



Comment démarrer un champ de manioc

**Braima James, John Yaninek, Ambe Tumanteh,
Norbert Maroya, Alfred Dixon, Rasaq Salawu, Joseph Kwarteng**

Notre brochure en quelques mots

Cette brochure fait partie d'une série de guides de terrain élaborés par l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) en vue de renforcer les connaissances techniques des agents vulgarisateurs et de promouvoir l'intégration des pratiques de protection et de production végétales dans les efforts fournis par les agriculteurs pour produire du manioc sain. Cette brochure repose largement sur les expériences en matière de formation des paysans et des vulgarisateurs dans le cadre du Projet régional "Protection Ecologiquement Durable du Manioc" (ESCaPP), de 1993 à 1997. Le projet ESCaPP a été exécuté par la Division de Phytologie de l'IITA (PHMD), en collaboration avec les systèmes nationaux de recherche et de vulgarisation agricoles du Bénin, du Cameroun, du Ghana et du Nigéria, et sur financement du Département des Programmes mondiaux et inter-régionaux du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD).

L'IITA est l'un des 16 centres internationaux de recherche et de formation agricoles, à but non lucratif, financés par le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (Gcrai). Ces centres ont pour mission de réduire la famine et la pauvreté dans les pays en développement dans les zones tropicales, grâce à la génération de technologies appropriées de production et de protection végétales, qui profitent aux pauvres et augmentent la productivité agricole tout en préservant la base des ressources naturelles. A l'IITA, le PHMD oeuvre pour la protection durable des denrées de base en Afrique. A cet égard, la philosophie de cette division consiste à identifier et à corriger les déséquilibres écologiques qui, dans les systèmes agricoles, sont à l'origine des problèmes parasitaires, et à proposer des options écologiques et économiques appropriées en matière de lutte intégrée contre les ravageurs (IPM).

Pour plus d'informations, s'adresser à :

Monsieur le Directeur

Division de phytologie de l'IITA

Centre de lutte biologique en Afrique

08 B.P. 0932

Cotonou, République du Bénin

Télécopie : (229) 35 05 56

Tél : (229) 35 01 88

Courrier électronique : IITA-benin@cgiar.org

ou visiter le site internet de l'IITA : <http://www.cgiar.org/iita>



International Institute of Tropical Agriculture

Comment démarrer un champ de manioc

Guide de la pratique de lutte intégrée à l'usage des vulgarisateurs

Braima James

Institut international d'agriculture tropicale, Division de Phytologie, Cotonou, Bénin

John Yaninek

Institut international d'agriculture tropicale, Division de Phytologie, Cotonou, Bénin

Ambe Tumanteh

Institut de Recherche Agronomique et de Développement, Ekona, Cameroun

Norbert Maroya

Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, Niaouli, Bénin

Rasaq Salawu

Projet de développement agricole de l'Etat d'Ogun, Abeokuta, Nigeria

Alfred Dixon

Institut international d'agriculture tropicale, Division de l'amélioration des cultures, Ibadan, Nigeria

Joseph A. Kwarteng

Département de l'agro-économie et de la vulgarisation, Université de Cape Coast, Cape Coast, Ghana

Sommaire

Quels sont les objectifs de ce guide	4
Introduction.....	4
Comment choisir un bon site pour mon champ de manioc ?	6
Comment améliorer le sol pour la culture du manioc ?.....	10
Comment choisir les meilleures variétés à planter ?	14
Comment choisir des boutures saines de manioc ?	16
Quelle est la meilleure méthode de bouturage ?	20
Résumé	23

Quels sont les objectifs de ce guide ?

Ce guide de terrain a été élaboré afin de vous aider à :

- choisir des sites adaptés à la culture du manioc,
- améliorer les sols pour une bonne croissance des pieds de manioc,
- choisir de bonnes variétés de manioc à planter, et
- sélectionner, préparer et planter des boutures saines de manioc.

Introduction

Le manioc est l'une des cultures vivrières les plus cultivées et les plus consommées dans beaucoup de régions en Afrique. Le manioc connaît une bonne croissance dans divers types de sols et de milieux. Il peut être planté seul ou en association avec beaucoup d'autres cultures comme le maïs, l'arachide, les légumes et le riz. La culture du manioc ne requiert pas beaucoup de main-d'oeuvre, soit généralement 75 à 125 personnes/jour/hectare, de la préparation des terres à la récolte. Les tubercules peuvent être récoltés au bout de 9 à 18 mois après plantation. En condition de production traditionnelle, la récolte peut varier entre 8 et 15 tonnes de tubercules par hectare de périmètres uniquement consacrés au manioc. Même dans des milieux hostiles où les autres cultures échouent, le manioc est capable d'un bon rendement. Presque partout, le manioc s'écoule sans difficulté. Les tubercules peuvent être transformés en divers produits alimentaires (Figures 1 et 2), et en amidon pour l'autoconsommation, la vente sur place ou l'exportation. Les feuilles de manioc sont des légumes riches (Figure 3). Les feuilles et les tubercules peuvent aussi servir à alimenter le bétail. Les tiges peuvent être vendues comme matériel de plantation.

