



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique
Un manuel de ressources pour les formateurs

9-6 MANIOC



coopération
allemande
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Mise en œuvre par

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

FiBL

MENTIONS LEGALES

Éditeur :

Institut de recherche de l'agriculture biologique
FiBL, Suisse, www.fibl.org

En collaboration avec:

- > IFOAM, Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique, www.ifoam.org
- > NOGAMU, Mouvement national de l'agriculture biologique en Ouganda
- > FENAB, Sénégal
- > OPPAZ, Association de producteurs et transformateurs de produits biologiques de Zambie, www.oppaz.org

Auteur responsable : Hervé Bouaguimbeck (IFOAM)

Réviseurs : Olugbenga O. AdeOluwa, Ofoso Budu, Brian Ssebunya

Illustrateur : Andrew Baingana, Ouganda

Version 1.0, 2021. Les commentaires et recommandations d'amélioration sont les bienvenus.

Ce manuel peut être reproduit sans autorisation.

Tous les documents issus des projets liés au manuel de formation à l'agriculture biologique en Afrique sont disponibles gratuitement sur Internet à l'adresse www.organic-africa.net.

La production de l'édition anglaise de ce manuel a été financée par la Fondation Bill et Melinda Gates et la Fondation Syngenta pour l'agriculture durable dans le but de promouvoir l'agriculture biologique en Afrique. La traduction française a été financée dans le cadre du projet global « Centre de Connaissances de l'Agriculture biologique en Afrique », mis en œuvre par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH pour le compte du Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).



Toutes les informations contenues dans ce manuel ont été compilées par les auteurs au mieux de leurs connaissances. Des efforts raisonnables ont été faits par l'Institut de recherche de l'agriculture biologique et ses partenaires pour publier des données et des informations fiables. Les auteurs, les rédacteurs et les éditeurs ne peuvent assumer la responsabilité de la validité des documents. Ni les auteurs, ni les éditeurs, ni toute autre personne associée à cette publication, ne peuvent être tenus responsables de toute perte, dommage ou responsabilité directement ou indirectement causés ou supposés être causés par le manuel de formation et ses outils.

Le manuel de formation à l'agriculture biologique pour l'Afrique est basé sur des recherches financées par la Fondation Bill & Melinda Gates et la Fondation Syngenta pour l'agriculture durable. Les résultats, conclusions et recommandations du manuel sont ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions ou les politiques des deux fondations, ni celles de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH ou du Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).

Veuillez citer cette publication comme suit :
FiBL (2021) : Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique. Version 1.0, 2021. Institut de recherche en agriculture biologique FiBL, Frick.

ISBN 978-3-03736-411-6

SOMMAIRE

1	Introduction	1
2	Amélioration de la fertilité du sol	8
3	Gestion appropriée des adventices	10
4	Gestion efficace des ravageurs	12
5	Gestion efficace des maladies	14
6	Réduction des pertes post-récolte	16
7	Commercialisation et certification biologique de la production de manioc	19

9-6 LA CULTURE DU MANIOC BIOLOGIQUE



JEU DE TRANSPARENTS



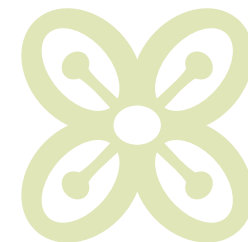
FICHE 6 : MANIOC

Objectifs d'apprentissage pour les agriculteurs :

- › Comprendre l'importance du choix du site adéquat, de la sélection des cultivars et de la préparation du matériel de plantation pour améliorer le rendement
- › Reconnaître le potentiel d'amélioration de la rotation des cultures
- › Connaître les associations localement adaptées à la culture intercalaire du manioc
- › Comprendre la pertinence d'une gestion appropriée de la fertilité du sol pour améliorer la culture du manioc et les possibilités de mise en œuvre dans le contexte local
- › Comprendre la pertinence et les approches d'une bonne gestion des ravageurs, des maladies et des adventices du manioc
- › Identifier des stratégies visant à réduire les pertes pendant et après la récolte

1 Introduction

Comme l'igname, le manioc (*Manihot esculenta*) est un tubercule couramment produit en Afrique. Il peut être utilisé comme aliment, culture de rente, fourrage pour les animaux et source de matières premières industrielles. En Afrique subsaharienne, le manioc est principalement destiné à la consommation humaine sous diverses formes, de la cuisson du tubercule frais dans l'eau bouillante à sa transformation en farine de manioc. Les tubercules de manioc constituent une source importante de glucides, tandis que les feuilles, consommées comme légumes, sont une bonne source de protéines et de vitamines. Cultivé principalement par les petits exploitants, le manioc est à la fois un aliment essentiel et une culture de rente. Selon les estimations de la FAO, le rendement moyen en tubercules frais dans les pratiques traditionnelles de culture du manioc en Afrique subsaharienne se situe entre 5 et 8 tonnes par hectare. Un chiffre nettement inférieur à sa capacité de rendement potentiel de 40 à 60 tonnes par hectare.





CONDITIONS DÉFAVORABLES

Conditions de production défavorables pour le manioc



Les sols peu profonds et pauvres freinent la croissance et le développement des tubercules de manioc.

Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - UE Manioc

Les défis de la production de manioc en Afrique

- › **Faible productivité** – Bien que le manioc soit une culture importante du fait de sa polyvalence, sa production ne bénéficie pas de l'attention requise. Les agriculteurs le plantent habituellement sur des sols très pauvres, sur lesquels éventuellement d'autres cultures comme le maïs ont échoué. Parfois, le manioc est cultivé en association avec d'autres cultures exigeantes en nutriments comme le maïs ou le sorgho. Il joue alors le rôle de culture de relais en cas d'échec de la culture principale. Le manioc est privilégié par les petits exploitants, qui le cultivent essentiellement pour leur subsistance sur de petites parcelles fragmentées, en utilisant des outils rudimentaires. Les infections par la mosaïque du manioc, la striure brune du manioc et les cochenilles (farineuses et autres) réduisent encore le rendement de sa culture.
- › **Pertes post-récolte élevées** – Une manutention post-récolte inappropriée entraîne une qualité inégale du manioc transformé et une contamination par des champignons. Des infrastructures médiocres et inadéquates pour la mouture et le stockage, ainsi que l'insuffisance des routes d'accès, autant d'aspects essentiels à la valeur ajoutée, augmentent encore les défis de la manutention post-récolte.

