

MULTIPLICATION RAPIDE DU MANIOC PAR RECEPAGE



Manuel de formation des Agents de Développement

N'ZUE Boni, ZOHOURI Goli Pierre et OCHOU Ochou Germain

Mars 2009



Centre National de Recherche Agronomique
Direction Régionale de Bouaké - Station de Recherche sur les Cultures

Table des matières

	Pages
INTRODUCTION	3
1. TECHNIQUES CULTURALES DU MANIOC.....	3
1.1. Choix et préparation du sol	3
1.2. Choix des variétés et des boutures	4
1.3. Date et mode de plantation	4
1.4. Densité de plantation	4
1.5. Entretien de la plantation	5
1.6. Récolte des racines tubéreuses et rendements moyens.....	6
1.7. Conservation des tiges	7
1.8. Culture mécanisée.....	7
2. CONNAISSANCE ET MAITRISE DES MALADIES ET RAVAGEURS DU MANIOC	8
2.1. Maladies du manioc	8
2.2. Insectes ravageurs du manioc.....	10
2.3. Protection phytosanitaire du manioc	12
3. GENERALITES SUR LES TECHNIQUES DE MULTIPLICATION DU MANIOC	14
3.1. Multiplication classique	14
3.2. Multiplication rapide par recépage (cf. paragraphe 4.)	14
3.3. Multiplication rapide par minibouturage	14
3.4. Microbouturage par culture in vitro	15
4. TECHNIQUE DE MULTIPLICATION RAPIDE DU MANIOC PAR RECEPAGE	16
4.1. Principe.....	16
4.2. Matériels nécessaires	16
4.3. Date de première plantation et de replantation	16
4.4. Période et mode de recépage	16
4.5. Récolte des racines tubéreuses et des tiges régénérées	17
4.6. Estimation du taux de multiplication	17
4.7. Effet du recépage sur les maladies et ravageurs et sur les paramètres liés aux racines tubéreuses	18
4.8. Avantages et inconvénients des différentes techniques de multiplication du manioc	18
CONCLUSION	19
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	19

INTRODUCTION

Le manioc constitue l'une des cultures vivrières les plus importantes de la zone tropicale humide grâce au volume de sa production et de sa consommation. La production mondiale en 2007 a été estimée à 228, 14 millions de tonnes dont un volume de 117,89 millions en provenance de l'Afrique (FAO, 2009). Le manioc est cultivé essentiellement pour ses racines tubéreuses qui sont transformées artisanalement et industriellement en produits finis ou semi-finis.

En Côte d'Ivoire, le manioc occupe le deuxième rang des cultures vivrières, après l'igname, avec une production en 2007 estimée à 2,11 millions de tonnes (FAO, 2009). L'accroissement de la production constaté s'explique plus par l'augmentation des surfaces cultivées en manioc que par l'intensification de la culture. La production, dont la plus grande partie se trouve dans le Sud du pays, couvre plus de 80 % du territoire national. Le manioc constitue à la fois une culture de subsistance et de rente pour les producteurs.

Cependant, le rendement national reste encore faible. Il est la conséquence du non respect des techniques culturales modernes et du système de culture de type traditionnel reposant sur l'utilisation des cultivars à faible potentiel de production (moins de 15 t / ha) et sensibles aux maladies et ravageurs. En outre, la méconnaissance des maladies (viroses, anthracnose, bactériose, etc.) et des ravageurs (acariens et cochenilles) par les agents d'encadrement et les producteurs constituent un obstacle à la lutte intégrée contre ces nuisibles.

Le faible taux de multiplication végétative du manioc, estimé à 10 par la voie classique qui consiste à utiliser des boutures issues de parcelles de manioc récoltées, est l'un des facteurs qui limitent significativement la diffusion des variétés nouvelles. Pour pallier cette insuffisance, différentes techniques rapides de production de boutures dont la technique de recépage ont été initiées.

Le présent manuel a été élaboré pour la formation des agents de développement à la technique de multiplication rapide du manioc par recépage dans le cadre du projet DONATA (Diffusion de Nouvelles Technologies Agricoles en Afrique). Cette formation vise à renforcer la capacité des agents de développement en vue d'accroître la diffusion des nouvelles variétés de manioc adoptées par les producteurs.

1. TECHNIQUES CULTURALES DU MANIOC

1.1. Choix et préparation du sol

Le manioc s'adapte à une large gamme de sols même aux sols pauvres et acides. Les sols hydromorphes et peu drainables doivent être évités. Le producteur choisira, de préférence, les sols sablo-argileux ou profonds, riches en matière organique.

La préparation du sol est fonction des conditions topographiques et climatiques du site. Sur un terrain à faible pente, après le défrichement, un labour peut être fait. Le buttage et le billonnage sont conseillés pour les sols lourds. Sur un terrain à pente élevée et exposé à de fortes érosions, le producteur doit mettre en oeuvre des techniques culturales anti-érosives (labour, billonnage en courbes de niveau) ou il peut réaliser des dispositifs anti-érosifs. Ceci consiste à réaliser l'alternance jachère-manioc sur des bandes contiguës suivant les courbes de niveau, de largeur d'autant plus faible que la pente est plus forte.

1.2. Choix des variétés et des boutures

Le choix des variétés dépend des objectifs et des besoins du producteur. Par exemple, lorsqu'il vise l'utilisation des variétés pour la préparation du foutou et de l'attiéké, il devra avoir dans son exploitation, un ensemble de variétés complémentaires (haut rendement, forte teneur en matière sèche, goût doux, ...). Cependant, pour faciliter l'entretien et la récolte, il devra disposer d'une seule variété dans une parcelle donnée.

Les boutures doivent être prélevées sur des tiges saines âgées d'au moins 6 mois (**fig. 1**). Elles doivent mesurer 20 à 30 cm de long ou comporter 4 à 6 nœuds (**fig. 2 et 3**). Les parties fortement lignifiées et tendres des tiges sont à éliminer en vue d'obtenir un taux de levée satisfaisant et une bonne croissance végétative des nouvelles plantes.



Fig. 1 : Plant sain de manioc sur lequel les boutures peuvent être prélevées



Fig. 2 : Bonnes boutures de manioc à planter



Fig. 3 : Mauvaises boutures de manioc à éviter

1.3. Date et mode de plantation

La plantation du manioc peut s'effectuer tout au long de l'année lorsque les conditions d'humidité du sol sont acceptables. Toutefois, pour avoir un bon développement végétatif des plantes et minimiser les dégâts dus aux ravageurs en saison sèche, la période optimale de plantation devra être située en début de saison des pluies (Mars-Mai).

