OGBUEHI S.N., 1981) ; mais peu de résultats sont disponibles sur le système racinaire en début de cycle (PINHO J.L.N. et al, 1983). Le système racinaire constitue cependant les sites de mise en réserve des hydrates de carbone élaborés tout au long de la vie de la plante et sa mise en place reste une étape essentielle dans l'élaboration du rendement et de ses composantes. Cette note présente les résultats de trois expérimentations sur l'installation de l'enracinement et des parties aériennes après implantation de boutures issues de tiges fraîches et stockées horizontalement 1, 2 et 3 mois.

MATERIELS ET METHODES

1. A partir d'une même parcelle âgée de 20 mois à la première coupe (02-1984), les traitements suivants sont constitués par des durées de stockage différentes pour 4 lots de tiges :

Date de la Coupe :	02-1984	03-1984	04-1984	05-1984
<u>Tiges fraîches</u>	-	03.0	04.0	05.0
Tiges stockées 1 mois =	02.1	03.1	04.1	-
Tiges stockées 2 mois =	02.2	03.2	-	-
Tiges stockées 3 mois =	02.3	-	-	-

Seules les tiges principales (variété CB à floraison tardive) issues directement de la bouture du plant-mère sont retenues dans l'étude. Les parties jeunes à partir de la première ramification issue de la floraison sont éliminées. Le stockage est réalisé horizontalement, sous ombrage, un à deux traitements (parathion + thirame) sont effectués suivant la durée.

Trois expérimentations mettent en comparaison les traitements suivants :

Expérimentations	Date d'implantation	Traitements comparés
-1 = CYCLE 1	03-1984	03.0 et 02.1
-2 = CYCLE 2	04-1984	04.0, 03.1 et 02.2
-3 = CYCLE 3	05-1984	05.0, 04.1, 03.2 et 02.3

Les conditions climatiques au cours des trois cycles sont indiquées dans la figure 1.

A partir de chaque lot de tiges affectées aux différents traitements, sont constituées des boutures de 20 centimètres dont la position sur la tige-mère est repérée : B : côté "Base" de la tige après élimination des premiers centimètres (2 par tige), A, côté "Apex" de la tige (2 par tige) après élimination des parties peu lignifiées (tiges fraîches) ou desséchées (tiges stockées).

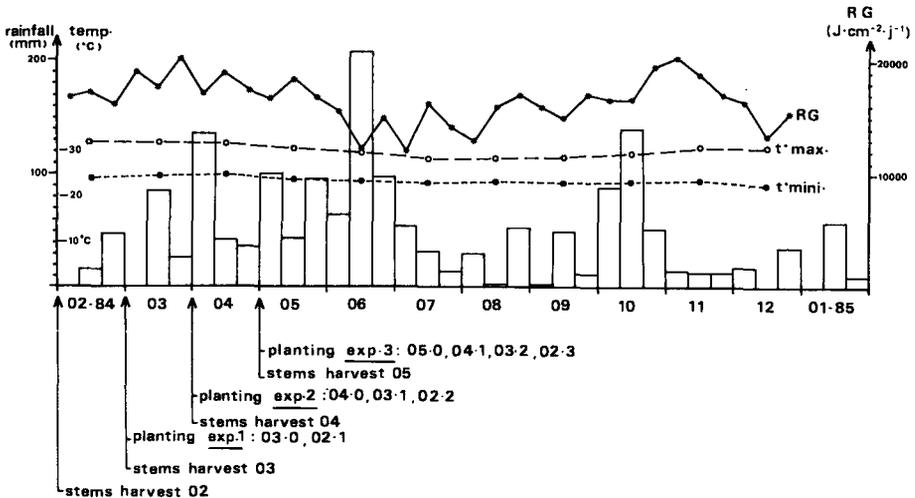


Fig.1 : Rainfall, radiation (RG) per decade and monthly temperatures during the experiments

Les boutures sont enfoncées obliquement au 2/3 dans le sol. L'écartement entre plants est 1,2 x 1,2 mètre, les parcelles contiennent 100 plants, sans répétition.

Aucune fertilisation n'est apportée au cours du cycle de 11 mois. Le désherbage manuel est fait selon les besoins.

