

---

# Contrôler la mosaïque africaine du manioc

---



---

John Guthrie

---

# **Contrôler la mosaïque africaine du manioc**

John Guthrie



**Centre technique de coopération agricole et rurale**

---

## **Remerciements**

L'auteur tient à exprimer sa gratitude au Dr D.L. Jennings pour ses critiques pertinentes et constructives sur ce manuscrit et au Dr C. Fauquet qui a fourni certaines illustrations (Frontispice, 1, 5, 6, 7 et 8).

Révision et conception: Chayce Publication Services, Royaume-Uni

Imprimerie: Ashley House Printing Company, Royaume-Uni

ISBN 92 9081 074 2

# Table des matières

## Introduction

## La mosaïque africaine du manioc

### Méthodes de lutte contre la maladie

Résistance variétale

Sanitation

Autres maladies et infections parasitaires

### Multiplication des plants de manioc

Bouturage des tiges

Techniques de multiplication rapide

## Conclusion

## Bibliographie

## Illustrations

(Frontispice)	Champ de manioc
1	Plant de manioc sain
2	Symptômes modérés de mosaïque africaine du manioc
3	Graves symptômes de mosaïque africaine du manioc
4	Plant de manioc gravement atteint par la mosaïque africaine du manioc
5	Jeune plant issu d'une bouture contaminée; il devra être éliminé
6	Rameau infesté par la cochenille farineuse <i>Phenacoccus manihotis</i>
7	Plant atteint par la bactériose du manioc
8	Plant infesté par l'acarien <i>Mononychellus tanajoa</i>
9	Feuille de manioc attaquée par <i>Mononychellus tanajoa</i>
10	Boutures: trop jeune (à gauche), idéale (au centre), trop âgée (à droite)
11	Boutures: trop peu de noeuds (à gauche), idéale (à droite)





---

## Introduction

---

Le manioc (*Manihot esculentu*), originaire d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud (Rogers, 1963), est à l'heure actuelle une des principales cultures des régions tropicales et subtropicales d'Afrique, de Madagascar, d'Inde, d'Indonésie, de Malaisie et des Philippines. Il fut introduit en Afrique occidentale par les Portugais vers la fin du XVI<sup>e</sup> siècle, en passant par Sao Tomé, Fernando Po et le fleuve Congo, mais ses débuts furent modestes. Au cours des XII<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles, son expansion resta toute relative dans les autres régions d'Afrique, et ce n'est en fait qu'au début de notre siècle qu'il se développa pour prendre l'importance que nous lui connaissons actuellement (Jones, 1959; Doku, 1969).



Plant de manioc sain

Le manioc fut introduit en 1736 dans l'île de la Réunion en provenance du Brésil et il fut signalé à Zanzibar en 1799. Toutefois, il semble que sa culture resta sans importance en Afrique orientale jusqu'en 1850, sauf autour du lac Tanganyka où elle se développa en provenance de l'Ouest. Très longtemps réduit à une denrée de famine, le manioc a été revalorisé au cours de ces dernières années comme étant un aliment riche en glucides. Les plantations

de manioc ont considérablement augmenté au cours de ce siècle si bien que la zone cultivée en Afrique est à elle seule plus importante que celle de l'ensemble des autres régions du monde où cette culture est pratiquée. Le manioc est cultivé dans 40 pays africains environ; sa production, évaluée à 56 millions de tonnes, sur une superficie de 7,5 millions d'hectares, représente 43% du total mondial, et il constitue l'aliment principal de 200 millions de personnes environ (Food and Agriculture Organization, 1985).

Le rendement moyen du manioc en Afrique, de 7 à 8 tonnes de tubercules par hectare, est bien au-dessous du potentiel de production. Ce rendement médiocre a probablement pour cause principale la présence quasi généralisée de la mosaïque africaine du manioc. Cette brochure traite, dans la première partie, de la distribution et des effets de cette maladie, puis décrit, dans la deuxième partie, les méthodes de lutte. Elle mentionne également les principales autres maladies et infections parasitaires, avant de conclure par une discussion des techniques de multiplication du manioc.