Le positionnement horizontal (à moins de 10 cm de profondeur), oblique ou vertical des boutures n'a pas d'influence significative sur le rendement. Une seule bouture par poquet est suffisante. Pour une parcelle donnée, la culture pure du manioc permet un meilleur contrôle de la densité et de l'entretien ainsi qu'une relative bonne estimation du rendement.

1.4. Densité de plantation

La densité de plantation préconisée est variable et ne concerne que la culture pure. En général, elle est de 10 000 pieds à l'hectare soit 1m x 1m. Mais lorsque le sol est très fertile, on peut l'accroître jusqu'à 15 625 pieds (0,80m x 0,80 m).

Dans la perspective de la sanitation au champ (cf. paragraphe 1.4.), les densités de plantation peuvent aussi varier en fonction de l'état sanitaire des variétés. La virose (mosaïque africaine, etc.) est la seule maladie que nous considérons dans ce contexte étant donné qu'elle est néfaste, systémique (c'est à dire que les virus responsables de la maladie peuvent se trouver dans la plante) et répandue en Côte d'Ivoire. Les densités conseillées sont consignées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Densités de plantation du manioc en fonction de l'incidence de la virose (mosaïque africaine, etc.)

Incidence de la mosaïque	Densités de plantation (pieds/ha)	Ecartements
≥ 50 %	25 000	0,80m x 0,50m
< 50 %	< 20 000	0,80m x 0,70m
		0,80m x 0,80m
< 5 %	10 000	1m x 1m
	12 500	1m x 0,80m
	15 625	0,80m x 0,80m

1.5. Entretien de la plantation

L'entretien de la plantation se résume au désherbage, au remplacement des pieds manquants à la levée, à la sanitation et à la fertilisation. La lutte chimique contre les maladies et les ravageurs du manioc n'est pas économiquement rentable, ni assez efficace. Elle peut éventuellement être recommandée en traitement des boutures.

Le sarclage se fait à la demande et peut être réalisé 2 à 4 fois. Pour une croissance vigoureuse des plantes, il importe de sarcler rigoureusement le champ pendant les quatre premiers mois de la plantation. Le désherbage chimique peut être réalisé, en prélevé, selon plusieurs formulations d'herbicides dont la formulation ci-après indiquée :

- sencor (1 kg/ha) en mélange avec le diuron (1 kg/ha) à appliquer en prélevée.

La possibilité de recourir à la lutte intégrée contre les mauvaises herbes existe. Celle-ci peut se concevoir avec l'utilisation judicieuse de variétés de manioc à ramification précoce, le sarclage et le désherbage chimique.

La levée maximale a lieu autour d'un mois après plantation,. Généralement, le taux de levée se situe entre 60 et 95 %. Le remplacement des pieds manquants intervient un mois après la plantation si le taux de levée est faible.

La sanitation consiste à arracher, de la parcelle de manioc, toutes les plantes présentant les signes de la mosaïque à partir de la levée. Elle est conseillée si les densités de plantation respectent celles consignées dans le tableau 1. Pour un travail efficace, un passage toutes les deux semaines est nécessaire. Les symptômes sont observables au niveau des feuilles et sont marqués par un aspect chlorotique sur la feuille et par la déformation ou non de la feuille. La sanitation est une méthode utile pour réduire l'incidence de la mosaïque sur les plantes. Toutefois, cette pratique n'est pas suffisante pour produire des plantes totalement indemnes de la maladie.

Le manioc est une plante à la fois épuisante et peu exigeante en fertilité de sol si bien qu'il intervient souvent, dans la rotation, après une ou plusieurs cultures. La fertilisation s'avère nécessaire en cas de culture continue de manioc et vise à restituer les éléments minéraux exportés. Le maintien de la fertilité peut être réalisé par l'application de la fumure organique

et minérale. Les apports d'engrais minéraux, non encore spécifiques à la culture du manioc, sont les suivants :

- dolomie à la dose de 100 kg/ha lors de la préparation du sol ;
- NPK (10 18 18) à la dose de 300 kg/ha 60 jours après plantation pour une potentialité
- ou urée (150 kg/ha), phosphate trical (100 kg/ha) et KCl (250 kg/ha) 60 jours après plantation pour une potentialité de production d'au moins 30 t/ha.

Le manioc répond à de faibles doses d'azote contrairement au potassium. De fortes doses d'azote induisent un accroissement du développement végétatif aérien au détriment de la production des racines tubéreuses et une augmentation de la teneur en acide cyanhydrique.

1.6. Récolte des racines tubéreuses et rendements moyens

Plusieurs facteurs déterminent le choix de la période de récolte : la variété, les conditions d'humidité du sol, les conditions du marché, le mode de location de la terre, les besoins alimentaires et monétaires. Selon ces conditions, le manioc est récolté précocement (moins de dix mois après plantation) et tardivement (plus de 20 mois).

La date de récolte optimale, c'est à dire celle qui réalise le meilleur compromis entre le rendement et la qualité des racines tubéreuses, est comprise en général, entre 12 et 20 mois après plantation. Cette plasticité de récolte constitue absolument un avantage. Etant donné que les racines tubéreuses récoltées se détériorent rapidement (au plus 3 jours), le producteur doit alors s'assurer de leur écoulement immédiat avant de les récolter. La conservation du manioc sur pieds est la seule véritable voie pour conserver les racines tubéreuses plus longtemps.

Le rendement en racines tubéreuses est fonction de la variété, des conditions de culture et de la date de récolte. Il varie, en moyenne, entre 12 et 30 t/ha. Le taux de matière sèche oscille, en moyenne, entre 30 % et 40 %. Le tableau 2 ci-après présente les caractéristiques de quelques variétés de manioc.