Pour une culture saine de manioc, il vous faudra allier pratiques de protection végétale et façons culturales dont le choix du site, l'amélioration du sol, le choix d'une variété et du matériel de plantation, les mesures contre les mauvaises herbes, les ravageurs et les maladies pendant et après la plantation. Pour des détails plus spécifiques sur les mauvaises herbes, les ravageurs et les maladies, se

référer aux Guides de terrain qui accompagnent ce titre: "Lutte contre les adventices dans les champs de manioc", "Lutte contre les

ravageurs du manioc", et "Lutte contre les maladies du manioc".



Figure 1 : Divers produits à base de manioc



Figure 2 : Préparation du gari



Figure 3 : Bonne récolte de feuilles de manioc

Comment choisir un bon site pour mon champ de manioc ?

Les meilleures conditions pour la culture du manioc sont : un sol loameux, profond et bien drainé, une pluviométrie suffisante et un climat chaud et humide. Au nombre des facteurs susceptibles de vous guider dans le choix d'un site adapté à la culture du manioc, on trouve : le couvert végétal, la texture et la fertilité du sol, le relief et les antécédents culturaux du site.

Choisir un endroit à couvert végétal touffu; Il y a de fortes chances que les sites à couvert végétal dense soient fertiles. L'ombrage fourni par ce type de végétation protège le sol contre les rayons solaires, réduit la perte d'humidité par évaporation ainsi que l'érosion du sol provoquée par les eaux de ruissellement. En outre, une végétation dense abrite beaucoup de feuilles mortes qui tombent, pourrissent et augmentent le bilan nutritif du sol. En pourrissant, les feuilles créent un environnement propice à la croissance des populations de vers de terre et d'autres petits invertébrés du sol, d'où une meilleure aération du sol et, partant, une meilleure culture du manioc.

Choisir un endroit doté d'une bonne texture du sol : Le meilleur sol pour la culture du manioc doit être profond et loameux. Ce type de sol est riche en éléments nutritifs, contient peu de graviers, retient l'eau et est facile à travailler. Pour savoir si un sol est loameux, prélevez-en une petite quantité, humidifiez-la et faites-en une boule (Figure 4). Si la boule de terre s'effrite sous la pression des doigts, vous êtes alors sur un sol loameux. Si la terre paraît grumeleuse au toucher et que, même

humectée, elle ne peut être modelée en boule, alors vous êtes en présence d'un sol sablonneux. Si vous réalisez une boule qui ne s'effrite pas sous la pression des doigts, votre sol est donc très riche en argile. Vous êtes en présence d'un sol argileux. Les sols sablonneux et argileux ne sont pas les mieux indiqués pour la culture du manioc.

Choisir un endroit à sol fertile : D'une manière générale, les sols fertiles sont caractérisés par une couleur sombre, par exemple rouge foncé ou brun foncé. La couleur sombre du sol indique une forte teneur en matière organique. L'apparence grise avec parfois des taches vertes ou bleues sont des signes d'un sol mal drainé et engorgé. Ne cultivez pas le manioc sur des sols qui s'engorgent.

Choisir un terrain plat ou à pente douce : Le périmètre agricole le mieux adapté à la culture du manioc est plat ou légèrement en pente. Les terrains à pentes raides s'érodent facilement et, partant, ne sont pas très conseillés pour la culture du manioc. Les vallées et les zones de dépression ne sont pas non plus très adaptées, car elles sont souvent engorgées et empêchent un bon développement des racines du manioc. En saison sèche, cependant, des variétés précoces de manioc peuvent être plantées sur des buttes ou sur des billons dans les bas-fonds.



Figure 4 : Test de texture du sol par la méthode du "toucher".

Connaître l'histoire du site : Des renseignements sur les antécédents cultureux du site, les types de mauvaises herbes, les maladies et les ravageurs rencontrés dans la région peuvent également vous guider dans le choix d'un site pour votre champ de manioc. Ces informations vous aideront à éviter des terrains difficiles et à mettre en place un bon programme de protection pour votre manioc. Le tableau 1 vous propose quelques points de repères historiques en matière de pratiques agronomiques et de protection du manioc dans un site donné.