# La mosaïque africaine du manioc

La mosaïque africaine du manioc (MAM) est causée par un virus et, comme le suggère son nom, semble bien se limiter à l'Afrique. Une maladie similaire causée par un virus très proche survient en Inde, mais celle connue en Amérique du Sud sous le nom de mosaïque commune du manioc est due à un virus appartenant à une autre famille. Il est donc logique de penser que les plants originellement importés en Afrique étaient sains, et qu'ils ont été contaminés par un virus porté par un ou des hôtes dont on ignore encore l'identité.

La MAM a été décrite pour la première fois en 1894 (Warburg, 1894) et se retrouve en Afrique partout où le manioc est cultivé. On pourrait ironiquement prétendre que c'est justement parce qu'elle est tellement répandue que sa gravité a été sous-estimée: elle épargne si peu de plants qu'elle a fini par être considérée comme "une condition normale" de la culture du manioc. Par conséquent, on ne s'est jamais vraiment rendu compte des réelles pertes de rendement qu'elle entraînait.

Les plants infectés ne meurent pas mais présentent des taches jaunes ou vert-pâle sur les feuilles qui restent petites et sont déformées. Les tubercules diminuent de volume et sont moins nombreux; le diamètre de la tige et la taille de la plante sont également réduits. La baisse de rendement est très importante — des pertes de près de 95% ont été enregistrées, le total des pertes en Afrique s'élevant à 50% environ. Le virus responsable de la MAM appartient au groupe des geminivirus, dont les particules ne sont visibles qu'au microscope électronique. Un certain nombre de souches de ce virus ont déjà pu être identifiées (Bock et Harrison, 1985), mais cette différenciation n'a guère d'importance sur le plan de la lutte contre la maladie.

La MAM se propage soit par l'intermédiaire de la mouche blanche, *Bemisia tabaci*, qui se nourrit sur des plantes malades puis inocule les plantes saines, soit par des boutures infectées utilisées pour planter un nouveau champ. L'importance relative de ces deux modes de propagation dépend de plusieurs facteurs. Toutefois, les pertes de rendement sont beaucoup plus élevées en cas de bouturage avec des plants infectés (Briant et Johns, 1940).

En cas d'infestation par la mouche blanche, l'importance des dégâts dépend du stade de croissance de la plante au moment de la contamination. Il n'y a pas de diminution significative du rendement lorsque l'infection a lieu plus de 120 jours après la plantation (Fargette et al, 1986), mais les cultures à partir des boutures de tels plants seront bien sûr de rendement médiocre.

Le manioc est devenu la culture vivrière la plus importante d'Afrique du fait de son potentiel de productivité élevé et de son aptitude à pousser sur des sols peu fertiles. Etant donné l'accroissement rapide des populations dans la



plupart des pays, particulièrement dans les zones urbaines, il est plus que probable que le manioc prendra encore plus d'importance. Il ne faut donc épargner aucun effort pour arriver à maîtriser la MAM.

2



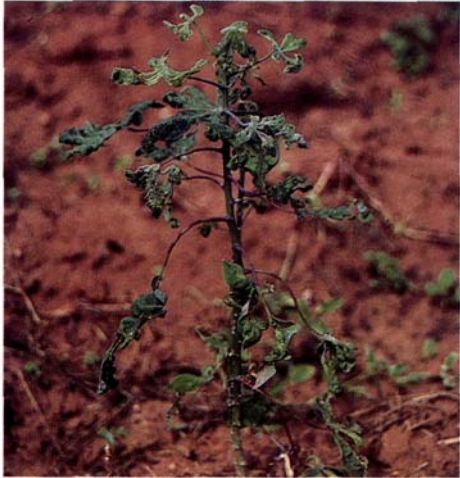
Symptômes modérés de mosaïque africaine du manioc

3



Graves symptômes de mosaïque africaine du manioc

4



Plant de manioc gravement atteint par la mosaïque africaine du manioc

# Méthodes de lutte contre la maladie –

Il existe deux méthodes principales de lutte:

- l'utilisation de variétés qui résistent à la maladie ou la tolèrent mieux;
- la sanitation, c'est-à-dire le bouturage sélectif à partir de plants sains et l'arrachage des plants infestés.