2. Certains résultats obtenus au cours d'une expérimentation sous serre en pots comparant le dynamique racinaire de boutures fraîches et stockées 43 jours sont également présentés.

Les contrôles

La teneur en matière sèche de chaque traitement pour les trois cycles est évaluée sur dix boutures. Les teneurs en éléments minéraux sont relevées chaque mois.

Sur chaque traitement des 3 expérimentations, les contrôles portent en début de cycle sur :

- le nombre de feuilles par tige et le nombre de tiges par plant (sur la totalité de la parcelle),

- le poids sec des parties aériennes et des racines tubérisées (10 plants par prélèvement - 3 prélèvements par traitement).

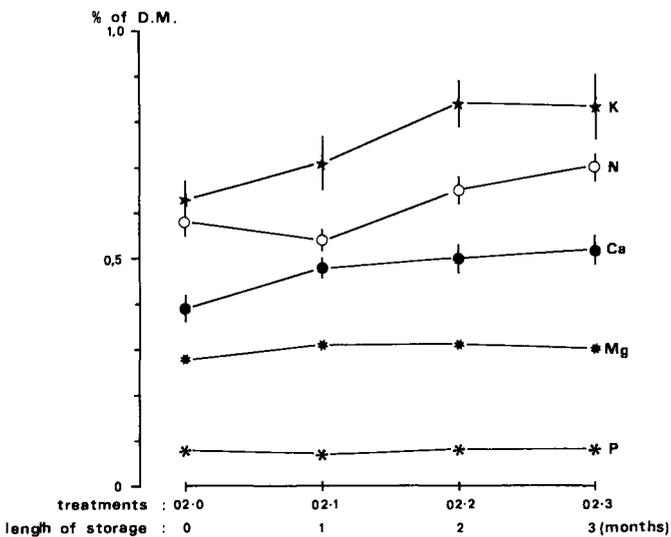


Fig.2 : Concentration of N, P, K, Ca and Mg in cuttings from fresh and stored stems

Dans l'expérimentation sous serre, c'est l'évolution en nombre et en poids sec des racines au cours du premier mois qui est rapportée.

RESULTATS

Au cours du stockage sur 2 et 3 mois, certains bourgeons se sont développés pour donner des tigelles au stade 3-5 feuilles vers le sommet et parfois vers la base de la tige. Ces parties sont éliminées pour la constitution des boutures pour les essais. Le stockage de 3 mois a induit un dessèchement total de 10 à 20 centimètres côté apex et de 2-4 centimètres côté base des tiges du lot 02.3. Les pertes constituent en moyenne 15 pour cent en poids frais à ce stade de stockage.

Les caractéristiques moyennes d'une bouture pour chaque traitement des 3 cycles sont présentées dans le tableau 1. Une bouture issue du lot 02.0 pèse en moyenne 103 grammes, à 9 noeuds et un taux de matière sèche de 34,2 pour cent.

Pour l'ensemble de la parcelle et toutes catégories de boutures (Base ou Apex) confondues, chaque traitement mis en comparaison pour les trois cycles présente des différences au niveau de l'état hydrique du matériel végétal d'implantation. Le nombre de noeuds rend compte de la relative homogénéité des boutures à l'origine. Le taux de reprise pour chacun des traitements a toujours été 100 pour cent, le choix des boutures ayant été rigoureux.

L'évolution de la composition minérale des boutures constituées à partir des tiges du lot coupé en février après différentes périodes de stockage est indiquée dans la figure 2. On observe une concentration en éléments N, K et Ca pour un stockage prolongé de la tige.

Le nombre de tiges principales émises par plant est fixé dès le premier mois, il reste le même pour toute la durée de la culture. Le tableau 2 regroupe pour les 3 cycles les résultats obtenus sur les boutures stockées ou fraîches suivant leur situation d'origine sur la tige.

D'une manière générale, au sein d'un même traitement, quelle que soit la durée du stockage, la bouture originaire de la base de la tige (B) donne un plant avec un nombre de tiges plus grand que celle issue du sommet de la tige (A). Ces différences ne sont pas toujours significatives.

Pour chacun des 3 cycles, le stockage des tiges permet aux boutures, quelle que soit l'origine, le développement d'un plus grand nombre de tiges principales.