Tableau 1: Description et histoire du site

Description du site	Ravageurs, maladies, et adventices	
<p>Couvert végétal</p> <input type="checkbox"/> Clairsemé <input type="checkbox"/> Jachère naturelle dense <input type="checkbox"/> Jachère améliorée dense	<p>Les ravageurs du manioc dans la localité</p> <input type="checkbox"/> L'acarien vert du manioc <input type="checkbox"/> La cochenille du manioc <input type="checkbox"/> Le criquet puant <input type="checkbox"/> L'aleurode <input type="checkbox"/> La cochenille des racines du manioc <input type="checkbox"/> Les termites <input type="checkbox"/> La cochenille blanche <input type="checkbox"/> Les vertébrés <input type="checkbox"/> Autres (précisez)	
<p>Texture du sol</p> <input type="checkbox"/> Sablonneux <input type="checkbox"/> Loameux <input type="checkbox"/> Argileux		
<p>Fertilité du sol</p> <input type="checkbox"/> Médiocre <input type="checkbox"/> Bonne		
<p>Relief</p> <input type="checkbox"/> Plat <input type="checkbox"/> Accidenté/pentes raides <input type="checkbox"/> Zone de dépression		<p>Les maladies du manioc dans la localité</p> <input type="checkbox"/> La mosaïque <input type="checkbox"/> La bactériose <input type="checkbox"/> L'antracnose <input type="checkbox"/> La nécrose du bourgeon <input type="checkbox"/> Les pourritures des racines <input type="checkbox"/> Les cercosporioses <input type="checkbox"/> Autres (précisez)
<p>Cultures précédentes</p> <input type="checkbox"/> Manioc <input type="checkbox"/> Igname <input type="checkbox"/> Patate douce <input type="checkbox"/> Riz <input type="checkbox"/> Maïs <input type="checkbox"/> Sorgho <input type="checkbox"/> Niébé/légumineuses <input type="checkbox"/> Autres (précisez)		<p>Les adventices les plus répandues dans la localité</p> <input type="checkbox"/> Impérata <input type="checkbox"/> Chiendent <input type="checkbox"/> Herbe de guinée <input type="checkbox"/> <i>Pennisetum polystachion</i> <input type="checkbox"/> Laïches <input type="checkbox"/> <i>Chromolaena odorata</i> <input type="checkbox"/> <i>Mimosa invisa</i> <input type="checkbox"/> Poinsettia sauvage <input type="checkbox"/> Tridax <input type="checkbox"/> <i>Ageratum conyzoides</i> <input type="checkbox"/> Phanérogames parasites <input type="checkbox"/> Autres (précisez)

Pour la description du site, cochez (+) les cases appropriées.

Pour les ennemis, maladies et mauvaises herbes, indiquez l'importance du problème comme suit :

+ = pas grave

++ = grave

+++ = très grave

Comment améliorer le sol pour la culture du manioc ?

Si vous ne choisissez pas un bon site pour votre champ de manioc, vous risquez de consacrer beaucoup de temps et de matériel à l'amélioration du sol. Les pieds de manioc connaissent une croissance vigoureuse sur les sols fertiles. Aussi, peuvent-ils résister à certains dégâts causés par les ravageurs et maladies. Voici quelques exemples de pratiques culturales que vous pouvez employer pour améliorer les propriétés du sol.

Apport de fumier : Lors de la préparation des terres, vous pouvez apporter de la fumure organique au sol afin d'augmenter le bilan nutritif, d'améliorer la structure du sol et d'accroître la capacité au champ. La fumure organique peut être appliquée sous forme d'engrais vert ou de fumier végétal ou animal. La fertilisation à l'engrais vert consiste à enfouir le feuillage (feuilles vertes et jeunes tiges tendres) au moment du labour. L'engrais vert réhausse les propriétés du sol avec le pourrissement du feuillage. Le melon *Egusi* et les légumineuses comme l'arachide et le haricot sont de bons engrais verts. Les engrais inorganiques peuvent aussi accroître la fertilité du sol. Dans le Sud-Est du Nigeria, par exemple, la dose de NPK recommandée est de 400 kg/hectare.

Préparation de lits de semences adéquats : Les champs de manioc installés sur des sites accidentés à pente raide sont exposés à l'érosion. Ce phénomène sera d'autant plus accentué que le feuillage du manioc n'est pas suffisamment dense pour protéger le sol contre les éclaboussures de pluie. Il s'observe surtout dans les jeunes champs de manioc

et dans des champs abritant des variétés de haute taille et peu ramifiées (Figure 5). Si vous n'êtes entouré que de terrains à pente raide, cultivez alors des variétés de manioc qui ne poussent pas haut et qui donnent beaucoup de rameaux (Figure 6) afin d'offrir une couverture rapide et adéquate au sol contre l'érosion causée par la pluie. Vous pouvez également installer des billons paillés en travers des pentes afin de minimiser l'érosion.

Paillage des lits de semences : Le paillage consiste à couvrir la surface du sol avec du matériel végétal. Il augmente la fertilité du sol ainsi que sa capacité à retenir assez d'eau pour la croissance des plantes. En outre, il permet de réduire l'érosion et les problèmes causés par les mauvaises herbes. Le paillage des lits de semences du manioc est particulièrement recommandé dans les régions arides et sur les pentes.