Ces deux méthodes peuvent coexister et ont toutes deux leur place dans les programmes de lutte. La sanitation a l'avantage d'être plus facile à appliquer aux variétés qui ont déjà acquis une certaine résistance et elle est souvent indispensable aux premiers stades de croissance de la plante.

La lutte contre la mouche blanche n'est en pratique pas réalisable sur le terrain.

## Résistance variétale

La sensibilité à la MAM diffère d'une variété de manioc à l'autre.

Plusieurs chercheurs ont tenté d'identifier les espèces résistantes parmi les variétés locales ou introduites de *Manihot esculenta*, et d'accroître la résistance par croisements avec d'autres espèces de *Manihot*, en particulier *M. glaziovii*. Un important programme a été mis en oeuvre par Storey et ses collaborateurs en Afrique orientale de 1937 à 1957 (Beck, 1982) et un autre est en cours de réalisation à l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) à Ibadan, au Nigéria (Hahn et al, 1980).

Ce programme utilise largement le matériel spécifique de l'Afrique orientale, mais y incorpore également des gènes de matériel en provenance d'Amérique du Sud et de l'Inde afin d'en améliorer la qualité et le rendement. Un grand nombre de variétés de *Manihot* ont été récemment introduites dans le programme. Le matériel de l'IITA a été distribué dans plus de 20 pays africains. Le niveau de résistance ou de tolérance est en général satisfaisant (une plante est dite tolérante lorsqu'elle ne souffre guère sur le plan du rendement malgré la contamination). Cependant, il a souvent été bien difficile de satisfaire les préférences locales en ce qui concerne le goût, la texture et les caractères agronomiques des plantes résistantes. On espère parvenir à éliminer ces inconvénients par un travail complémentaire de sélection effectué à l'IITA et dans plusieurs pays participant au programme.

Les règlements de quarantaine et la simple prudence exigent que les transferts internationaux de cultivars de manioc soient désormais effectués au moyen de cultures de méristèmes. Ceci élimine les risques de maladie, mais implique que les pays bénéficiaires disposent des compétences et des installations adéquates pour cultiver ces nouvelles variétés et suivre leur développement. Ces conditions ne sont pas toujours remplies.

La résistance à la MAM opère de différentes manières: résistance à l'inoculation, résistance à la multiplication et à la diffusion du virus dans le plant, et résistance à l'insecte vecteur (Fauquet et al., 1986). La combinaison de ces formes de résistance, bien qu'elle complique les stratégies de multiplication, augmente les chances d'obtenir une résistance effective.

## Sanitation

La culture de variétés résistantes est un moyen de lutte non négligeable contre la MAM, et les possibilités d'amélioration sont loin d'être épuisées. Mais la création de ces variétés est un travail coûteux, de longue haleine, dont le produit final ne correspond pas toujours aux préférences du consommateur local. En conséquence, on s'est aussi intéressé aux méthodes de sanitation.

Cette forme de lutte contre la MAM est en principe très simple. Elle consiste à examiner les plants pour sélectionner ceux qui sont sains et éliminer (arracher) tous ceux qui présentent des symptômes de la maladie.

Même dans les régions les plus infestées, il reste quasi toujours quelques plants sains qui peuvent être utilisés pour commencer un programme de collection de matériel. En outre, l'infection n'atteint pas toujours la totalité de la plante, de sorte qu'il est parfois possible de récupérer des branches saines. On a bien tenté de cultiver les méristèmes de bourgeons terminaux et de traiter à la chaleur des plants infestés, pour obtenir du matériel exempt de toute infection virale (Kaiser et al., 1979), mais ces techniques sont relativement complexes. D'une façon générale, les mesures simples applicables directement sur le terrain sont les plus adéquates.