Le stockage permet aux tiges émises sur les boutures de se développer plus rapidement en début de cycle. Les observations faites sur la tige la plus développée de chaque

TABLEAU 1 : Caractéristiques moyennes des boutures à l'implantation pour les 3 cycles

Nature des boutures	fraîches	stockées 1 mois	stockées 2 mois	stockées 3 mois
<u>Cycle 1</u>	03.0	02.1		
Poids frais (g) (*)	117 a	96 b	-	-
Nombre de noeuds (*)	11,3 a	9,9 a		
% de M.S. (**)	34,3% a	37,7% a		
<u>Cycle 2</u>	04.0	03.1	02.2	
Poids frais (g)	105 a	91 b	87 b	
Nombre de noeuds	11,5 a	10,6 a	9,1 a	
% de M.S.	32,4% a	40,6% b	40,4% b	
<u>Cycle 3</u>	05.0	04.1	03.2	02.3
Poids frais (g)	98 a	94 a	79 b	74 b
Nombre de noeuds	9,1 a	11,5 a	11,0 a	10,0 a
% de M.S.	30,8% a	38,3% b	47,0% c	45,2% c

(*) = mesure sur 100 boutures
 (**) = mesure sur 10 boutures
 a, b, . = sur chaque ligne, les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes pour $p = 0,05$ (ppds).

TABLEAU 2 : Nombre de tiges principales par plant selon l'origine et la durée de stockage de la bouture. (Observations à 1,5 mois sur 32 plants par traitement).

Boutures	fraîches		stockées 1 mois		stockées 2 mois		stockées 3 mois	
	Base	Apex	Base	Apex	Base	Apex	Base	Apex
<u>CYCLE 1</u>	(03.0)		(02.1)					
	3,1 b	2,5 b	3,8 a	2,9 b				
<u>CYCLE 2</u>	(04.0)		(0.31)		(02.2)			
	2,7 b	2,0 c	3,7 a	3,1 a	3,4 a	2,4 bc		
<u>CYCLE 3</u>	(05.0)		(04.1)		(03.2)		(02.3)	
	2,1 b	1,7 c	2,5 ab	1,7 bc	2,9 a	2,6 a	3,0 a	2,5 a

a,b... les valeurs sur la ligne suivies d'une même lettre ne sont pas différentes significativement pour $p=0,05$. (ppds)

plant sont valables pour l'ensemble des tiges du plant ; cependant, la variabilité plus grande au sein d'un même traitement entraîne des différences non significatives.

Nombre et poids des racines : la figure 3a) montre l'évolution du nombre total d'axes primaire des racines issus directement de la bouture. Le stockage permet aux boutures d'acquérir un nombre plus grand de racines à deux mois, les différences entre traitements étant moindre 4 mois après plantation.

Le tableau 3 montre les différences de croissance d'une tige moyenne par plant au cours des 4 premiers mois pour 3 dates de prélèvement. L'effet positif des boutures stockées sur le poids sec est significatif pour le prélèvement avant le deuxième mois du cycle dans les 3 expérimentations.

Récolte : Elle s'est faite individuellement sur 24 plants utiles par traitement et la grande hétérogénéité provoquée par des attaques de bactériose vers 5 mois à des niveaux très divers entre plants ne permet pas une comparaison valable des traitements par cycle. En moyenne, les cycles 1, 2 et 3 ont produit par plant respectivement 4 385, 5 440 et 5 955 grammes de tubercules frais (à 29,4 pour cent en moyenne de M.S. à 105°C) avec 9,2, 8,0 et 8,6 tubercules utiles (poids frais supérieur à 200 grammes).