Le paillage requiert de très grandes quantités de matériel foliaire. Les feuilles mortes peuvent être utilisées comme "couverture morte". Les résidus végétaux suivants peuvent être considérés comme de bonnes sources de paillis mort : feuillage provenant de cultures en couloirs ou de plantes légumineuses, balles de riz, parches de café et résidus de cultures et de mauvaises herbes. Evitez le paillage à l'aide de résidus contenant des semences de mauvaises herbes, des rhizomes, des stolons ou des tubercules. Ces résidus risquent d'accroître l'enherbement de votre champ. La paille de maïs et l'herbe de guinée (Figure 7) ne fournissent pas un bon paillis. Ils pourrissent trop lentement et, de surcroît, épuisent l'azote du sol en pourrissant.



Figure 5 : Variété de manioc à ramification haute, réduite et tardive



Figure 6 : Variété de manioc à ramification basse, abondante et précoce

Vous pouvez aussi cultiver des plantes qui serviront de "paillis vivant". A titre d'exemple, le melon *Egusi*, (une plante vivrière) semé dans les lits de semences du manioc suivant un écartement très réduit, constitue un bon paillis vivant. Des plantes non vivrières peuvent être aussi cultivées spécialement pour fournir du paillis vivant, mais souvent, on les trouve en jachère améliorée. Par exemple, *Mucuna pruriens* var. *utilis* peut être cultivée en jachère sur des parcelles qui recevront le manioc la campagne suivante (Figure 8). Toutefois, en saison sèche, *Mucuna pruriens* var. *utilis* devient très sensible aux feux de brousse avec le dessèchement des feuilles.

Le manioc en association avec d'autres cultures : De la même manière que le paillis vivant, une bonne association culturale améliore les propriétés du sol. On rencontre couramment le manioc en association avec le maïs, les légumineuses et les légumes. Du fait des éléments nutritifs qu'elles libèrent dans le sol, les espèces légumineuses comme le niébé et l'arachide conviennent particulièrement à l'association avec le manioc.



Figure 7 : Pousses de l'herbe de guinée, *Panicum maximum*



Figure 8 : Paillis vivant de *Mucuna* sur un périmètre en jachère

Comment choisir les meilleures variétés à planter ?

Les meilleures variétés de manioc sont celles appréciées par les consommateurs et qui possèdent les caractéristiques suivantes: croissance rapide, bons rendements, bonne conservation en terre et tolérance aux principaux ravageurs et maladies. Le paysan choisit une variété donnée selon ses propres objectifs. Les caractéristiques recherchées dans une variété de manioc englobent généralement:

Forte teneur en matière sèche et bonne qualité alimentaire : Les racines de manioc sont essentiellement composées d'eau et de matière sèche. Cette dernière est surtout faite d'amidon et d'un peu de fibres. Le pourcentage de matière sèche dans les racines détermine la quantité et la qualité des produits issus de la transformation des racines. Les variétés dont les racines tubéreuses renferment 30% ou plus de matière sèche sont dites à forte teneur en matière sèche. Ces variétés donnent des produits de bonne qualité et sont rentables pour les cultivateurs et les vendeuses.

Friabilité : La friabilité se rapporte à l'aptitude à la cuisson des tubercules de manioc non transformés. Les variétés friables sont communément appelées manioc "doux" alors que les variétés non friables sont appelées manioc "amer". Le manioc amer doit être transformé avant la consommation. L'amertume est liée à la teneur totale en cyanure (Potentiel cyanogène, CNP) des racines tubéreuses de manioc. Plus cette teneur est élevée dans une variété, plus grand sera le besoin d'en transformer les racines afin de prévenir tout risque encouru par le consommateur. Si les feuilles de manioc sont destinées à la consommation, prenez aussi en compte leur qualité à la cuisson.

Tubérisation précoce : La tubérisation se rapporte au grossissement des racines du fait des éléments nutritifs stockés. Comparées aux variétés à tubérisation tardive, les variétés à tubérisation précoce sont mieux à même de compenser les pertes de rendement en tubercules provoquées par la compétition entre les adventices et par les parasites et maladies foliaires.

Bonne aptitude à la conservation en terre : L'aptitude à la conservation en terre est la capacité des racines mûres de manioc de rester longtemps sous terre sans s'abîmer. Une bonne aptitude à la conservation en terre permet de prolonger la durée de récolte et de limiter par là-même les problèmes de stockage des racines après la récolte.