Une fois sélectionnés, les plants sains sont multipliés par bouturage classique ou suivant une méthode de multiplication accélérée. Ce matériel est planté et examiné à intervalles fréquents et réguliers, surtout pendant la phase initiale de croissance; chaque plant présentant des symptômes est immédiatement arraché. Ce contrôle doit avoir lieu au moins une fois par semaine pendant les deux ou trois premiers mois. Les symptômes de la MAM sont décelables dès le début et l'arrachage prend très peu de temps. Les mouches blanches ne se nourrissent pas de feuilles fanées et il n'est donc pas nécessaire de brûler les

plants déracinés; ils peuvent sécher sur place. Les plants éliminés au départ peuvent être remplacés par des plants sains, mais ce n'est pas une nécessité absolue; le rendement n'en sera pas affecté autant que l'on pourrait s'y attendre, car les plants avoisinants, bénéficiant d'une compétition réduite, produiront davantage.

La sanitation a un inconvénient évident: le matériel sélectionné est certes sain, mais sa capacité de résistance à l'infection demeure identique à celle du plant dont il est issu. Par conséquent, dans les zones particulièrement atteintes, le taux de réinfection peut être élevé et les résultats de tout le travail de sélection peuvent être réduits à néant. Cela semble être le cas dans les régions forestières des basses terres où il pleut beaucoup. Cette méthode n'y est donc pas recommandée.

En revanche, elle a donné de bons résultats en Afrique occidentale et orientale (Bock, 1983; Fargette et al., 1985). D'après les expériences en champs pilotes, elle pourrait réussir dans des aires plus étendues. Ses chances de succès sont en effet d'autant plus grandes que la zone cultivée est plus vaste, puisque la réinfection dépend en partie de la proximité de plants de manioc contaminés. La productivité augmente de 100%; les meilleurs résultats ont été obtenus par un découpage en parcelles systématiquement contrôlées. En Ouganda par exemple, la mosaïque a été ainsi vaincue en dix ans (Jameson, 1964).

La sanitation est particulièrement applicable au matériel obtenu par sélection. Peu de ces variétés résistantes resteront saines dans des conditions normales de culture. L'infection finira par s'installer et entraîner une baisse de productivité, bien que la dégradation soit moins rapide que dans le cas d'un matériel moins résistant. L'organisation mise sur pied pour la multiplication et la distribution des plants de manioc issus d'un programme de sanitation vaut également pour le traitement des variétés provenant des centres de sélection.

Dans ce cas-ci, on reçoit d'une source extérieure un petit nombre de plants sains et la sanitation consiste à arracher les quelques plants contaminés pendant la phase de multiplication, pour constituer une plus large collection de plants sains. Celle-ci obtenue, le risque de contamination sera réduit, voire même éliminé, et les contrôles pourront se relâcher quelque peu, sans être pour autant totalement abandonnés. La fréquence et la nécessité du contrôle sanitaire sont inversement proportionnelles au degré de résistance de la variété, mais toutes les variétés résistantes doivent faire l'objet d'un contrôle, surtout dans les régions où le risque d'infestation est élevé.

L'encadré 1 suggère une marche à suivre pour le programme de sanitation.



Jeune plant issu d'une  
bouture contaminée;  
il devra être éliminé

Il n'est aucune mesure sanitaire que les cultivateurs ne puissent appliquer eux-mêmes à peu de frais pour améliorer leur production de manioc, à condition qu'ils en comprennent les principes fondamentaux. Les centres de recherche et de vulgarisation peuvent cependant jouer un rôle important dans l'augmentation du rendement sur le plan national, en produisant des clones sains, en identifiant la meilleure variété par des essais aux champs et en fournissant le matériel adéquat et les informations nécessaires aux cultivateurs. Un programme mis en oeuvre par des organisations gouvernementales devrait servir de catalyseur **pour** persuader les paysans d'adopter les mesures de sanitation dans leur propre intérêt.