Néanmoins, le manioc reste une culture intéressante, qui présente de nombreux avantages : il est facile à produire, s'adapte à des environnements très divers, nécessite une main-d'œuvre minimale et est comparativement moins sensible aux ravageurs et aux maladies que la plupart des autres cultures. Il est donc impératif de s'attaquer aux problèmes mentionnés ci-dessus afin d'accroître la productivité, les débouchés commerciaux et la rentabilité de la production de manioc. Les pratiques biologiques suivantes peuvent contribuer à atteindre ces objectifs.

1. Établissement adéquat de la plantation de manioc

En agriculture biologique, la gestion des cultures commence par la création de bonnes conditions de croissance, par exemple en améliorant la fertilité du sol et en utilisant un matériel de plantation sain et approprié. La culture sera ainsi plus saine et produira donc de meilleurs rendements.



Évaluation de la production locale de manioc

Demandez aux participants des précisions sur la production de manioc dans la région en posant les questions suivantes :

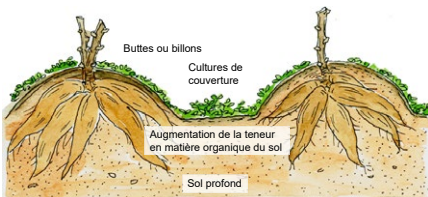
- › Quelle est la perception générale du manioc en tant que culture vivrière ? Est-il considéré comme une culture importante ?
- › Dans quelles conditions est-il habituellement cultivé ?
- › Quels sont les avantages de la culture du manioc par rapport à d'autres cultures ?
- › Comment le manioc est-il utilisé dans la région ?

Utilisez les transparents 1 et 2 pour discuter des conditions de production du manioc avec les agriculteurs.



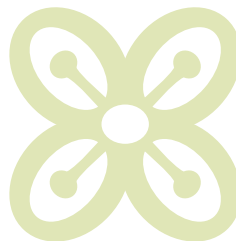
GESTION AMÉLIORÉE

Amélioration des conditions de production du manioc



L'amélioration de la fertilité du sol et des méthodes de culture appropriées accroissent les rendements.

Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - UE Manioc



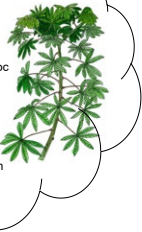


SÉLECTION DES MEILLEURES VARIÉTÉS

Critères de sélection des meilleures variétés de manioc



- › Adaptation au sol et au climat
- › Résistance à la mosaïque du manioc
- › Maturation rapide
- › Adaptation à la consommation et à d'autres usages
- › Bonne conservation dans le sol



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - UI Manioc

3

a. Sélection de variétés appropriées

Les variétés de manioc diffèrent par leur potentiel de rendement, la couleur de leur chair (blanche ou jaune), le diamètre et la longueur des tubercules, les niveaux de résistance aux maladies et aux ravageurs, le délai entre la plantation et la récolte, la qualité de cuisson et le goût. Certains cultivars nécessitent 18 mois ou plus entre la plantation et la récolte, tandis que d'autres sont prêts à être récoltés en 9 mois. La plupart des cultivars ont été sélectionnés par les agriculteurs dans leurs conditions de culture, en fonction des rendements et des tendances culturelles. Chaque région possède ses propres cultivars, et les agriculteurs plantent en général plusieurs cultivars différents simultanément dans leur champ.

Recommandations aux agriculteurs pour la sélection de cultivars appropriés :

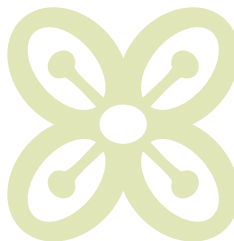
Les meilleures variétés de manioc sont celles que les consommateurs préfèrent et qui poussent rapidement, produisent des rendements satisfaisants, se conservent bien sur pied et sont tolérantes aux principaux ravageurs et maladies, autant de critères essentiels pour l'agriculteur. Les critères suivants pourraient être utiles à la sélection de variétés de manioc pour la production biologique :

- › **Bonne adaptation aux conditions locales** – Pour savoir quelle variété poussera bien dans votre région, il est important de connaître les conditions générales de culture du manioc, notamment la durée de la saison des pluies, ainsi que les maladies, les ravageurs et les adventices les plus répandus. Ces informations permettent de déterminer les caractéristiques dont une variété a besoin pour être performante.
- › **Variétés à forte teneur en matière sèche et de bonne qualité alimentaire** – Les variétés de manioc dont les tubercules ont une teneur en matière sèche de plus de 30 % sont réputées donner des produits de bonne qualité et sont donc plus rentables pour la transformation.
- › **Adaptabilité à différents usages** – La variété de manioc sélectionnée doit être adaptée à de multiples usages tels que l'alimentation humaine, l'alimentation animale ou la transformation industrielle. Les variétés généralement privilégiées sont celles dont les tubercules sont savoureux pour la consommation domestique, qui se conservent bien à des fins de transformation et qui produisent suffisamment de feuillage pour les animaux.
- › **Tubérisation précoce** – Les variétés qui présentent une tubérisation précoce (gonflement des racines tubéreuses) sont mieux à même de concurrencer les



Partage des connaissances sur la sélection de cultivars de manioc appropriés

Notez les cultivars courants cultivés dans la région et discutez avec les participants des différences entre ces cultivars en ce qui concerne leur adaptation aux conditions locales, la forme, la taille et l'utilisation des tubercules, leur adaptabilité aux exigences de la transformation et du marché, leur résistance aux ravageurs, aux maladies et aux adventices endémiques, leur rendement et leur disponibilité.



adventices notamment que les variétés à maturation tardive et conviennent aux régions plus sèches où les précipitations sont de courte durée.