Variétés tolérantes aux adventices, ravageurs et maladies : Certaines variétés de manioc sont plus tolérantes aux adventices, ravageurs et maladies que d'autres. Pour choisir la variété à cultiver, il est conseillé de tenir compte de son aptitude à faire concurrence aux adventices, aux ravageurs et aux maladies. Si, par exemple, les adventices représentent une contrainte, recherchez des variétés adaptées à ramification précoce, basse et régulière (Figure 6). Ces variétés peuvent produire rapidement beaucoup de rameaux pour ombrager le sol et empêcher une croissance vigoureuse et contraignante des adventices. Vous pouvez également rechercher les autres caractéristiques intéressantes de la variété.

Le tableau 2 présente quelques caractéristiques de variétés de manioc couramment cultivées en Afrique occidentale et centrale. Les chercheurs et les vulgarisateurs peuvent dresser une liste similaire des variétés de manioc cultivées dans leur localité.

Tableau 1 : Quelques caractéristiques de variétés de manioc communément cultivées en Afrique de l'ouest et centrale

Variété	Expressions des traits sélectionnés							
	Potentiel du rendement	Matières sèches	Potentiel du cyanogène	Stockage d'alimentation dans les racines	Répression des adventices	Tolérance au CGM	Tolérance au CMD	Tolérance au CBB
IITA								
TMS 4(2)1425	Haut	Haut	Bas	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Bon
TMS 30572	Haut	Haut	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Bon	Bon
Bénin								
BEN 86052	Haut	Haut	Bas	Médiocre	Moyen	Bon	Bon	Médiocre
RB 89509	Moyen	Moyen	Bas	Bon	Médiocre	Médiocre	Bon	Moyen
Cameroun								
8017	Haut	Haut	Moyen	Médiocre	Bon	Moyen	Moyen	Moyen
8034	Haut	Haut	Moyen	Médiocre	Bon	Moyen	Moyen	Moyen
Ghana								
"Afiiafi"	Haut	Haut	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Bon	Bon
"Abasa fitaa"	Haut	Haut	Bas	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Bon
Nigeria								
MS 6	Haut	Haut	Bas	Médiocre	Médiocre	Bon	Bon	Moyen
NR 8082	Haut	Haut	Haut	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon

CGM = Cassava green mite (acararien vert du manioc)
 CMD = Cassava mosaic disease (la mosaïque)
 CBB = Cassava bacterial blight (la bactériose)

Source : IITA INRAB-Bénin, MoFA-CSD Ghana, IRAD-Cameroun, et NRCRI-Nigeria

Comment choisir des boutures saines de manioc ?

D'habitude, les boutures de manioc proviennent des exploitations paysannes. Quelques fois, on les trouve sur les marchés villageois et urbains. Parfois, ce sont les chercheurs et les vulgarisateurs qui les fournissent aux paysans de contact. Plusieurs ravageurs et maladies du manioc sont transmis par les boutures. Leur propagation s'effectue donc par la distribution, la vente et la plantation de boutures infestées ou malades. En utilisant des boutures saines, vous serez à même de freiner considérablement l'expansion de ces maladies et ravageurs et leurs dégâts. Les recommandations suivantes vous aideront à éviter les boutures infectées et à choisir un matériel de plantation sain en vue de la production d'un manioc sain.

Recherchez des pieds sains : Choisissez des pieds de manioc sains au champ. On reconnaît les pieds sains par la vigueur des tiges et des rameaux, un feuillage luxuriant, des tiges et feuilles peu abimées par les ravageurs et les maladies. Sur chaque pied, prélevez la bouture sur la partie centrale à peau brune de la tige, puisque la partie supérieure verte de la tige n'assure pas une bonne reprise et une croissance plus vigoureuse de la plante. Les boutures prélevées sur la partie supérieure verte ou aux deux extrémités des tiges stockées ne conviennent pas. Elles se dessèchent facilement, connaissent une mauvaise reprise et sont plus vulnérables aux dégâts causés par les insectes et les ravageurs.

Évitez les pieds attaqués par les ravageurs et les maladies : En choisissant des pieds de manioc pour le prélèvement de

boutures, évitez les pieds infectés par les maladies et ravageurs les plus couramment transmis par les tiges, à savoir la cochenille du manioc, l'acarien vert du manioc, l'aleurode, la cochenille blanche, la mosaïque, la bactériose, l'antracnose et la nécrose du bourgeon du manioc.

La cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti* s'attaque aux feuilles, aux méristèmes, aux pétioles et aux tiges du manioc. Les cochenilles s'enveloppent de sécrétions cireuses de couleur blanche. Leurs dégâts se signalent, entre autres, par le raccourcissement des entrenœuds, la compression des feuilles terminales en "bunchy top" (Figure 9), la déformation des segments de tige, la défoliation et un sommet en forme de cierge. Les insectes survivent sur les feuilles et tiges de manioc et, ainsi, sont facilement transportés sur de nouveaux champs.