Si ces mesures de lutte sanitaire sont négligées, le matériel sain au départ se réinfectera progressivement, même dans les régions les moins contaminées. Le rendement chutera, et le concept de sanitation sera discrédité et finalement rejeté par la communauté agricole.

L'encadré 2 résume les avantages et les inconvénients des méthodes de sélection et de sanitation.

## Mise en oeuvre d'un programme de sanitation

- 1 Sélectionner un petit nombre de centres de recherche ou de vulgarisation disposant du personnel et des équipements nécessaires, de préférence dans les régions où la culture du manioc est importante. Le travail des centres situés dans les régions où il pleut beaucoup a un intérêt particulier lorsque de nouvelles variétés résistantes sont introduites. mais il ne faut pas oublier que la sanitation, appliquée seule, a plus de chances de réussir à contrôler la MAM dans les régions où les pluies sont faibles ou modérées.
- 2 Chaque centre produira des clones sains des variétés locales les plus importantes, auxquelles pourront être ajoutées les meilleures variétés provenant des autres régions et, si possible, le matériel obtenu d'organisations telles que l'ITA. A partir de ce moment, il faudra inspecter régulièrement tout le matériel et éliminer les plants infectés.
- 3 Développer les variétés les plus prometteuses, soit par les méthodes classiques, soit par les méthodes de multiplication accélérée.
- 4 Effectuer sur des parcelles pilotes des essais comparatifs de rendement du matériel sain, qui serviront aussi à analyser les taux de réinfection. Les plants contaminés doivent être éloignés des principaux champs de plantes saines pour éviter les infections.
- 5 Organiser des cultures pilotes dans des exploitations sélectionnées, elles serviront aussi de sources de matériel et d'informations.
- 6 Distribuer le matériel sain, accompagné d'instructions sur les principes de la sanitation. Il ne faut pas oublier que cette méthode de lutte contre la MAM ne donnera des résultats que si les fermiers réalisent l'importance de sélectionner du matériel de multiplication sain et arrachent régulièrement les plants contaminés.
- 7 Surveiller le taux de réinfection à tous les stades de croissance. Il peut s'avérer nécessaire d'éliminer les variétés qui se révèlent le plus sensibles à la réinfection, mais elles peuvent être conservées pour des travaux ultérieurs de sélection.

## Comparaison des méthodes de sélection et de sanitation pour l'amélioration du rendement du manioc

Sélection	Sanitation
<i>Avantages</i>	
Résistance durable, plus efficace, surtout en combinaison avec la sanitation au cours de la phase initiale de croissance	Résultats rapides Bon marché
Un programme centralisé peut couvrir des zones multinationales plus larges	Simple, efficace au niveau du district ou de l'exploitation Acceptation par le consommateur Matériel disponible pour l'amélioration par sélection
<i>Inconvénients</i>	
Personnel scientifique nécessaire	Application permanente
Onéreuse	Inefficace dans les régions gravement atteintes
Progrès lents	Nécessité d'organiser plusieurs petits programmes locaux (ce qui n'est pas forcément un inconvénient)
L'acceptation par le consommateur doit être soigneusement évaluée	
Une résistance absolue et totale ne peut être garantie	



## Autres maladies et infections parasitaires du manioc

Le manioc est vulnérable vis-à-vis non seulement de la MAM, mais aussi de diverses autres maladies et prédateurs. La maladie la plus grave est la bactériose, les ravageurs principaux sont la cochenille *Phenacoccus manihotis* et l'acarien *Mononychellus tanajoa*.