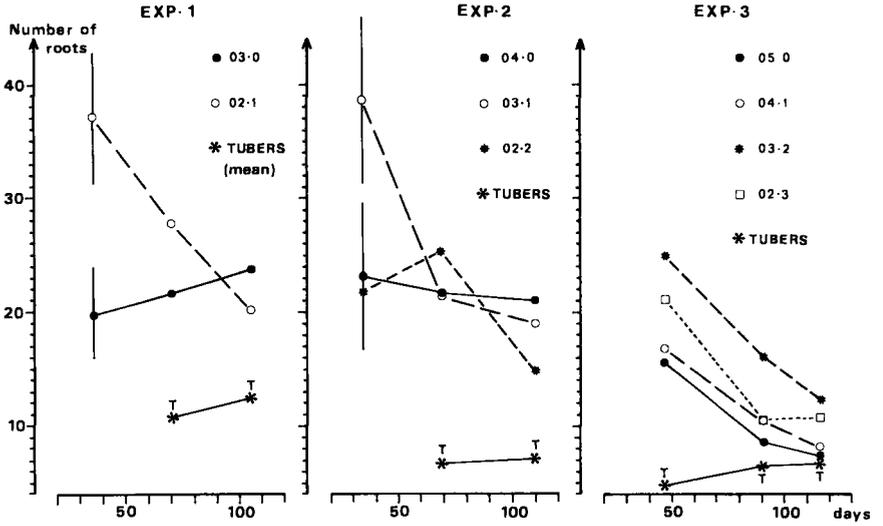


Fig.3a : Total number of roots and tubers per plant for each treatments in the three experiments

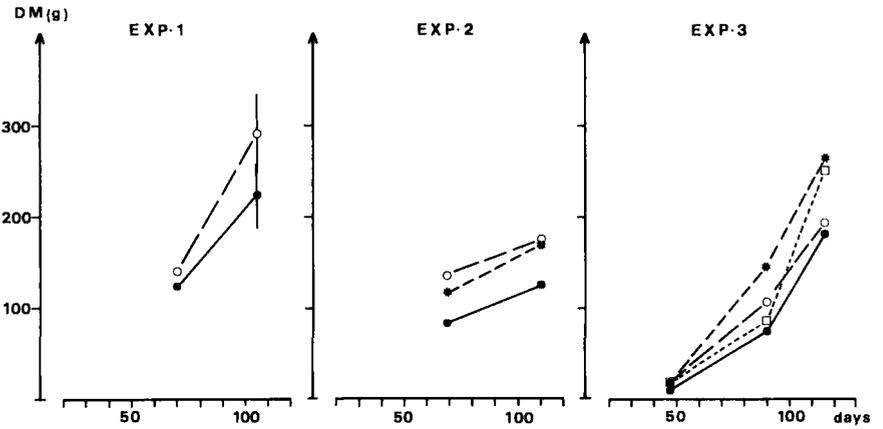


Fig.3b : Dry matter production of tuberous roots ($\varnothing > 10$ mm) in the early stage of growth

TABLEAU 3 : Poids sec en grammes d'une tige moyenne
(feuilles + tige) par plant selon le stockage

	bouture fraîche	bouture stockée 1 mois	bouture stockée 2 mois	bouture stockée 3 mois
<u>CYCLE 1</u>	03.0	02.1		
J = 34	13,98 a	22,95 b		
J = 70	143,71 a	163,76 a		
J = 105	238,91 a	247,00 a		
<u>CYCLE 2</u>	04.0	03.1	02.2	
J = 36	6,54 a	13,44 b	10,33 ab	
J = 69	81,42 a	125,84 a	89,67 a	
J = 110	135,06 a	222,92 a	177,26 a	
<u>CYCLE 3</u>	05.0	04.1	03.2	02.3
J = 47	8,31 a	15,53 ab	21,39 b	12,00 ab
J = 90	99,32 a	106,89 a	106,51 a	90,16 a
J = 116	274,50 a	372,35 a	288,37 a	280,52 a

a,b.. = les valeurs sur chaque ligne suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles pour $p = 0,05$ (ppds).

J = nombre de jours après plantation.

DISCUSSION

Le stockage prolongé jusqu'à 3 mois a diminué de 15 pour cent la quantité de boutures pouvant être constituées à partir des tiges principales par suite du dessèchement des extrémités. Cette perte en matériel de plantation constitue vraisemblablement un minimum grâce à l'emploi de traitements chimiques au cours du stockage dans le but de préserver la viabilité des tiges.

Au cours du stockage de la tige, deux phénomènes modifient la qualité de la bouture qui sera constituée :

1. La teneur en matière sèche augmente (Tableau 1).
2. Les teneurs en azote, potassium et calcium augmentent (figure 2).

La perte maximale de 28 pour cent (eau + matière sèche) au cours des 3 mois de stockage du lot 02 ne modifie pas le taux de reprise de la bouture.