L'acarien vert du manioc, *Mononychellus tanajoa*, s'attaque à la face inférieure des jeunes feuilles, aux tiges vertes et aux bourgeons axillaires du manioc. À l'œil nu, les acariens apparaissent comme des taches de couleur vert-jaune. Les acariens survivent sur les tiges et feuilles de manioc et, par conséquent, peuvent être aisément transportés sur de nouveaux champs. L'attaque de l'acarien vert se caractérise par quelques taches chlorotiques jaunes (en piqûres d'épingle) sur la face supérieure de la feuille, des feuilles plus étroites et plus petites (Figure 10), le sommet en "cierge", et des pieds rabougris.

L'aleurode, *Aleurodicus dispersus*, abime le manioc en se nourrissant de la sève foliaire. Des colonies de l'insecte s'attaquent à la face inférieure de la feuille où elles s'entourent de



Figure 9 : Le "bunchy top" causé par la cochenille du manioc



Figure 10 : Feuilles de manioc rabougries par l'acarien vert au sommet du plant de manioc



Figure 11 : Tiges et feuilles de manioc noircies sous l'attaque de l'aleurode

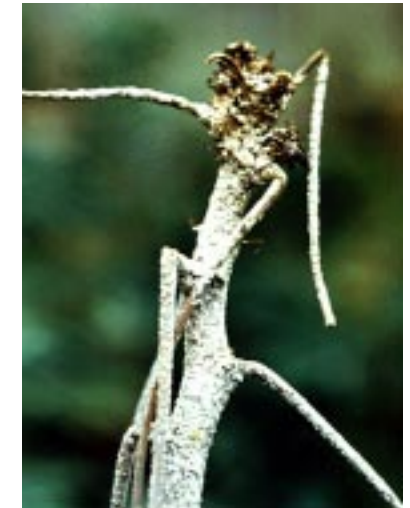


Figure 12 : Cochenille blanche sur tige de manioc

sécrétions cireuses blanches semblables à celles de l'acarien vert. L'aleurode dépose ses oeufs en spirales de traces cireuses, généralement sur la face inférieure des feuilles. Les symptômes de l'attaque de l'aleurode se signalent par la présence de moisissures charbonneuses sur la face supérieure des feuilles, les pétioles et les tiges (Figure 11), et par la chute prématurée des feuilles âgées. Les insectes survivent sur les feuilles et les tiges de manioc et peuvent donc être facilement transportés sur de nouvelles exploitations.

La cochenille blanche, *Anidomytilus albus*, recouvre la tige de manioc de sécrétions cireuses blanches très visibles (Figure 12). L'insecte dessèche la tige en suçant la sève. Les boutures prélevées sur les portions infectées de la tige ne reprennent pas normalement. Les insectes survivent sur les tiges et les pétioles et sont ainsi facilement transportés dans de nouveaux champs.

La mosaïque est causée par un virus qui attaque à l'intérieur de la tige de manioc. Les symptômes sont constitués par des taches de couleur vert-feuille et vert clair, accompagnées de jaunissement chlorotique en mosaïque (Figure 13). En principe, ne prélevez pas de boutures sur les pieds de manioc qui présentent ces symptômes. Toutefois, il faut reconnaître que cette maladie est très répandue en Afrique et il est parfois difficile de trouver des plants de manioc complètement exempts. On peut minimiser cette contrainte en prélevant les boutures sur les rameaux, plutôt que sur la tige principale du manioc. Les boutures coupées sur les rameaux ont plus de chances de reprendre pour donner des plants sains.

La bactériose est causée par une bactérie qui s'introduit dans la tige. Les symptômes de la bactériose se caractérisent par des taches foliaires angulaires sur la face inférieure des feuilles, la brûlure et le flétrissement des feuilles (Figure 14), des exsudats de gomme sur les tiges et le "die-back". Evitez de prélever des boutures sur des pieds qui présentent ces symptômes.

L'antracnose est causé par un champignon qui apparaît sur la tige du manioc. La maladie laisse des symptômes sous forme de chancres (lésions) sur la tige et à la base du pétiole (Figure 15). Cette maladie réduit la capacité germinative des boutures.

La nécrose du bourgeon est causée par un champignon qui se développe à la surface des tiges recouvrant les bourgeons axillaires ou les "yeux" des boutures (Figure 16). Les bourgeons atteints meurent, ce qui provoque une baisse du pouvoir germinatif des boutures.



Figure 13 : Pied de manioc souffrant de la mosaïque



Figure 14 : Brûlure et flétrissement de la feuille due à la bactériose

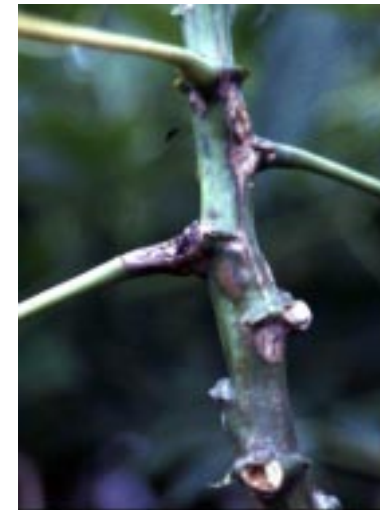


Figure 15 : Chancres de l'antracnose sur une tige de manioc



Figure 16 : Mycélium (flèche) de la nécrose du bourgeon

Quelle est la meilleure méthode de bouturage ?