**La bactériose du manioc**, causée par la bactérie *Xanthomonas manihotis*, provoque sur les feuilles des taches angulaires qui brunissent. Avec l'extension de la maladie à toute la plante, des lésions chancreuses apparaissent sur les tiges dont les extrémités se dessèchent et meurent. *Xanthomonas cassavae* provoque des symptômes similaires (Persley et al., 1976).

Il est fort possible que la bactériose du manioc ait été introduite en Afrique au début de ce siècle, en provenance du Brésil. Ses atteintes sont restées limitées et sporadiques jusqu'à la flambée de 1970, au Zaïre. Depuis, la maladie a gagné rapidement de nombreuses régions où elle cause aujourd'hui d'énormes dégâts. La sensibilité du manioc à la bactériose diffère d'une variété à l'autre. Les mesures de lutte consistent essentiellement en l'utilisation des variétés plus résistantes et la sélection de plants sains pour la multiplication. L'IITA a développé de nouvelles variétés de manioc dont beaucoup résistent à la fois à la bactériose et à la MAM.

**Les infections parasitaires** dues à la cochenille farineuse *Phenacoccus manihotis* et au petit acarien de couleur verte, *Mononychellus tanajoa*, ont été toutes deux importées accidentellement d'Amérique du Sud au début des années 70. N'ayant pas d'ennemis naturels, ces parasites se sont multipliés rapidement et causent des dégâts importants dans beaucoup de régions. Une vaste campagne de lutte biologique a été lancée, qui vise à identifier puis utiliser contre ces espèces leurs ennemis naturels (Herren, 1987).

La cochenille farineuse s'attaque à l'extrémité des jeunes rameaux qui se déforment et dépérissent. Les feuilles sont petites et vrillées, les entre-noeuds courts, et la production de tubercules diminue fortement. Les tubercules pourrissent parfois. Cette infestation est facile à reconnaître.

*Mononychellus tanajoa* s'attaque aux jeunes feuilles qui restent petites et s'étiolent. Lors de fortes invasions, le bourgeon terminal meurt et, comme dans le cas de la cochenille farineuse, les pertes de rendement sont importantes.

Plant infesté par l'acarien *Mononychellus*  
*tanjoo*



8

Feuille de manioc attaquée par  
*Mononychellus tanjoo*



9

Rameau infesté par la cochenille  
farineuse *Phenacoccus manihoti*



6

Plant atteint par la bactériose du manioc



7

# La multiplication des plants de manioc—

Bien que le manioc produise des fleurs et des graines, la multiplication par semis est très difficile et n'a d'intérêt en principe que pour la recherche. Toutefois, les cultivateurs africains conservent souvent des plants issus de graines et obtiennent parfois ainsi une variété de manioc de qualité supérieure.

La multiplication du manioc s'effectue habituellement par bouturage. Cette méthode convient pour la production commerciale, mais a l'inconvénient d'être longue, avec un taux de multiplication de 10 à 20 seulement par cycle de croissance. Pour la multiplication rapide d'un matériel de premier choix, il vaut mieux utiliser d'autres méthodes. Un certain nombre de techniques de multiplication accélérée ont été développées à cette fin.

## Multiplication par bouturage des tiges

La sélection et la préparation des boutures ont une importance cruciale (Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1977), car la qualité des boutures a une influence prépondérante sur la productivité de la récolte. Les boutures sont généralement prélevées sur des plants âgés de 12 à 15 mois. Il est bien entendu important de choisir des plants exempts de symptômes de mosaïque, de virose et d'autres maladies ou infestations parasitaires. Les boutures ne doivent être ni trop ligneuses ni trop tendres. Trop ligneuses, trop épaisses ou trop minces, elles reprennent mal, et trop vertes, elles sont enclines aux maladies et aux infections parasitaires. En règle générale, le diamètre de la moelle ne doit pas dépasser 50% de celui de la tige en coupe transversale. Le nombre de noeuds est également important pour une bonne reprise; une bouture de 20 cm doit porter au moins 6 noeuds.