Tableau 2 : Caractéristiques de quelques variétés de manioc cultivées/introduites en milieu paysan en Côte d'Ivoire

Variétés	Origines	Cycle moyen (mois)	Rendement moyen (t/ha)	Taux de matière sèche (%)	Utilisations ²
Bonoua ¹	Côte d'Ivoire	14-18	15	40	polyvalente
Tabouka	Côte d'Ivoire	14-18	18	40	polyvalente
Yacé	Côte d'Ivoire	10-16	25	40	attiéké, amidon
IM84	IDESSA (CI)	12-18	30	35	polyvalente
IM89	IDESSA (CI)	12-18	28	39	polyvalente
TMS30572	IITA	12-18	30	35	attiéké, farine
TMS4(2)1425	IITA	10-16	30	36	attiéké, farine
Bocou1	CNRA (CI)	11-18	34	39	polyvalente
Bocou2	IITA	12-18	32	38	attiéké, amidon

¹ Ce cultivar a les pétioles rouges, la tige noirâtre (à 1 an), les racines tubéreuses à épiderme brun et à phelloderme rose

² Toutes les utilisations n'ont pas été citées dans le tableau.

IDESSA : Institut des Savanes

CI : Côte d'Ivoire

CNRA : Centre National de Recherche Agronomique

IITA : Institut International d'Agriculture Tropicale

1.7. Conservation des tiges

La conservation des tiges à long terme (plus de 2 mois) n'est pas envisageable; les tiges se déshydratent en cours de stockage. Elles sont également sujettes à des attaques d'insectes et de maladies dont l'action se traduit par une baisse du taux de levée. La conservation des tiges s'impose lorsque, à la récolte des racines tubéreuses ou des tiges, les conditions de mise en place d'une nouvelle plantation ne sont pas favorables. Pour une bonne conservation, les tiges doivent être stockées horizontalement ou verticalement (l'extrémité basale étant enfoncée légèrement dans le sol) dans un endroit bien ombragé et aéré.

1.8. Culture mécanisée

La mécanisation de la culture du manioc n'est pas répandue. Elle peut intervenir à plusieurs étapes de la culture. Il s'agit de la préparation du sol (gyrobroyage, labour, pulvérisage ou billonnage), de la plantation (avec une planteuse), de la fertilisation (avec un épandeur centrifuge) et de la récolte (broyage des parties aériennes avec un rotobroyeur, arrachage mécanique avec une arracheuse). Le plus souvent, la mécanisation a lieu lors de la préparation du sol.

2. CONNAISSANCE ET MAITRISE DES MALADIES ET RAVAGEURS DU MANIOC

2.1. Maladies du manioc

Les maladies du manioc sont causées par des champignons, des bactéries et des virus. Les plus importantes sont les suivantes : (Chevaugéon, 1956 ; Silvestre et Arraudeau, 1983, Lozano, 1985). Ce manuel s'intéressera aux affections les plus dommageables à la culture en Côte d'Ivoire

- **L'antracnose (figure 4)**

Cette affection causée par le champignon *Colletotrichum gloeosporioides* représente la maladie principale des boutures de manioc. Elle se manifeste sur les tiges et rameaux, sous forme de plaies (chancres) entraînant le dessèchement de l'extrémité (nécrose apicale ou die-back). Les symptômes foliaires sont des nécroses brunes, parfois confondues avec celles de la cercosporiose. Les rameaux infectés constituent un matériel de plantation de mauvaise qualité, caractérisé par une mauvaise reprise avec des chances d'une réduction des rendements

L'antracnose est favorisée par la saison pluvieuse et peut se transmettre par la punaise *Pseudotheraptus devastans* et les débris de récolte. L'igname, le caféier, le piment, sont d'autres hôtes de l'agent pathogène.

- **Le flétrissement bactérien (figure 5)**

Cette maladie bactérienne existe sous deux formes : la forme vasculaire due à *Xanthomonas campestris* pathovar *manihotis* est plus destructive que la forme non vasculaire (*Xanthomonas campestris* pathovar *cassavae*).

Les symptômes produits par la bactérie sont des taches foliaires angulaires d'aspect humide, entraînant des plages de brûlure, le flétrissement et la défoliation, le brunissement des tissus vasculaires, l'exsudation de gomme et la nécrose apicale.

Répandue dans toutes les zones productrices de manioc dans le monde, notamment en Côte d'Ivoire où elle a été signalée pour la première fois en 1979 (Notteghem et al., 1980), elle peut occasionner la perte totale en tubercules et feuillage, la réduction de la teneur en amidon et la destruction du matériel de plantation ; les baisses de production s'échelonnent de 20 à 100% (Girard, 1979 ; Theberge, 1985)

La maladie se dissémine principalement par les boutures infectées, mais aussi par les opérations culturales, les pluies et vents, ainsi que les insectes vecteurs (Diptères).

- **La mosaïque africaine (figure 6)**

La mosaïque africaine constitue la virose principale du manioc en Afrique. Elle provoque des taches jaunes ou vert pâle et des déformations foliaires, la réduction de l'appareil végétatif, et le rabougrissement de la plante, la diminution du volume et du nombre de tubercules. Cette maladie infectieuse du manioc semble liée à la densité de peuplement du manioc et aux caractéristiques climatiques. Les régions les plus humides seraient les plus affectées. La baisse de rendement est très importante (20 à 90 %) selon Theberge, 1985 ; Fauquet et Thouvenel, 1987.

L'agent vecteur de la maladie est la mouche blanche (l'aleurode *Bemisia tabaci*), qui pullule en début de saison des pluies et disparaît en saison sèche. Cette mouche, très polyphage,

colonise également les feuilles de cotonnier, de tabac, de patate douce, etc. En dehors de ce vecteur, la persistance de la mosaïque est liée à l'emploi de boutures infectées.

- **Les pourritures racinaires au champ**

Parmi les nombreux agents pathogènes responsables de la pourriture des racines du manioc au champ, le Fomes (*Rigidoporus lignosus*) et un polypore dénommé *Phaeolus manihotis* sont fréquent sur le manioc.

- *Rigidoporus lignosus* (*Fomes*) (**figure 7**).

C'est la maladie des racines la plus répandue et la plus grave dans l'écosystème forestier de Côte d'Ivoire. Le champignon très polyphyte est bien connu sur l'hévéa, le cacaoyer, le caféier, le cocotier, le palmier à huile, les ficus, et l'avocatier..

Les symptômes en végétation se manifestent par le dessèchement du port aérien, la défoliation de la plante et parfois le développement de jeunes pousses sur le bois, au niveau des nœuds. Sur les organes souterrains, on observe la pourriture et la momification des tubercules, qui sont recouvertes de cordons mycéliens blancs ou rhizomorphes du champignon ; cette pourriture est de consistance sèche et de coloration blanche ou brunâtre

Les foyers d'infection se développent en taches dans le champ. La perte de rendement peut atteindre 100 %.