Les facteurs importants dont il faut tenir compte lors du bouturage sont : la période de l'année, les méthodes de labour, le type de lits de semences et leur préparation, puis la préparation, la manipulation et le mode de plantation des boutures de manioc.

Choisir de bonnes dates pour la plantation : Il est conseillé de planter le manioc dès le début de la saison pluvieuse. Si vous plantez tôt, vous enregistrez une bonne germination et un bon établissement des plants de manioc, ce qui les aidera à mieux résister aux dégâts des insectes nuisibles de saison sèche tels que l'acarien vert, la cochenille et les termites. Le bouturage tardif à la fin de la saison pluvieuse expose la culture aux dégâts sévères de ces insectes dans le courant de la saison sèche. Cependant, les recommandations de dates de bouturage devront tenir compte des calendriers agricoles locaux, ainsi que des choix de cultures effectués par les paysans. Cela ne fera qu'accroître les chances d'adoption.

Utiliser des terres convenables et des méthodes adaptées de préparation de lits de semences : Dans la culture du manioc, on travaille généralement la terre pour ameublir le sol, améliorer le drainage, faciliter un bon développement des racines et l'élaboration de tubercules plus sains. Des buttes et billons sont souvent confectionnés afin d'amasser la terre de surface pour l'enracinement, de limiter un contact prolongé entre les racines tubérisées et l'eau stagnante, et protéger ces racines contre les attaques des rongeurs et des oiseaux prédateurs.

La texture du sol à l'endroit choisi pour la culture du manioc sera un facteur déterminant quant au niveau de labour et au type de lits de semences requis. Dans les sols loameux profonds, le labour peut s'avérer nécessaire mais le type de lit de semences importe peu, car le manioc peut être planté à plat (Figure 17), sur buttes (Figure 18) ou sur billons (Figure 19).

Toutefois, si le manioc est planté à plat dans un sol loameux peu profond, les racines tubéreuses atteindront très tôt le sol dur ou des rochers. Le rendement sera médiocre. Dans des sols sablonneux, le travail minimum et la plantation à plat sont appropriés : le sol est suffisamment meuble pour permettre un drainage rapide et un développement normal des racines tubérisées. Dans les endroits où les sols sablonneux s'engorgent, il est toutefois conseillé de former des billons ou des buttes, plutôt que de planter à plat. Dans des sols argileux et mal drainés, les billons et buttes sont aussi nécessaires pour limiter l'impact de l'engorgement.

Bien préparer et manipuler les boutures : En découpant les tiges de manioc en boutures à planter, veillez à ce que chaque bouture ait au moins 20-25 cm de long et possède environ 5 à 8 noeuds. Transportez les boutures avec beaucoup de soins afin de ne pas les meurtrir ou d'abîmer les noeuds. A cet effet, vous pouvez vous servir de coussins de feuilles sèches.

Parfois, lorsque le matériel de plantation est légèrement infesté par les acariens verts, les cochenilles et d'autres insectes nuisibles transportés par les tiges, on peut traiter les boutures en les trempant dans de l'eau chaude



Figure 17 : Bouturage à plat



Figure 18 : Bouturage sur buttes



Figure 19 : Bouturage sur billons

pendant 5–10 minutes juste avant le bouturage. Ce traitement vous permettra de vous débarrasser des insectes à la surface des boutures. Pour préparer l'eau chaude, mélangez le même volume d'eau bouillie et d'eau froide. Sinon, trempez les boutures dans une solution diluée de pesticide (par exemple, solution Rogor 1%, pour tuer les insectes transmis par les tiges).

Pour réduire l'incidence de l'antracnose et d'autres maladies cryptogamiques, employez une solution pesticide (ex : Décis) et un fongicide (ex : Benlate). En cas d'utilisation de pesticides, consultez au préalable l'étiquette afin d'observer les instructions sur le mode d'emploi et la manière de prévenir les risques pour les personnes et l'environnement liés à leur utilisation.