- › **Bonne conservation sur pied** - Certains agriculteurs préfèrent les variétés dont les tubercules se conservent bien pendant une longue période après avoir atteint la maturité physiologique. Une bonne conservation sur pied laisse davantage de temps pour la récolte, ce qui réduit la durée des problèmes de stockage post-récolte des racines fraîches.
- › **Résistance aux adventices, ravageurs et maladies endémiques** - Les variétés tolérantes aux maladies et aux ravageurs prévalant dans la région sont à privilégier.

b. Sélection d'un site de plantation approprié

Le manioc est tolérant à la sécheresse et peut être cultivé sur la plupart des sols, même sur des sols pauvres où la plupart des autres cultures échouent. Cependant, on obtient les rendements les plus élevés dans les régions caractérisées par des sols limoneux bien drainés, des précipitations annuelles bien réparties (1000 à 1500 mm) et des conditions climatiques chaudes et humides uniquement. Le meilleur site pour planter le manioc est un terrain plat ou en pente douce. Les pentes raides sont vulnérables à l'érosion et ne sont donc pas très adaptées à la culture du manioc. Les vallées et les zones de dépression ne sont pas non plus recommandées, car elles sont sujettes à l'engorgement en eau. Le manioc est sensible à l'engorgement et les sols lourds ne permettent pas aux racines de proliférer et de se développer correctement.

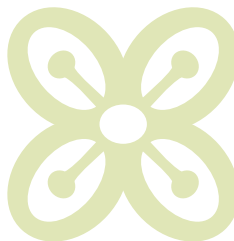
c. Préparation adéquate du sol et du lit de semence

Dans la culture du manioc, il est important de travailler la terre afin d'ameublir le sol, d'améliorer son drainage et de faciliter le développement des racines. Le travail du sol requis pour le champ de manioc dépend principalement du type de sol et du drainage du site choisi pour sa culture. Dans les zones aux sols peu profonds ou argileux et mal drainés, il est important de confectionner des buttes ou des billons sur lesquels planter le manioc pour favoriser un meilleur développement des racines et accroître les rendements. Dans les sols sablonneux, un travail minimal et la plantation du manioc à plat dans le sol sont des méthodes plus appropriées, car le sol est suffisamment meuble pour permettre le développement des racines.



Discussion sur la préparation du matériel de plantation

Demandez aux agriculteurs d'expliquer comment ils préparent leurs boutures de manioc en fonction des conditions locales. Comment stockent-ils les boutures de manioc pour les planter plus tard ? Identifiez les lacunes des méthodes utilisées et formulez les recommandations ci-dessous.





SÉLECTION DE BOUTURES DE TIGE SAINES

Sélection de boutures de tige de manioc saines

1. Utiliser des outils propres



2. Sélectionner des plants sains



3. Stocker à l'ombre pendant 10 jours



4. Réaliser des boutures de 30 cm de long



5. Traiter les boutures à l'eau chaude



Couper les parties supérieure et basale des tiges.



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - UR Manioc

4

d. Préparation d'un matériel de plantation de bonne qualité

Le manioc cultivé se multiplie essentiellement par bouturage (avec des morceaux de tige). Autrement dit, le développement du manioc et les rendements dépendent de la qualité des boutures de tige. Un certain nombre de ravageurs et de maladies du manioc sont véhiculés par la tige. Par conséquent, la sélection de boutures de tige saines réduira considérablement la propagation et les dégâts causés par les ravageurs et les maladies.

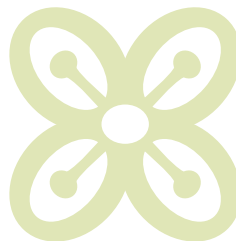
Recommandations aux agriculteurs pour la sélection de boutures de tige de manioc adaptées :

1. Sélectionnez le matériel de plantation sur des plants de manioc sains, à haut rendement, âgés de 8 et 18 mois. Les plants de manioc sains ont des tiges et des branches robustes, un feuillage luxuriant et leurs tiges et leurs feuilles sont peu endommagées par les ravageurs et les maladies.
2. Sur chaque plant, sélectionnez comme bouture la partie centrale de couleur brune de la tige. Les tiges doivent avoir une épaisseur de 2 à 4 cm. Ces parties germent et assurent la vigueur de la plante, mieux que les parties supérieures vertes des tiges. Les boutures prélevées sur les extrémités vertes ou sur les parties supérieures et inférieures des tiges ne conviennent pas. En effet, elles se déshydratent rapidement, produisent des pousses malades et sont facilement endommagées par les ravageurs et les maladies.
3. Attachez les tiges sélectionnées en fagots et attendez au moins 10 jours avant de les planter. Les tiges récoltées peuvent être stockées pendant plus de 2 mois dans un lieu sec, bien aéré, ombragé et à l'abri de la lumière directe du soleil, jusqu'au moment de la plantation. Une méthode simple de stockage des tiges consiste à les disposer verticalement sous un arbre ombragé et à enterrer la partie la plus ancienne de la tige. Le sol doit être humide pour garder les tiges « vivantes » à mesure que des feuilles apparaissent sur la partie supérieure. Après le stockage, éliminez les parties supérieures et basales des tiges et utilisez la partie centrale comme bouture. Une autre méthode, principalement utilisée par temps froid, consiste à stocker les tiges dans des tunnels souterrains, qui sont protégés de l'eau. Les tiges sont placées à l'intérieur du tunnel sur une couche de paille sèche, puis recouvertes d'une autre couche de paille et de terre.



Discussion sur la plantation correcte du manioc

Demandez aux agriculteurs le mode de culture local du manioc. À quelle période de l'année est-il planté et pourquoi ? Comment est-il planté ?





TECHNIQUES DE PLANTATION DES TIGES DE MANIOC

Techniques de plantation des tiges de manioc

1. Sols peu profonds : planter sur des buttes ou des billons



2. Sols profonds et environnements plus secs : planter horizontalement



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : US Manioc

5

e. Plantation correcte des boutures de tige de manioc

Afin d'obtenir une germination et une croissance optimales des boutures de tige de manioc, il est important de les planter correctement. C'est pourquoi il est recommandé de tenir compte des points suivants :

Sélection de la période de plantation appropriée – La plantation précoce du manioc, au début de la saison des pluies, assure une germination saine et un bon établissement de la plante. Cela lui permet de résister aux attaques des maladies et des ravageurs qui surviennent plus tard dans la saison.