- *Phaeolus manihotis* (**figure 8**).

Ce polypore du manioc pénètre dans les vaisseaux des racines et provoque une pourriture de tubercule sur des plantes de manioc. Des fructifications ou chapeau apparaissent souvent à la base des tiges en amas spongieux. L'attaque de ce champignon anéantit la récolte en désagréant les racines tubéreuses

Planche I : Maladies principales du manioc



Fig. 4. Anthracnose



Fig. 5 Flétrissement bactérien



Fig. 6. Mosaïque africaine



Fig. 7. Fomes sur l'hévéa



Fig. 8. *Phaeolus manihotis*

2.2. Ravageurs du manioc

- **Les acariens (cassava green mite) (figure 9)**

La plupart des acariens étant cosmopolites et polyphages, plusieurs espèces se rencontrent sur le manioc ; cependant, les plus nuisibles appartiennent au groupe des acariens verts (*Mononychellus tanajoa*). Ces acariens paraissent être assez étroitement inféodés au genre *Manihot*. Les oeufs sont pondus séparément à la face inférieure des feuilles et éclosent au bout de 3 à 4 jours; une semaine plus tard, apparaît l'adulte. Les femelles se dispersent par le vent au bout d'un fil de soie. Il est de petite taille, de couleur verte et attaque la face inférieure des jeunes feuilles qui présentent des points jaunes, perdent leur coloration et se déforment en simulant une mosaïque; un ralentissement de la croissance s'ensuit. Les plants de manioc subissent une réduction de la matière sèche au niveau des feuilles, des tiges et des tubercules, ainsi que la baisse en quantité et en qualité du matériel de plantation destiné à la campagne suivante. Les attaques graves, surtout en périodes sèches peuvent occasionner 20 à 80 % de pertes de rendement.

- **Les cochenilles (figure 10)**

L'espèce la plus répandue est *Phenacoccus manihoti* (Cassava mealybug), origine de l'Amérique du Sud. Cette cochenille farineuse attaque diverses plantes-hôtes: *Manihot* spp., patate douce, aubergine, tomate, etc. Elle s'attaque d'abord aux points végétatifs de la plante, provoquant le rabougrissement des pousses terminales et la formation d'une touffe caractéristique. Une toxine présente dans la salive de l'insecte provoque cette déformation foliaire. La colonisation de la plante se traduit par d'autres symptômes: raccourcissement des entre-noeuds, production limitée de nouvelles feuilles et enroulement des limbes. Cette infestation affaiblit considérablement les plants et peut même s'avérer fatale lorsqu'ils sont très jeunes.

- **Les aleurodes**

Parmi les aleurodes, *Bemisia tabaci* est le plus fréquent sur le manioc. Cet insecte de très petite taille (l'adulte a 1 mm de long et 2,5 mm), piqueur de feuilles et suceur de sève, se retrouvent également sur une large gamme d'hôtes : Malvacées, Légumineuses, Solanacées, Cucurbitacées d'envergure. Ce n'est que durant le premier stade que la larve est mobile; ensuite les pattes s'atrophient et elle se fixe sur le limbe de la feuille dans lequel elle enfonce ses stylets buccaux pour se nourrir, comme les adultes. Les oeufs sont pondus sous les feuilles; une femelle pond approximativement 200. La femelle vit deux fois plus longtemps que le mâle, 2 à 4 semaines. Cet aleurode se reproduit rapidement dans un biotope humide et abrité; les vents secs lui sont défavorables. Les dommages dont les mouches blanches sont responsables résultent, soit de l'effet mécanique des innombrables piqûres, soit de la toxicité de la salive, soit de l'inoculation de virus pathogènes véhiculés par celle-ci.

- **Les termites**

On peut avoir affaire à plusieurs espèces de termites qui attaquent les boutures ou la base des plants ou même les racines tubéreuses des plants en état de faiblesse, notamment pendant les périodes sèches. Les termites pénètrent dans la tige à quelques centimètres sous la surface du sol et provoquent ainsi le dépérissement de la bouture. A Madagascar, on a signalé plusieurs espèces de *Coptotermes* notamment *C. voltkwi* et *C. paradoxis* que l'on retrouve dans d'autres régions d'Afrique.

- **Les acridiens (figure 11)**

Les acridiens sont des ravageurs polyphages susceptibles de causer des dégâts sporadiques au manioc. Les dégâts qui ne touchent que le système aérien, peuvent être graves sur les jeunes

plantations; lorsque les plantes sont développées ils sont cependant moins importants que pour d'autres espèces cultivées au point que le manioc est souvent regardé comme une assurance contre le danger acridien. Plusieurs plantes cultivées (cacao, café, coton, patate douce, mil, manioc) sont attaquées par les criquets. Les feuilles sont mangées par les nymphes et les adultes. Après que les feuilles sont détruites, les tiges vertes sont attaquées de sorte à laisser le bois blanc. Lorsque la saison sèche se prolonge, la défoliation des champs voisins des broussailles est plus sévère. Les jeunes nymphes émergent des oeufs pondus dans le sol, généralement en dehors du champ de manioc, au début de la saison sèche, se nourrissent sur les herbes et bourgeons avant de migrer vers les champs de manioc à partir du quatrième stade larvaire.