Adoptez une méthode de bouturage convenable : Il importe de bien planter afin d'obtenir une bonne reprise et un développement meilleur des boutures de manioc. Celles-ci peuvent être plantées droites, penchées ou couchées. Avec le bouturage vertical, les racines s'enfoncent plus profondément dans le sol, sont plus serrées et donc plus difficiles à arracher au moment de la récolte. Le bouturage vertical est plus adapté aux sols sablonneux. Dans ces sols, plantez les boutures verticalement en enfonçant les 2/3 de la longueur dans le sol. Avec le bouturage horizontal, les racines évoluent plus près de la surface du sol et, partant, sont plus exposées aux attaques des rongeurs et des oiseaux. Par ailleurs, les racines produites par les boutures couchées sont fragiles. Cependant, cette façon de planter a l'avantage de détruire les insectes et acariens nuisibles qui apparaissent à la sur-

face des boutures. Dans les sols loameux, le bouturage horizontal est probablement la meilleure méthode.

L'écartement entre les plants de manioc sera fonction de la pratique culturale choisie, à savoir culture pure ou culture associée. En culture pure, laissez 1 mètre entre deux plants de manioc. En culture associée, pensez à la ramification aussi bien du manioc que des autres cultures. En d'autres termes, donnez aux plants un espace suffisant pour leur développement. Par ailleurs, accordez à vous-même assez d'espace pour vous déplacer entre les pieds de manioc pendant le sarclage et les autres activités.

Résumé

- Afin de choisir un bon site pour votre champ de manioc, recherchez une zone qui répond aux caractéristiques suivantes : couvert végétal dense, bonne texture du sol, sols fertiles, terrain plat ou légèrement incliné. Prenez aussi en compte les antécédents culturaux dans la planification des mesures de protection.
- Améliorez le sol par le fumage et le paillage, et par la culture associée en vue de favoriser une croissance vigoureuse des plants de manioc, de manière à contrecarrer les dégâts causés par les maladies du manioc.
- Pour choisir de bonnes variétés de manioc à planter, pensez aux variétés riches en matière sèche, friables, conservables en terre et bien adaptées à votre zone. Il s'agira de variétés à tubérisation précoce et faciles à transformer.
- Pour prélever vos boutures de manioc, choisissez des plants de manioc sains comme sources de matériel de plantation ; utilisez les boutures issues des parties centrales brunes de la tige, exemptes d'ennemis et de maladies des tiges.
- Pour obtenir des boutures de manioc prêtes à la plantation, coupez des morceaux de tige de 20–25 centimètres de longueur avec 5 à 8 noeuds ; traitez les morceaux légèrement infectés par des insectes nuisibles des tiges en les plongeant dans de l'eau chaude pendant 5 à 10 minutes, puis en les trempant dans une solution pesticide diluée. Sinon, plantez-les horizontalement.
- Pour bien planter les boutures de manioc, pensez d'abord au type de sol ; faites des buttes et des billons dans les zones où les sols sont engorgés ; adoptez le labour minimum dans les sols sablonneux ; plantez les boutures de manioc verticalement dans les sols sablonneux ; plantez les boutures de manioc en angle dans les sols loameux ; laissez 1 mètre entre deux boutures de manioc en culture pure. En culture associée, veillez à garantir un espace suffisant aux plants.

Remerciements

Nous tenons à remercier tout particulièrement le Programme des Nations unies pour le Développement et le Gouvernement autrichien pour leur appui financier. Nos remerciements s'adressent également aux institutions et personnes suivantes pour leur soutien matériel, et pour les informations et services fournis en vue de la production d'une série de Guides de la pratique de Lutte intégrée-Manioc :

- Les Programmes de développement agricole (ADPs) des Etats de Abia, Akwa Ibom, Anambra, Benue, Cross Rivers, Rivers, Delta, Edo, Enugu, Imo, Kogi, Kwara, Ogun, Ondo, Osun, Oyo, et Plateau du Nigeria
- Le Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural (CARDER), Bénin
- Le Centro International de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia
- Le Crop Services Department (CSD), la DAES (Division des services de vulgarisation agricole), et le Plant Protection and Regulatory Services Department—PPRSD—(Département des services de protection et de contrôle des végétaux) du Ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture du Ghana
- L'Université Fédérale de Technologie, Owerri, Nigeria
- Le Collège Fourah Bay, Université de Sierra Leone, Freetown, Sierra Leone
- Le Centre régional d'Afrique orientale et australe de l'IITA (ESARC), Uganda
- L'Institut de Recherche Agronomique et de Développement (IRAD), Cameroun
- L'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Bénin
- L'Institut de recherche sur les plantes à racines et tubercules (NRCRI), d'Umudike, Nigeria
- Le Centre de formation rurale (RTC, Eglise Presbytérienne) à Fonta et Kumba, Cameroun
- Le Sasakawa Global 2000, Bénin
- Le Service de Protection des Végétaux et du Contrôle Phytosanitaire (SPVC), Bénin
- Le Réseau de recherche d'Afrique australe sur les plantes à racines et tubercules (SARRNET), Malawi
- L'Université d'Agriculture, Abeokuta, Nigeria
- L'Université de Buea, Buea, Cameroun
- L'Université de Cape Coast, Cape Coast, Ghana