Préparation et manipulation appropriées des boutures de tige – Les tiges doivent être coupées de manière à ce que chaque bouture mesure entre 20 et 30 cm de long et comporte environ 5 à 8 nœuds, d'où sont issues les racines et les pousses. L'intervalle entre la coupe des tiges et la plantation doit être aussi court que possible pour éviter la déshydratation et un résultat médiocre. Le trempage des boutures de tige dans l'eau chaude (50 °C) en mélangeant des volumes égaux d'eau bouillante et d'eau froide pendant 5 à 10 minutes juste avant la plantation prévient les attaques de ravageurs de la tige.

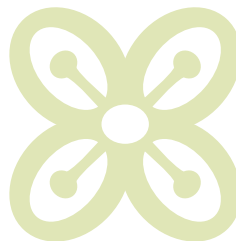
Technique de plantation adaptée au type de sol – Les boutures de manioc peuvent être plantées à la main verticalement, en oblique (inclinées) ou horizontalement, en fonction des types de sol. Plus le sol est sec, plus la bouture est enterrée profondément. La méthode de plantation verticale convient mieux aux sols sablonneux et consiste à planter les boutures verticalement, les deux tiers de la longueur de la bouture étant enterrés. La plantation oblique est plus adaptée aux sols limoneux et consiste à planter les boutures de tige verticalement, selon un angle au minimum légèrement supérieur à l'horizontale, mais ne dépassant pas 45° environ. La plantation horizontale est recommandée pour les climats secs et consiste à placer la bouture de tige entièrement à l'horizontale dans le sol, à une profondeur d'environ 5 à 10 cm.

L'écartement entre les plants de manioc dépend de plusieurs facteurs tels que la variété utilisée, le type de sol, la fertilité du sol et la disponibilité en eau. Il varie également selon que le manioc est cultivé seul (monoculture) ou associé à d'autres cultures (culture intercalaire). Si le manioc est cultivé seul, une distance d'un mètre entre les plants doit être envisagée. Si le manioc est cultivé en association avec d'autres cultures, la distance entre les cultures doit être comprise



Travail en groupe et discussion sur les modèles de culture intercalaire

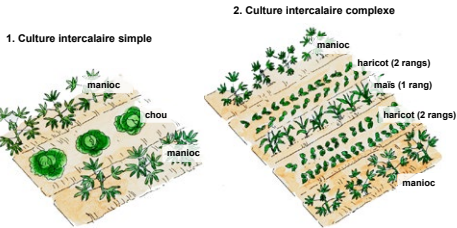
Demandez aux agricultrices et agriculteurs de former des groupes et d'élaborer un système de culture intercalaire en fonction des spécificités de la région. Chaque groupe doit présenter son projet dans le cadre de la discussion plénière.





SYSTÈMES DE CULTURE INTERCALAIRE

Systèmes de culture intercalaire du manioc



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M3 Gestion des cultures - UI Manioc 6

entre 1 et 4 mètres, en fonction du type de ramification du manioc et des autres cultures, afin de s'assurer que les plants ont suffisamment d'espace.

f. Culture intercalaire

Le manioc ayant un développement initial lent, la culture intercalaire pendant les premiers stades de son développement est réalisable et permet de réduire l'érosion du sol. Cependant, les agriculteurs doivent savoir que le manioc est un concurrent médiocre et que des cultures intercalaires hautes comme le maïs peuvent facilement lui faire de l'ombrage. Par conséquent, il est important de prendre en compte les habitudes de ramification du manioc et des autres cultures dans le système intercalaire et de s'assurer qu'il y a suffisamment d'espace pour les deux cultures. En outre, le manioc peut souffrir de la concurrence des cultures intercalaires pour les nutriments et/ou l'eau. Une attention doit donc être accordée aux espèces de culture intercalaire qui ont des systèmes racinaires et des besoins en nutriments différents.

Les agriculteurs cultivent généralement le manioc dans des systèmes mixtes simples ou complexes, en association avec des légumes comme l'amarante et le gombo, des cultures commerciales comme la noix de coco, le café et le maïs et des légumineuses comme le niébé et l'arachide. Le modèle de culture intercalaire dépend des conditions environnementales, des préférences alimentaires et des débouchés commerciaux dans la région.

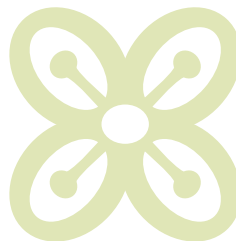
Les systèmes mixtes simples consistent en l'association de deux cultures arables seulement. Les agriculteurs les choisissent pour leurs différences en termes de type de croissance et de temps de maturation. Ainsi, le manioc, qui est une culture à cycle long (maturité à 9 à 18 mois), est souvent cultivé en association avec des cultures à cycle court (2 à 5 mois) telles que le maïs, le niébé, l'arachide, le gombo et le melon. Ces cultures arrivent à maturité lorsque le manioc atteint tout juste le pic de son développement foliaire, ce qui permet la croissance des tubercules sans concurrence. Dans les systèmes mixtes complexes composés de trois ou quatre cultures, de bons rendements ont été obtenus avec les associations suivantes :

- > maïs/manioc/melon,
- > maïs/arachide/manioc,
- > maïs/manioc/gombo/niébé,
- > maïs/igname/manioc,
- > maïs/haricot/manioc.



Groupe de travail sur l'amélioration de la fertilité du sol

Organisez des groupes de travail pour discuter des moyens d'améliorer la fertilité du sol dans la production de manioc. Demandez à chaque groupe de travail de discuter et de formuler des stratégies de fertilisation biologique qui peuvent être mises en œuvre en fonction des conditions locales. Ils doivent inclure les avantages et les inconvénients de chaque stratégie recommandée.