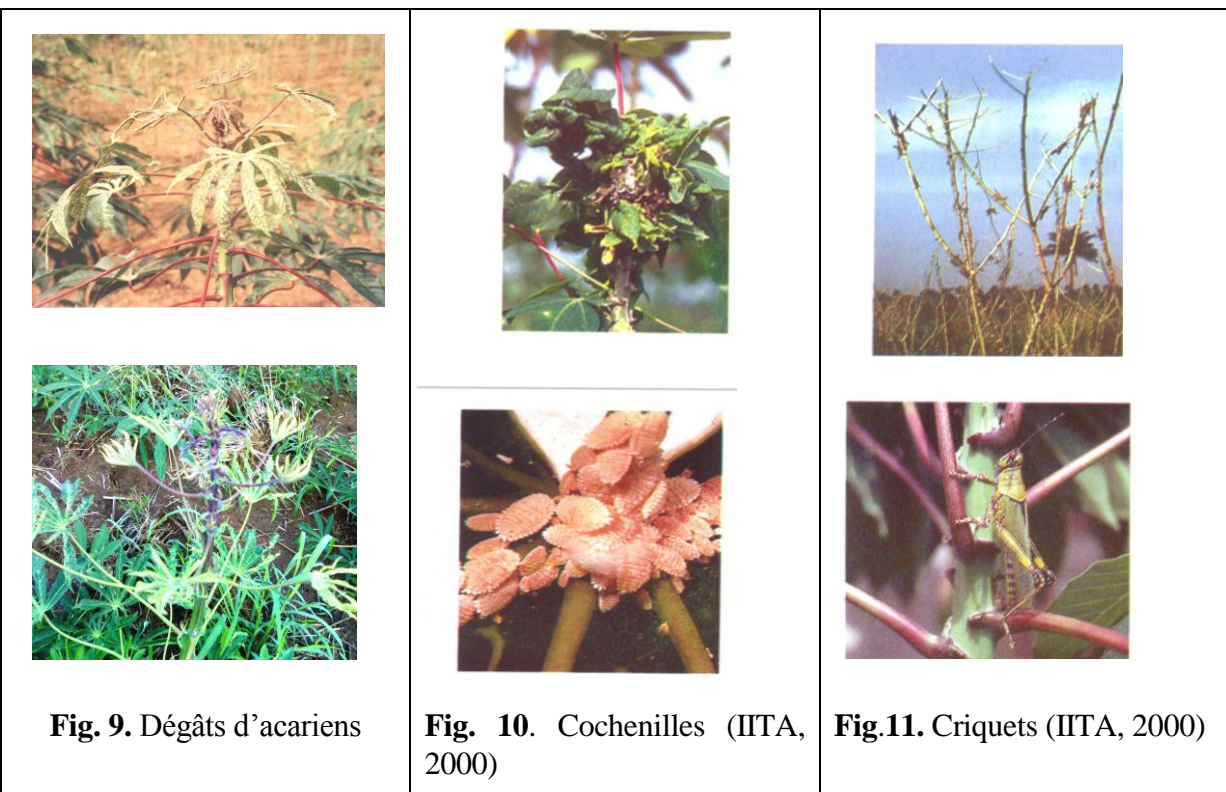
- **Les nématodes**

Plusieurs espèces de nématodes sont associées au manioc ; cependant, les plus dommageables à la culture sont les nématodes à gales (*Meloidogyne incognita*) et les nématodes qui provoquent les lésions des racines (*Pratylenchus et Scutellonema*). Les attaques de ces microorganismes se soldent par une perte de vigueur de la plante et une baisse de production comprise entre 17 et 50 %. Ils constituent par ailleurs des portes d'entrée aux agents fongiques et bactériens responsables des pourritures racinaires.

- **Les rongeurs**

Les rongeurs dont l'agouti (*Thryonomys swinderianus*) sont les principaux ravageurs vertébrés du manioc. Ils rongent les tiges et les racines des plants de manioc. Ils creusent la terre à la recherche des racines et s'en nourrissent. Les blessures ainsi occasionnées aux grosses racines constituent des foyers d'infection pour les petits tubercules. On enregistre des pertes de rendement de l'ordre de 40 % dans les exploitations non protégées.

Planche II : Ravageurs principaux du manioc



2.3. Protection phytosanitaire du manioc

La protection phytosanitaire joue un rôle primordial dans la production de manioc. Pour lutter contre les maladies du manioc, il faut envisager, non seulement une lutte individuelle, mais surtout une lutte intégrée contre les maladies et ravageurs.

- Lutte contre les insectes

A l'exception de l'acarien vert, la cochenille et le criquet *Z. variegatus*, les insectes nuisibles du manioc ne justifient pas d'intervention.

Certains insectes peuvent faire l'objet d'une lutte biologique classique dont les principes reposent sur l'utilisation d'autres insectes et des **ennemis naturels**. La cochenille en constitue, justement, un exemple classique. Une guêpe parasite et ennemie naturel de la cochenille, *Epidinocarsis lopezi*, fait actuellement l'objet de lâchers en Afrique. Son efficacité contre la cochenille a été démontrée. Un ennemi naturel indigène, *Hyperaspis pumila*, contribue dans une moindre mesure à la lutte biologique. La lutte biologique contre les acariens verts utilise divers prédateurs (*Oligota*, *Stethorus*, *Thyphlodromus*)

Les **variétés résistantes** (plantes pubescentes) par la pilosité de leurs bourgeons et de leurs feuilles, peuvent empêcher l'établissement des cochenilles et des thrips.

On recommande la **plantation précoce** du manioc de sorte à ce que les plants puissent se développer avant la saison sèche, période coïncidant avec l'invasion des cochenilles. Les boutures sont traitées au diméthoate afin de tuer les insectes et les acariens qui pourraient s'établir sur la nouvelle culture.

Le moyen de lutte le plus économique et le plus simple contre les criquets consiste à agir sur les nymphes néonates. Cependant, le succès de cette méthode dépend de la coopération entre agriculteurs voisins. Dès que leur présence est détectée, les nymphes seront maîtrisées au moyen d'insecticides (**Rogor**, **Gammaline 20**, etc..) ou d'appâts empoisonnés.

Les coqs de brousse africains, les agoutis et divers sangliers peuvent être combattus par la chasse et l'usage de pièges, de collets et de poisons. On peut aussi cultiver des variétés amères pour constituer une bordure autour d'un champ de variétés douces.

On peut limiter les populations d'acariens verts en se basant sur l'utilisation d'ennemis naturels et la mise au point de variétés de manioc dotées de jeunes feuilles et de pousses pubescentes. La lutte biologique contre *M. tanajoa* utilisant divers prédateurs (*Oligota*, *Stethorus*, *Thyphlodromus*).

La lutte chimique contre les acariens est possible à l'aide d'acaricides (dicofol, diméthoate). Elle permet de réduire le nombre d'individus de 80%. Elle n'est cependant généralement pas économique. De plus des résistances des populations au produit utilisé se développent rapidement, obligeant à changer fréquemment d'acaricide ou mieux d'intervenir qu'exceptionnellement, seulement lors de fortes attaques

- Lutte contre les maladies

Certaines affections telles que la cercosporiose, en général sans gravité, ne nécessitent aucune intervention. En revanche, l'utilisation de **variétés améliorées** combinant la résistance et une forte productivité, est la méthode de lutte préconisée contre les pathologies majeures (mosaïque, bactériose, anthracnose). S'agissant des pourritures des tubercules qui semblent surtout infecter le manioc cultivé sur des sols lourds, à mauvais drainage naturel, on choisira, de préférence, des sols meubles et bien drainés.