Il faut éviter d'endommager l'écorce de la bouture, car toute blessure est une porte ouverte à des micro-organismes nuisibles. Dans beaucoup de régions, le délai écoulé entre le prélèvement des boutures et leur mise en terre a un effet néfaste sur la pousse; si un tel délai est inévitable, il est recommandé de conserver les boutures dans un endroit ombragé, frais et humide.

La tige sélectionnée pour le bouturage doit être coupée à la bonne longueur à l'aide d'une lame bien tranchante. Une coupe à angle droit favorise la formation de racines plus régulières qu'une coupe en diagonale. Les extrémités devront être coupées, parce qu'elles peuvent s'être desséchées,



Boutures: **trop** jeune (à gauche), **idéale** (au centre), **trop âgée** (à droite)



Boutures: **trop peu** de noeuds (à gauche), **idéale** (à droite)

surtout si la tige a été conservée un certain temps. Les boutures doivent avoir une longueur de 20 à 30 cm.

Les boutures prêtes à être plantées doivent être si possible trempées dans une solution fongicide/insecticide pendant 5 minutes. Les produits utilisés sont fonction des possibilités locales; un mélange de Dithane/Malathion, par exemple, convient **très** bien. Les boutures traitées avec des produits chimiques

toxiques doivent être manipulées avec soin. Le traitement chimique n'est pas toujours applicable, pour des raisons de prix, de disponibilité et de risques pour la santé.

Les boutures seront plantées verticalement ou inclinées. Mieux vaut éviter la plantation à plat qui donne un nombre excessif de pousses avec pour résultat final un rendement médiocre. Les distances de plantation varient suivant les conditions et les pratiques locales de culture, mais une distance d'un mètre peut être considérée comme suffisante - ceci représente 10000 plants par hectare. Dans les régions sèches ou moins fertiles, cependant, il sera peut-être préférable d'espacer les plants davantage.

## **Techniques de multiplication rapide**

La multiplication par bouturage est satisfaisante dans des conditions normales d'exploitation, mais certaines situations réclament l'application d'une méthode de multiplication accélérée en vue de la mise en valeur rapide du matériel disponible. Deux de ces méthodes sont résumées ci-après; une publication du Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) les décrit plus en détail (CIAT, 1982).

Les boutures à deux noeuds sont plantées à forte densité dans un mélange de terre et de sable, dans des germoirs à forte humidité atmosphérique. Les jeunes pousses qui se sont développées au bout de deux ou trois semaines sont immédiatement coupées au-dessous d'un oeil et placées dans des tubes de verre remplis d'eau, où elles émettent des racines. Elles sont transplantées 15 jours plus tard dans le champ où elles seront arrosées comme il convient jusqu'à leur reprise. Cette méthode permet d'obtenir, au bout d'un an environ et à partir d'un seul plant, environ 12000 à 24000 boutures pour planter 1 à 2 hectares à intervalles normaux.

La méthode du bourgeon axillaire consiste à découper la plante mère en unités composées d'un segment de tige portant une feuille, un pétiole et un bourgeon axillaire. Après avoir excisé la plus grande partie du limbe de la feuille, on plante ces segments dans des casiers remplis de sable placés dans un germoir humide. Des racines se développent normalement en deux semaines. On transfère alors les jeunes plants dans de petits pots en carton ou en plastique contenant le mélange de terre adéquat et on les conserve à l'ombre 7 à 10 jours. Après quoi, ils sont prêts à être transplantés dans un champ où ils doivent être correctement arrosés jusqu'à leur reprise. Cette méthode est extrêmement rapide et permet d'obtenir, à partir d'une seule plante, jusqu'à 15000 nouveaux plants en moins de six mois. En répétant le procédé, on obtiendra donc 250000 nouveaux plants dans l'année, suffisants pour planter 25 hectares.