Les systèmes mixtes complexes améliorent la suppression des adventices, réduisent la température du sol, retiennent davantage l'humidité dans la couche arable et produisent plus de matière organique que la monoculture ou les systèmes mixtes simples. Les pertes d'éléments nutritifs dues à l'érosion sont moins importantes dans les systèmes mixtes complexes que dans les monocultures.

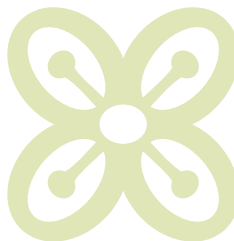
2. Amélioration de la fertilité du sol

Comme indiqué plus haut, le manioc est connu pour sa capacité à produire de bons rendements là où d'autres cultures échouent. De nombreux agriculteurs croient ainsi à tort que la fertilité du sol n'est pas importante dans la production de manioc. Les expériences et les recherches ont montré que c'est une idée fausse. Au contraire, il est important d'améliorer la disponibilité des nutriments du sol en ajoutant de la matière organique au sol afin de maintenir un bon équilibre nutritif. Cela est particulièrement important aux premiers stades de la croissance du manioc, car le système racinaire du manioc se développe lentement et sa capacité d'absorption est limitée. Le type et les quantités d'engrais requis par le manioc dépendent de plusieurs conditions, en particulier le type de sol.

Les agriculteurs biologiques utilisent différentes stratégies pour améliorer la fertilité du sol dans la production de manioc. Ces stratégies visent d'une part à prévenir la perte de nutriments et de matière organique et, d'autre part, à maximiser les cycles des nutriments.

a. Restitution des feuilles et des tiges de manioc au sol après la récolte

Des recherches ont montré qu'en dessous d'un rendement de 15 kg par hectare, le manioc prélève beaucoup moins d'azote, de phosphore et de potassium que la plupart des autres cultures. Chaque tonne de racines fraîches produite par hectare prélève dans le sol environ 3 kg d'azote, 1 kg de phosphore et 7 kg de potassium par hectare. Ceci est dû au fait que la plupart des nutriments, à l'exception du potassium, sont principalement présents dans les feuilles et les tiges du manioc. Par conséquent, si les feuilles et les tiges sont restituées au sol, le prélèvement des nutriments sera minimal. Cependant, dans les régions où les feuilles et les tiges sont également utilisées et retirées du champ, le prélèvement de nutriments augmentera. Dans ce cas, l'épuisement des nutriments peut deve-





GESTION DE LA FERTILITÉ DU SOL

Gestion de la fertilité du sol

1. Appliquer du fumier



2. Cultiver des engrais verts



3. Pailler dans l'inter-rang



tiges, racines et feuilles de manioc



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures : Unité 6 Manioc

7

nir un problème grave si la fertilité du sol n'est pas adéquatement maintenue. La restitution des feuilles et des tiges au sol représente une première étape essentielle pour prévenir l'épuisement des nutriments et maintenir la fertilité du sol. Il est donc important d'éviter de brûler le manioc et les autres résidus de culture. La pratique du brûlage des résidus de culture n'est pas autorisée en agriculture biologique.

b. Application de matières organiques

Le **fumier animal** contient des nutriments pour les plantes et améliore les propriétés physiques du sol. L'intégration d'animaux de ferme peut donc contribuer à un meilleur recyclage des nutriments au sein de l'exploitation si les animaux sont nourris avec les légumineuses fourragères de l'exploitation et que le fumier est restitué au champ. Les plants de manioc bénéficieront du précieux fumier qu'offrent les bovins, les moutons, les chèvres, les porcs ou les poulets. Afin de minimiser les pertes de nutriments des fumiers, une attention particulière doit être accordée à leur collecte, leur stockage et leur application.

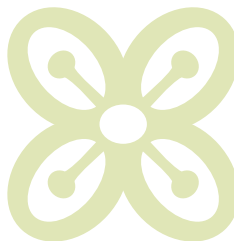
Un exemple intéressant d'application de fumier animal est le système « Parcagem » utilisé au Brésil, mais également applicable en Afrique.

L'approche brésilienne « Parcagem » en matière de nutrition des plantes

Au Brésil, le système « Parcagem » a permis d'obtenir des rendements très élevés de manioc. Ce système consiste en l'application *in situ* de fumier de bovins en faisant paître un troupeau de bovins sur une petite parcelle chaque nuit (30 animaux par hectare pendant 60 nuits) avant de planter le manioc sur la terre fertilisée.

Les **déchets organiques** tels que les déchets de cuisine, le fumier animal et le matériel de plantation peuvent également être collectés, compostés et appliqués sur le champ de manioc pour reconstituer les réserves de nutriments prélevés jusqu'à la récolte. Ces matières améliorent la quantité de nutriments ainsi que la teneur en matière organique du sol, et donc les propriétés physiques du sol et sa capacité de rétention d'eau.

Il faut éviter d'utiliser comme paillis des résidus d'adventices contenant des graines, des rhizomes, des stolons ou des tubercules, car ils peuvent accroître les problèmes d'adventices dans l'exploitation. De même, les pailles de maïs et



l'herbe de Guinée ne sont pas adaptées comme paillis, car elles mettent trop de temps à pourrir et réduisent temporairement l'azote du sol avant d'être décomposées. En outre, les agriculteurs biologiques peuvent également recouvrir le sol de plantes vivantes appelées « cultures de couverture ». Ainsi, l'égousi (une culture vivrière), planté avec un très faible écartement sur des lits de semence de manioc, offre une couverture végétale vivante idéale.

c. Engrais verts

La plantation d'engrais verts, puis leur paillage ou leur incorporation dans le sol avant la plantation du manioc est un moyen traditionnel d'améliorer la fertilité du sol. Les légumineuses telles que le niébé (*Vigna unguiculata*), le pois sabre (*Carnavalia ensiformis*) ou la crotalaire (*C. ochroleuca* G. Don.) constituent de bons engrais verts et accroissent fortement le rendement ultérieur du manioc. Cependant, dans de nombreux systèmes, le niébé s'est avéré plus prometteur. En effet, il peut fournir 80 kg d'azote par hectare à une culture subséquente en 8 à 10 semaines de croissance. De plus, il est tolérant à la sécheresse et bien adapté aux sols sablonneux et pauvres.