- Protection intégrée

En général, un bon programme de lutte intégrée contre les maladies et les ravageurs est essentiel si l'on veut assurer des rendements stables et élevés. Outre la lutte biologique contre les ravageurs, ce programme doit associer la sanitation des boutures, l'utilisation de pratiques culturales adéquates et les variétés résistantes et adaptées à leur environnement. Le recours à la lutte chimique est rarement envisageable, en raison de son coût et des difficultés pratiques d'application et la méconnaissance des LMR (limite maximale de résidus)

La sanitation des boutures

Le manioc étant propagé végétativement, la qualité des boutures a une influence prépondérante sur sa productivité. La première recommandation qui peut être faite contre les maladies du manioc est donc d'employer des boutures saines. A cet effet, les moyens ci-dessous sont préconisés :

- Le traitement (ou désinfection) chimique des boutures
- Le bouturage classique du matériel de plantation provenant de zones et champs indemnes de maladies.
- la multiplication par recépage permettant de produire plus rapidement le matériel de plantation, avant même l'installation des nuisibles
- La culture de méristèmes, plus contraignante techniquement, surtout utilisée dans les transferts internationaux de cultivars de manioc. Elle est exigée pour la quarantaine.

Mesures de lutte culturales

Les pratiques culturales ont une influence considérable sur la réduction des contaminations par les agents parasitaires et leurs vecteurs. On recommande pour le manioc :

- Choisir et manipuler le matériel de plantation avec précaution durant les travaux culturaux ; éviter les blessures, désinfecter les outils de travail et les boutures.
- Bien sélectionner le terrain ; éviter les sols lourds et difficiles à drainer. Eviter les précédents culturaux sensibles aux pathogènes des racines (caféier, banane plantain, canne à sucre, hévéa, etc.).
- Appliquer une bonne préparation du sol (fumures équilibrées, espacement des plantations, taille et forme des parcelles, disposition des cultures par rapport à la direction du vent, etc.). Bien ajuster la date de plantation par rapport à la saison pluvieuse.
- Assurer une bonne maintenance des cultures : lutter contre les hôtes de relais, arracher et brûler les pieds malades et les débris de récoltes, avant qu'ils puissent servir de foyers de dissémination.
- Pratiquer la rotation qui élimine les structures de conservation et de contamination des pathogènes (sclérotés, chlamydospores, rhizomorphes, etc.) avec d'autres cultures, par exemple les céréales (maïs, sorgho...). Les cultures associatives avec des plantes non-hôtes limite également l'extension des maladies.

Résistance variétale

C'est la méthode de lutte considérée comme la plus pratique. Le CNRA recherche de nouvelles variétés résistantes aux principaux nuisibles.

3. GENERALITES SUR LES TECHNIQUES DE MULTIPLICATION DU MANIOC

La production du matériel végétal de plantation, à travers les techniques de multiplication, est l'ensemble des techniques et des méthodes utilisées pour produire les boutures en quantité et en qualité. Elle est basée sur l'utilisation de matériel végétal sain. Ce processus contribue à l'accroissement des superficies de production du manioc par voie de conséquence. Plusieurs techniques de multiplication de boutures existent (multiplication classique, multiplications rapides par recépage, par minibouturage et par microbouturage) mais peu sont facilement reproductibles en milieu paysan et à moindre coût. L'adoption d'une des techniques n'est pas systématique; elle est fonction de la quantité de boutures escomptée, des moyens financiers et humains, et du temps.

3.1. Multiplication classique

La multiplication classique est la technique la plus utilisée mais possède le taux de multiplication le plus faible. Celui-ci est estimé à 10; ce qui signifie qu'à partir d'une seule bouture, on peut obtenir 10 boutures à la récolte. Le procédé consiste à attendre la récolte des racines tubéreuses pour prélever les boutures sur les plantes récoltées. Lors de la mise en place des parcelles, il est conseillé d'utiliser les boutures saines mesurant 20 à 30 cm de long ou comportant 4 à 6 noeuds.

3.2. Multiplication rapide par recépage (cf. paragraphe 4.)

La multiplication du manioc par la technique de recépage est un prélèvement de boutures sur les plantes en cours de végétation sans affecter significativement la production des racines tubéreuses à la récolte.

3.3. Multiplication rapide par minibouturage

La multiplication rapide par minibouturage repose sur l'exploitation de méthodes améliorées pour accroître rapidement la quantité de matériel végétal de plantation. La production de racines tubéreuses se trouve hypothéquée dans ce processus. Toute la tige (indemne de maladie) est sectionnée en plusieurs morceaux de dimensions variables (**figure 12**) en utilisant des matériels tels la machette, la scie et le sécateur (**figure 13**). Chaque morceau est appelé minibouture. Les prélèvements des boutures de 1 à 2 noeuds sont faits sur la partie aoûtée de la tige, de 4 à 6 noeuds sur la partie moyennement aoûtée et 6 à 10 noeuds sur la partie apicale.



Fig. 12 : Miniboutures de manioc (IITA, 1998)

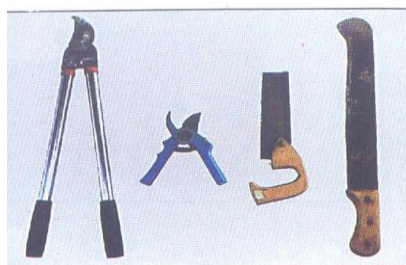


Fig. 13 : Matériels utilisés pour le minibouturage du manioc (IITA, 1998)

Les miniboutures sont soit plantées en pépinière soit plantées directement en champ après une prégermination (seulement pour les miniboutures de 2 noeuds) dans un sac en polyéthylène.

a) Mise en pépinière

Choisir un sol meuble et faire des planches de dimensions variables et sous abri. Les boutures de 2 noeuds sont plantées horizontalement à une profondeur d'environ 2 cm et aux écartements de 10cm x 10cm. Les autres boutures (plus de 2 noeuds) sont plantées obliquement ou verticalement aux mêmes écartements. La pépinière est arrosée à la demande ou 1 à 2 fois par jour. Le repiquage des plants en champ intervient 4 à 6 semaines de pépinières avec des écartements de 1m x 50cm ou 50cm x 50cm.

b) Prégermination des boutures de 2 noeuds dans un sac en polyéthylène

Choisir un sac plastique transparent de taille variable selon la quantité de matériel à introduire. Les boutures sont trempées dans une suspension de fongicide. Le sac est fermé en attachant l'entrée après l'avoir rempli (**figure 14**). La germination intervient 3 à 7 jours plus tard. Les boutures prégermées sont ensuite transplantées directement en champ aux écartements de 50cm x 50cm.