---

## Conclusion

---

Contrôler la mosaïque africaine du manioc est crucial quand on sait l'importance croissante qu'a prise le manioc dans un continent qui a grandement besoin d'augmenter sa production vivrière de façon durable. Certes, les programmes actuels de sélection réduisent les pertes de rendement et fournissent des plants sains en vue de la multiplication, mais ils ne constituent qu'une solution partielle. La sanitation, moins coûteuse et aussi efficace, doit également être mise en oeuvre. Appliquée avec constance et à bon escient, elle contribuera certainement au contrôle effectif de la mosaïque et, partant, à l'amélioration de la production vivrière en Afrique.

## Bibliographie

- Beck, B.D.A. 1982. Historical perspectives of cassava breeding in Africa. Dans Hahn, S.K., et Ker, A.D.R. (eds.) *Root Crops in Eastern Africa: Proceedings of a Workshop held at Kigali, Rwanda*. International Development Research Centre (IDRC) Series 177e. Ottawa, Canada: IDRC.
- Bock, K.R. 1984. Epidemiology of cassava mosaic disease in Kenya. Dans Plumb, R.T., et Thresh, J.M. (eds.) *Plant Virus Epidemiology*. Oxford, UK Blackwell Scientific Publications.
- Bock, K.R., et Harrison, B.D. 1985. *AAB Descriptions of Plant Viruses*. No. 297 UK: Association of Applied Biologists.
- Briant, A.K., et Johns, R. 1940. Cassava investigations in Zanzibar. *East African Agricultural Journal* 5: 404-412.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1977. *Production of Cassava Planting Material*. CIAT Series GE 17. Cali, Colombia: CIAT.
- CIAT. 1982. *Multiplicacion Acelerada de Material Genetico Promisorio de Yuca*. CIAT Series 04SC-06-06. Cali, Colombia: CIAT.
- Doku, E.V. 1969. *Cassava in Ghana*. Accra, Ghana: Ghana University Press
- Food and Agriculture Organization (FAO). 1985. *FAO Production Yearbook 1985*. Rome, Italy: FAO.
- Fargette, D., Fauquet, C., et Thouvenel, J.-C. 1985. Field studies on the spread of African cassava mosaic. *Annals of Applied Biology* 106:285-294.
- Fargette, D., Fauquet, C., et Thouvenel, J.-C. 1986. African cassava mosaic virus: The virus, the vector, the plant and the reservoirs. Dans *Proceedings of the Third International Workshop on Epidemiology of Plant Virus Diseases*, 1986. Orlando, Florida, USA: University of Florida.
- Fauquet, C., Dejardin, J., Leylavergne, F., Colon, L., et Thouvenel, J.-C. 1986. Multicomponent resistance of cassava to African cassava mosaic virus. Dans *Proceedings of the Third International Workshop on Epidemiology of Plant Virus Diseases*, 1986. Orlando, Florida, USA: University of Florida.
- Hahn, S.K., Terry, E.R., et Leuschner, K. 1980. Breeding cassava for resistance to cassava mosaic disease. *Euphytica* 29: 673-683.



- Herren, H.R. 1987. Africa-wide biological control of cassava mealybug and cassava green mites: A review of objectives and achievements. *Insect Science and its Application* 8: 837-840.
- Jameson, J.D. 1964. Cassava mosaic disease in Uganda. *East African Agricultural Journal* 30: 208-213.
- Jones, W.G. 1959. *Manioc in Africa*. Palo Alto, California, USA: Stanford University.
- Kaiser, W.J., et Teemba, L.R. 1979. Use of tissue culture and thermotherapy to free East African cassava cultures of African cassava mosaic and cassava brown streak diseases. *Plant Disease Reporter* 63: 780-784.
- Persley, G., Terry, E.R., et MacIntyre, R. 1976. *Cassava Bacterial Blight*. IDRC Series 096e. Ottawa, Canada: IDRC.
- Rogers, D.J. 1963. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 90: 43-45.
- Warburg, O. 1894. Die kulturpflanzen Usambaras. *Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten* 7 131.