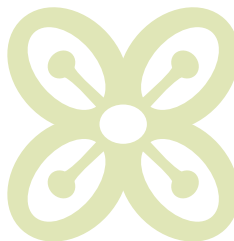
d. Rotation des cultures

La plantation continue de manioc dans le même champ, année après année, entraîne une augmentation des maladies et des ravageurs, une diminution des rendements et de mauvaises récoltes. Pour éviter une telle évolution, les agriculteurs biologiques doivent attendre au moins 2 ans avant de planter de nouveau du manioc dans le même champ et développer un système de rotation des cultures. Un système de rotation améliore généralement la fertilité du sol, réduit l'érosion et aide à lutter contre les maladies et les ravageurs. La rotation des cultures appropriée dépend de plusieurs facteurs tels que les conditions climatiques, les exigences du marché et les compétences et objectifs de l'agriculteur. Cependant, dans le cadre d'un schéma de rotation des cultures, le manioc est souvent cultivé en Afrique subsaharienne à la fin de la séquence, car il produit encore malgré une diminution de la fertilité du sol, à un stade où d'autres cultures ne pousseraient pas bien. Cette pratique conduit cependant à des rendements de manioc plus faibles. Il est donc important d'établir une rotation des cultures équilibrée, qui maintient ou améliore la fertilité du sol, et de donner au manioc une place dans la rotation qui correspond aux attentes des agriculteurs. Le manioc peut succéder idéalement à des cultures comme la citrouille, la courge, le maïs, le sorgho



Discussion sur la conception de rotations des cultures appropriées

Préparez un plan de rotation des cultures sur une feuille de papier ou un tableau et discutez avec les agriculteurs des modèles de rotation les mieux adaptés aux conditions régionales. Identifiez des modèles de rotation des cultures spécifiques qui sont courants dans la région. Discutez avec les agriculteurs de leur amélioration en vue d'accroître la fertilité du sol, de prévenir la prolifération des ravageurs et des maladies et de favoriser l'augmentation des volumes de récolte du manioc et de récolte totale. Discutez des avantages et des inconvénients des différents modèles de rotation proposés et sélectionnez les plus appropriés.



ou la jachère améliorée. Dans la production du manioc biologique, il est possible par exemple d'effectuer la rotation suivante sur 3 saisons : maïs-haricot/manioc/arachide.

3. Gestion appropriée des adventices

Les adventices peuvent réduire les rendements du manioc en concurrençant la culture du manioc pour l'humidité, les nutriments, l'espace et la lumière. Le développement initial lent des boutures de tige/pousses rend le manioc sensible à la concurrence des adventices au cours des 3 à 4 premiers mois. Les adventices peuvent également abriter des ravageurs et des maladies ou blesser physiquement les plants de manioc et les tubercules. C'est pourquoi une attention particulière doit être accordée à la lutte contre les adventices dans le champ afin d'avoir une culture saine et d'obtenir des rendements de manioc élevés.

Les adventices qui affectent communément la production de manioc en Afrique sont :

- > les graminées telles que la queue de chat (*Pennisetum polystachion*), l'hétéropogon contourné (*Imperata cylindrica*) et l'herbe de Guinée (*Panicum maximum*);
- > les laïches (carex), notamment *Mariscus alternifolius* et *Cyperus rotundus*;
- > les dicotylédones telles que l'herbe du Laos (*Chromolaena odorata*), la sensitive géante (*Mimosa invisa*) et l'herbe-à-bouc (*Ageratum conyzoides*).

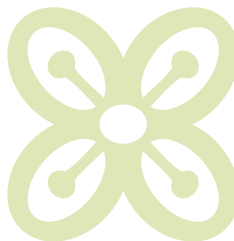
En agriculture biologique, la gestion des adventices impose de combiner différentes pratiques, de la préparation du sol à la plantation, puis aux étapes suivantes de la culture du manioc. Ces pratiques comprennent les suivantes :

- i. **Pratiques de plantation** – Une bonne préparation du sol (p. ex. en éliminant des lits de semence de manioc les rhizomes, stolons et tubercules des adventices) réduit la pression des adventices à racines. La culture de variétés de manioc à croissance rapide ayant une forte ramification peut contribuer à la suppression des adventices. Le paillage des lits de semence de manioc avec du feuillage de plantes mortes ou l'utilisation de cultures de couverture sur les lits de semence prévient la germination précoce des adventices. La plantation du manioc en association avec d'autres cultures, en particulier des espèces légumineuses à couverture dense, assure une bonne suppression des



Discussion sur la gestion des adventices dans la production de manioc

Demandez aux agriculteurs quelles sont les principales adventices dans la région. Comment sont-elles gérées dans les conditions de culture locales ? Évaluez les avantages et les inconvénients des principales techniques et présentez les pratiques ci-dessous.





GESTION DES RAVAGEURS

Gestion des principaux ravageurs du manioc

Ravageurs	Mesures préventives	Mesures de lutte directe
Criquet puant	<ul style="list-style-type: none"> Exposer et détruire les oeufs pendant la préparation du sol Pratiquer une rotation adéquate des cultures 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des extraits de graines de neem Utiliser des biopesticides si possible
Aleurodes	<ul style="list-style-type: none"> Encourager les ennemis naturels en plantant des haies et en pratiquant la culture intercalaire 	<ul style="list-style-type: none"> Appliquer des extraits de neem Utiliser des pièges collants pour les infestations de faible densité Pulvériser de l'eau savonneuse
Acarien vert du manioc	<ul style="list-style-type: none"> Sélectionner des variétés résistantes Utiliser des outils de travail propres Encourager les ennemis naturels Laisser tremper les tiges de manioc dans l'eau chaude (50 °C pendant 10 min) avant de les planter 	<ul style="list-style-type: none"> Jet d'eau à haute pression pour réduire les populations d'acariens
Cochenille farineuse	<ul style="list-style-type: none"> Planter tôt Rocouvrir le sol de pailles Améliorer la fertilité du sol Encourager les ennemis naturels Laisser tremper la tige de manioc dans l'eau chaude (50 °C pendant 10 min) avant de la planter 	<ul style="list-style-type: none"> Appliquer des huiles végétales (huile de neem p. ex.), une solution savonneuse ou des extraits de neem

Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - UE Manioc 8

adventices entre les rangs et fournit l'azote nécessaire à la culture du manioc. Un écartement des plants approprié est une autre possibilité pour améliorer la compétitivité de la culture du manioc face aux adventices.