Figure 14 : Miniboutures de manioc placées dans un sac en polyéthylène pour la prégermination (IITA, 1998)

c) Récolte des tiges

Les plantes d'une même parcelle peuvent être recépées jusqu'à trois fois à condition que la parcelle soit régulièrement sarclée et fertilisée. La première récolte des tiges se déroule 6 à 7 mois après la transplantation. Un intervalle d'environ 6 mois sépare deux coupes.

3.4. Microbouturage par culture in vitro

Le microbouturage est une technique de multiplication du manioc qui s'effectue dans un environnement artificiel et contrôlé. Les différentes opérations se déroulent en laboratoire. Dans ce processus, la production de racines tubéreuse n'est pas envisageable. Le microbouturage enregistre le taux de multiplication le plus élevé. Il est possible, à partir d'une plante-mère, d'atteindre un million de plants en un an.

4. TECHNIQUE DE MULTIPLICATION RAPIDE DU MANIOC PAR RECEPAGE

4.1. Principe

La technique de multiplication rapide du manioc par recépage est un prélèvement de boutures sur les plantes en cours de végétation sans affecter significativement la quantité et la qualité des racines tubéreuses à la récolte.

La multiplication par recépage repose sur des techniques culturales telles que mentionnées au paragraphe 1. Elle permet d'aboutir à un accroissement des surfaces cultivées en peu de temps. En outre, elle s'applique sur les parcelles pures de manioc; les parcelles où existe une association culturale n'ayant pas été encore expérimentées.

4.2. Matériels nécessaires

Les matériels agricoles utilisés pour la production classique du manioc sont aussi nécessaires pour la présente technique de multiplication par recépage. Il s'agit, entre autres, de machettes, de dabas, de ruban métrique et de limes. En outre, une tige en bois pouvant servir de repère est nécessaire pour déterminer la hauteur de coupe.

4.3. Date de première plantation et de replantation

La date de plantation constitue une étape importante de la multiplication par recépage. Etant donné que le processus requiert la replantation des boutures prélevées en cours de végétation, cette période de prélèvement doit coïncider avec la saison pluvieuse. La date de plantation et de replantation conseillée est donc fonction du régime pluviométrique (**tableau 3**).

Tableau 3 : Date de plantation et de replantation du manioc en multiplication par recépage

Régime pluviométrique	Date de plantation	Date de replantation
Régime monomodal	avril	septembre, octobre
Régime bimodal	mars, avril, mai	septembre, octobre, novembre

4.4. Période et mode de recépage

Le recépage intervient 5 à 6 mois après plantation en régime monomodal et 6 à 7 mois après plantation en régime bimodal. Le bois de repérage étant plaqué contre la plante, toutes les tiges sont coupées à 10 cm du sol à l'aide d'une machette. Cependant, les racines tubéreuses de la plante-mère ne sont pas récoltées lors du recépage. Sur sols pauvres ou peu fertiles, un apport de fertilisants est nécessaire. Ces fertilisants peuvent être organiques (sous forme de composts) ou minéraux tels que l'engrais minéral NPK 10 18 18 à la dose de 300 kg/ha.

Les tiges coupées sont découpées en boutures de taille normale. Celles-ci sont replantées sur une nouvelle parcelle préparée à cet effet. La nouvelle plantation peut être recépée au bout de 6 à 8 mois après plantation.

La plante recépée régénère plusieurs tiges qui fourniront d'autres boutures (**figures 15 et 16**).



Fig. 15 : Plante de manioc régénérée
2 mois après recépage



Fig. 16 : Plante de manioc régénérée 6
mois après recépage

4.5. Récolte des racines tubéreuses et des tiges régénérées

Lors de la récolte, 7 à 8 mois après recépage, les tiges régénérées sont coupées tandis que les racines tubéreuses sont extraites du sol (**tableau 4**). Les tiges coupées sont découpées en boutures de taille normale. Celles-ci sont replantées sur une nouvelle parcelle préparée à cet effet. Les nouvelles plantes peuvent être aussi recépées dans les mêmes conditions décrites au paragraphe 4.4.

Tableau 4 : Date de récolte des racines tubéreuses du manioc en multiplication par recépage

Régime pluviométrique	Recépage (mois après plantation)	Récolte des racines tubéreuses (mois après recépage)
Régime monomodal	5 à 6	8
Régime bimodal	6 à 7	7 à 8

4.6. Estimation du taux de multiplication

Le recépage à 10 cm du sol 7 mois après plantation permet d'avoir environ 5 boutures par plant ; ce qui signifie que pour une superficie d'un hectare de plantation recépée, on peut planter une deuxième parcelle d'une superficie de 5 ha. Les tiges issues de la nouvelle parcelle peuvent être coupées et découpées en boutures pour emblaver une superficie de 25 ha. A la récolte des racines tubéreuses de la première plantation, les boutures issues des plantes récoltées sont utilisables pour encore couvrir une troisième plantation de 10 ha.

Le taux de multiplication cumulé est estimé, en moyenne, à environ 40 ha pour une superficie initiale de 1 ha et par cycle de 13 à 15 mois, soit trois fois plus que la technique classique (**tableau 5**).

Tableau 5 : Estimation du taux de multiplication pour un cycle de 13 à 15 mois après plantation

Multiplication par recépage	Superficie initiale	Superficie (recépage 1)	Fin de cycle	
			Superficie (recépage 2)	Récolte des racines tubéreuses
Plantation 1	1 ha	1 ha		10 ha
Plantation 2		5 ha	5 ha	
Plantation 3			25 ha	
Total recépage	1 ha	6 ha	40 ha	
Multiplication classique	1 ha			13 ha

4.7. Effet du recépage sur les maladies et ravageurs et sur les paramètres liés aux racines tubéreuses

Le recépage à 10 cm du sol n'a pas d'influence significative sur la sévérité de la mosaïque, des cochenilles, ni des acariens. Les pertes de rendement et de matières sèches, estimées à moins de 5 % à la récolte des racines tubéreuses, sont négligeables. Le recépage n'a aucun effet significatif sur la cuisson ni sur le goût.