Dans notre cas, le stockage 1, 2 et 3 mois améliore la vigueur de la jeune plante en favorisant la sortie d'un plus grand nombre de tiges sur la bouture, l'émission des feuilles de chaque tige étant plus rapide dans les premières semaines de la plantation (tableau 2).

Les résultats confirment la supériorité des plants issus de boutures stockées 1 et 2 mois en début de cycle. Dans le cas de l'expérimentation 3, le stockage des tiges pendant 3 mois ne favorise plus la croissance de la tige. Cependant ce traitement garde une supériorité vis-à-vis des boutures fraîches si l'on considère le poids total de matière sèche élaborée : poids sec moyen d'une tige x nombre de tiges par plant.

Le stockage des tiges permet à la bouture d'établir plus rapidement un nombre supérieur de racines en début de croissance. PINHO (1983) indique également une augmentation du poids de racines grâce au stockage. Là encore, cette technique qui favorise l'enracinement est intéressante pour le jeune plant qui prospectera plus rapidement et plus complètement le profil du sol. Cet effet du stockage du matériel de plantation sur la dynamique racinaire se retrouve chez l'ananas (RAFFAILLAC, 1981).

Si le système racinaire est modifié en début de cycle par le stockage, en nombre et en rapidité d'installation, augmentant ainsi le nombre de sites potentiels pour la mise en réserve des produits hydrocarbonés, le remplissage effectif des racines à 4 mois n'est pas modifié en nombre. On observe seule une supériorité en poids sec des réserves (figure 3 b).

Finalement, le rendement obtenu à 11 mois pour chaque traitement semble le même dans les 3 cycles. Le stockage modifie le comportement du plant en début de cycle, créant une structure de peuplement différente, sans répercussion sur la production dans les conditions de notre expérimentation. L'augmentation de la composante "nombre de sites potentiels" de remplissage créée en début de cycle par le stockage du matériel de plantation n'a pas été valorisée. Des facteurs limitants sont donc probablement intervenus en cours de cycle. Une nouvelle expérimentation devrait en premier lieu porter sur la densité de plantation : on sait en effet que le nombre de tubercules par plant augmente lorsque la densité de plantation diminue (RAFFAILLAC et al., 1984). L'emploi d'un même écartement entre boutures issues de tiges fraîches et stockées dans nos expérimentations a pu masquer les effets sur le rendement dans la mesure où la concurrence entre plants au sein de la parcelle n'était pas de même nature.

BIBLIOGRAPHIE

- CHAUSSAT R. et BIGOT C., 1980.- La multiplication végétative des plantes supérieures. Paris, Bordas éd., 277p.
- LEIHNER D.E., 1984.- The production of planting material in cassava : some agronomic implications. In : Symposium of the International Society for Tropical Root Crops, 6th, Lima, 1983. Proceedings. Lima, International Potato Center CIP, pp. 247-255.
- OGBUEHI S.N., 1981.- A preliminary study on preplant cassava stem storage on tuber yield. J. of root crops, 7, 1-2, 65-66.
- PINHO J.L.N. de, TAVORA F.J.A.F., MELO F.I.O., QUEIROZ G.M. de, 1983.- (Storage of cassava stem cuttings in Ceara, Brazil). Abstract 0390 - 21483, in Abstracts on Cassava, CIAT, CALI, Colombia, Vol. 10, 3, 1984.
- RAFFAILLAC J.P., 1980.- Conséquences de la durée de stockage des cayeux sur la croissance, le développement et le rendement de plants d'ananas. Fruits, 35, 11, 675-683.
- RAFFAILLAC J.P., NEDELEC G., 1984.- Comportement du manioc (*Manihot esculenta* Crantz, variété CB) pour différentes densités de plantation. Doc. ORSTOM multigr., Centre d'Adiopodoumé, Côte d'Ivoire, 15 p.
- WEBER E.J., TORO M., J.C., GRAHAM M., 1980.- Cassava cultural practices : proceedings of a workshop held in Salvador, Bahia, Brazil, 18-21 March 1980. Ottawa, Ont., IDRC. 152 p.