- ii. **Pratiques post-plantation** – Le désherbage par binage ou arrachage manuel des adventices à leurs premiers stades empêche celles-ci de concurrencer la formation et la croissance des tubercules de manioc. Les adventices peuvent aussi être maîtrisées par le fauchage, surtout dans les champs de manioc mature, simplement pour réduire la capacité des adventices à produire des graines et à concurrencer fortement la culture.

4. Gestion efficace des ravageurs

Les principaux ravageurs du manioc en Afrique subsaharienne sont la cochenille farineuse, l'acarien vert, le criquet puant, les aleurodes et les vertébrés (rongeurs). Certains se nourrissent des feuilles et des tiges tandis que d'autres ravagent les tiges et les racines.

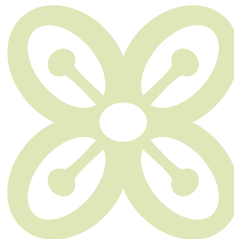
Ravageurs des feuilles et des tiges :

- › **La cochenille farineuse du manioc** (*Phenacoccus manihoti*) – réduit la longueur des entre-nœuds et provoque l'agglutination des feuilles en touffes. L'insecte survit sur les tiges et les feuilles de manioc et est donc transporté d'une parcelle à l'autre. Il peut réduire considérablement (parfois jusqu'à 80 %) le rendement des feuilles et des racines.
- › **L'acarien vert du manioc** (*Mononychellus tanajoa*) – provoque l'apparition de minuscules taches chlorotiques jaunes de la taille d'une tête d'épingle sur la face supérieure des feuilles. Les feuilles fortement atteintes sont atrophiées et déformées. Une attaque sévère par des acariens peut entraîner une perte de 13 à 80 % du rendement en tubercules.
- › **Le criquet puant** (*Zonocerus variegatus*) – ronge les feuilles, les pétioles et les tiges vertes. Il se nourrit des feuilles de la plante et de l'écorce des tiges. Les dégâts causés par le ravageur sont plus fréquents sur les plants de manioc plus âgés que sur les jeunes plants et sont particulièrement sévères pendant la saison sèche.
- › **Aleurodes** – Deux espèces d'aleurodes principales endommagent le manioc. Les aleurodes à ponte en spirale (*Aleurodicus dispersus*) endommagent le



Visite sur le terrain

Visitez des champs de manioc et identifiez avec les agriculteurs tous les signes observables de ravageurs et de maladies. Demandez aux participants s'ils connaissent ces signes d'infection et s'ils savent dans quelles conditions les ravageurs et les maladies entraînent des pertes importantes.



manioc en aspirant la sève des feuilles. En se nourrissant, ils sécrètent de grandes quantités de miellat qui favorise la croissance de la fumagine sur la plante, provoquant la chute prématurée des feuilles les plus âgées. Les aleurodes du tabac (*Bemisia tabaci*) aspirent également la sève des feuilles, mais cela n'endommage pas la plante. En revanche, en se nourrissant, les insectes injectent des virus dans la plante et transmettent ainsi la mosaïque du manioc, l'une des plus importantes maladies limitantes du manioc en Afrique.

>

Ravageurs des tiges et des racines :

- > **Termites** - Ils rongent et mangent les boutures de tige, ce qui entraîne une mauvaise croissance du manioc, puis sa mort et sa pourriture. De nombreuses espèces de termites endommagent les tiges et les tubercules du manioc.
- > La **cochenille des racines du manioc** (*Stictococcus vayssierrei*) – est responsable de tubercules plus petits que la normale et déformés.
- > La **cochenille blanche du manioc** (*Aonidomytilus albus*) – entraîne une déshydratation des tiges fatale pour la plante.

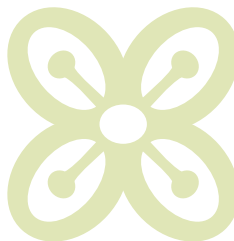
Vertébrés ravageurs :

Les oiseaux, les rongeurs, les singes, les porcs, les bovins, les chèvres et les moutons s'attaquent communément au manioc. Ces ravageurs, en particulier les agoutis (également connus sous le nom d'aulacodes), défolient la culture en mangeant les feuilles, les tiges vertes et les tubercules/racines après la tubérisation et vers la fin de la récolte.

Recommandations aux agriculteurs pour la gestion des ravageurs du manioc :

Pour lutter contre les ravageurs du manioc, les agriculteurs doivent avant tout identifier les ravageurs courants, les dégâts qu'ils causent et les conditions dans lesquelles ils entraînent des pertes importantes. Cela se fait par une surveillance et une vigilance accrues. Ensuite, ils doivent appliquer les mesures suivantes :

- > Assainir le champ en plantant des boutures de tige saines ou traiter les boutures de tige contre les dommages causés par les ravageurs. Éviter de transporter et de planter des tiges de manioc infestées par des ravageurs de la tige. Après la récolte, détruire les tiges de manioc infestées par des ravageurs de la tige.
- > Encourager les ennemis naturels des ravageurs du manioc en favorisant les haies et les bandes fleuries en bordure et au cœur des parcelles. La culture