4.8. Avantages et inconvénients des différentes techniques de multiplication du manioc

Les différentes techniques de multiplication du manioc visent un objectif commun qui est la production de boutures pour de nouvelles plantations. Mais, elles divergent généralement par leur faisabilité (coûts, temps et quantité de boutures produites).

Les avantages et les inconvénients des différentes techniques de multiplication du manioc concernent la production des racines tubéreuses, la disponibilité des boutures, la reproductibilité et le coût de la méthodologie et le taux de multiplication (**tableau 6**).

Tableau 6 : Avantages et inconvénients des techniques de multiplication du manioc

Technique de multiplication	Avantages	Inconvénients
Multiplication classique	<ul style="list-style-type: none"> production de racines tubéreuses assurée ; méthodologie simple, peu onéreuse et pratiquée en milieu paysan. 	<ul style="list-style-type: none"> faible taux de multiplication ; boutures disponibles après une longue période.
Multiplication rapide par recépage	<ul style="list-style-type: none"> production de racines tubéreuses assurée ; méthodologie simple, peu onéreuse et facilement reproductible ; boutures disponibles en peu de temps. 	<ul style="list-style-type: none"> légère perte de rendement et de matière sèche ; rallongement du cycle pour les variétés "précoces".
Multiplication rapide par minibouturage	<ul style="list-style-type: none"> taux de multiplication élevé ; boutures disponibles en peu de temps. 	<ul style="list-style-type: none"> production de racines tubéreuses hypothéquée ; méthodologie complexe et difficilement reproductible en milieu paysan.
Multiplication rapide par microbouturage	<ul style="list-style-type: none"> taux de multiplication très hautement élevé 	<ul style="list-style-type: none"> absence de production de racines tubéreuses ; équipement lourd et coûteux ; personnel qualifié requis ; méthodologie non reproductible en milieu paysan.

CONCLUSION

Le manioc est devenu une culture très importante grâce à son niveau de production et ses utilisations multiples. Il procure des revenus non négligeables aux producteurs et aux autres acteurs de la filière. Aussi pour accroître la production dans les conditions actuelles de rareté des terres cultivables et de persistance des maladies et ravageurs du manioc, les producteurs doivent abandonner progressivement les pratiques traditionnelles et avoir recours à l'intensification de la culture du manioc. Celle-ci passe nécessairement par le choix de variétés performantes, le respect de l'itinéraire technique et l'utilisation des méthodes de lutte prophylactique contre les nuisibles du manioc.

L'insuffisance du matériel végétal de plantation constitue l'une des contraintes à l'extension des surfaces emblavées en variétés nouvelles de manioc. Pour pallier cette insuffisance, différentes techniques de production de boutures ont été développées. Hormis le microbouturage par culture in vitro qui se fait au laboratoire, les autres formes de multiplication peuvent être, à divers degrés, reproductibles en milieu paysan.

La technique de multiplication rapide du manioc par recépage, qui a fait l'objet de la présente formation des Agents de développement, est simple, peu onéreuse et facilement reproductible en milieu paysan. Elle permet d'avoir les boutures en peu de temps et de tripler le taux de multiplication classique du manioc.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Chevaugéon J., 1956. Les maladies cryptogamiques du manioc en Afrique Occidentale. Encyclop. Mycol. XXVIII, Ed. P. Lechevalier, 206 p.
- Coulibaly, N. 1988. Amélioration de la culture du manioc en Côte d'Ivoire. Note technique. IDESSA. 16 p.
- FAO. 2009. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> International Institute of Tropical 978-131-133-9. P. 61.
- Fauquet C. et Thouvenel J.C. 1987. Maladies virales des plantes cultivées en Côte d'Ivoire, Orstom, Paris, p. 29.
- Girard J.C. 1979. Compte rendu d'une visite à l'IITA, Ibadan, (Nigeria). IRAT DDC 79/42, 13 p.
- International Institute of Tropical Agriculture (IITA). 1998. Rapid multiplication of cassava. ISBN 978-131-133-9. P. 61.
- International Institute of Tropical Agriculture (IITA). 2000. Pest control in cassava farms. ISBN 978-131-174-6. P. 36.
- Lozano J.C. - 1985. An overview of cassava pathology. In Diseases of Tropical Food Crops. Proc. International Symposium, U.C.L. Louvain-la-Neuve, 13-26.
- Mémento de l'Agronome, 1991. 665-674.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, MINAGRA. 1994. Statistiques agricoles. Côte d'Ivoire. P. 113.

- N'Zué, B. et Doumbia, S. 2001. Influence du prélèvement des boutures de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) sur le rendement et la matière sèche. African Journal of Root and Tuber Crops. Vol. 4 (2): 21-25.
- N'Zué, B., P.G. Zohouri, S. Doumbia et V. Yapi-Gnaoré. 2005. Le recépage du manioc, une technique rapide de multiplication. Fiche technique éditée par le CNRA. Août 2005. 2 p.
- N'Zue, B., Doumbia, S., Sangare, A., Zohouri, G.P. et Kouamé, C. 2007. An innovative ratooning technique for rapid propagation of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in Côte d'Ivoire. In First International meeting on cassava plant breeding, biotechnology and Ecology'. 11-15 November 2006, Brésil. 143-150.
- Osiru, D.S.O. et H.C. Ezumah. 1990. Agronomie. In Le manioc en Afrique tropicale. Un manuel de référence. IITA, Ibadan, Nigeria. 63-78
- Otoo, J.A. 1990. Multiplication rapide. In Le manioc en Afrique tropicale. Un manuel de référence. IITA, Ibadan, Nigeria. 39-50
- Pouzet, D. 1988. Amélioration de la culture mécanisée du manioc en Côte d'Ivoire. Mémoires et travaux n°18. IRAT.
- Silvestre, P. 1987. Manuel pratique de la culture du manioc. G.-P. Maisonneuve et Larose et A.C.C.T. 119 p.