GESTION DES MALADIES

Gestion des principales maladies du manioc

Maladies	Mesures préventives	Lutte directe
Mosaïque du manioc	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des variétés résistantes/tolérantes Utiliser des boutures exemptes de maladies provenant principalement des parties supérieures de la tige ; éviter les parties basales pour les boutures de tige Contrôler la population d'aleurodes (<i>Bemisia tabaci</i>) dans la parcelle 	<ul style="list-style-type: none"> Supprimer et détruire les plants infectés dès que possible
Bactériose vasculaire du manioc	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des boutures de tige saines pour la plantation Nettoyer les outils agricoles utilisés sur des plants de manioc infectés Cultiver le manioc en association avec le maïs ou le melon Pratiquer la rotation des cultures pendant au moins une saison de croissance 	<ul style="list-style-type: none"> Supprimer et détruire les plants infectés dès que possible
Pourriture des racines du manioc	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un site qui n'est pas sujet aux inondations Nettoyer les outils de travail du sol utilisés dans les champs de manioc infectés Améliorer la fertilité du sol Pratiquer la rotation des cultures pour éviter la propagation des maladies 	<ul style="list-style-type: none"> Supprimer et détruire les plants infectés



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - UI1 Manioc

9

intercalaire et l'agroforesterie contribuent également à promouvoir les ennemis naturels. Les principaux ennemis naturels du manioc sont les fourmis, les araignées, les coccinelles et les acariens prédateurs, qui se nourrissent d'acariens verts, de guêpes parasites et d'aleurodes.

- › S'assurer que les plantes sont robustes et saines en maintenant des conditions adéquates (application de fumiers biologiques, p.ex.) et en utilisant du matériel de plantation exempt de ravageurs. Dans la mesure du possible, cultiver des variétés de manioc qui tolèrent les ravageurs endémiques de la région.

Appliquer des extraits végétaux, par exemple le curcuma (*Curcuma longa*) contre les acariens verts ou le neem (*Azadirachta indica*) contre les aleurodes, lorsque des dégâts importants sont attendus.

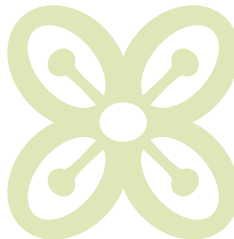
- › Utiliser des biopesticides si possible. L'International Institute of Tropical Agriculture (IITA) a mis au point un bioinsecticide pour lutter contre les sauterelles. Il est à base de spores fongiques naturelles mélangées à de l'huile. Il n'est pas toxique pour les autres insectes, les plantes, les animaux ou l'être humain.
- › Pour lutter contre les oiseaux, les rongeurs et autres vertébrés ravageurs du manioc, clôturer l'exploitation ou la parcelle et poser des pièges dans la clôture. Couvrir les tubercules exposés avec de la terre. Pratiquer une gestion appropriée des adventices dans les champs de manioc pour décourager les rongeurs ravageurs. Récolter les tubercules de manioc dès qu'ils sont mûrs.

5. Gestion efficace des maladies

Les principales maladies affectant le manioc peuvent être divisées en deux groupes : les maladies des feuilles et des tiges et les maladies des tiges et des racines. Cependant, les principales maladies en Afrique subsaharienne sont la mosaïque du manioc, la bactériose vasculaire du manioc, l'antracnose du manioc et la nourriture des racines.

Maladies des feuilles et des tiges :

- › La **mosaïque du manioc** entraîne des baisses de rendement pouvant atteindre 90 %. Elle est causée par le virus africain de la mosaïque du manioc qui



attaque l'intérieur des feuilles et des tiges. Les symptômes sont des feuilles décolorées avec une alternance de couleurs verte normale, vert clair, jaune et blanche (chlorose). Les symptômes sont plus prononcés sur les jeunes plants, généralement de moins de 6 mois, que sur les plants plus âgés. La maladie se propage par des boutures infectées et par les aleurodes (*Bemisia tabaci*).

- › La **bactériose vasculaire du manioc** (*Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*) est causée par une bactérie qui se propage à l'intérieur des feuilles et des tiges du manioc. Les dégâts apparaissent sous forme de zones nécrosées gorgées d'eau. Les lésions apparaissent entre les nervures du limbe et sont davantage visibles sur la face inférieure des feuilles. Les symptômes sont plus apparents en saison humide qu'en saison sèche et la maladie atteint plus sévèrement les jeunes plants que les anciens. La maladie se propage principalement par des boutures infectées et peut entraîner des pertes de rendement de 20 à 100 %.

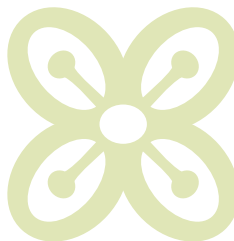
Maladies des tiges et des racines :

- › La **striure brune du manioc** est transmise par des aleurodes par l'intermédiaire de boutures infectées. Les symptômes apparaissent sur les feuilles (taches jaunes), les tiges (stries brun foncé) et les tubercules des plants de manioc (fissures et décoloration).
- › Les **pourritures des racines du manioc** sont causées par diverses espèces de champignons présents dans le sol et poussant également sur le sol. Ces champignons envahissent surtout les sols mal drainés. Les feuilles des plants de manioc affectés par la pourriture des racines deviennent brunes, se flétrissent, et la plante revêt une apparence brûlée. La maladie détruit à la fois les racines nourricières et les racines de stockage du manioc. Les racines de stockage touchées dégagent une odeur inhabituelle et prennent une coloration brun clair.

Recommandations aux agriculteurs pour une gestion efficace des maladies :

La meilleure façon de lutter contre les maladies est de cultiver un manioc sain et d'éviter l'infestation en empêchant l'introduction d'agents pathogènes. Pour y parvenir, diverses stratégies de production et **de protection** des plantes peuvent être combinées. Ces stratégies comprennent les recommandations suivantes :

- › Pratiquez une rotation appropriée des cultures et plantez des cultures intercalaires. Améliorez la fertilité du sol par l'application de fumiers biologiques



bien décomposés. Ainsi, la culture intercalaire du manioc avec le maïs et le melon peut réduire considérablement la bactériose vasculaire du manioc. La rotation et la mise en jachère doivent durer au moins une saison de croissance.

- › Plantez des boutures exemptes de maladies à partir de plantes saines sans chlorose foliaire, dépérissement de l'extrémité des pousses, chancres, plaques fongiques ou stries sur les tiges. Dans la mesure du possible, cultivez des variétés de manioc qui sont tolérantes ou résistantes aux maladies courantes du manioc dans la région. Ainsi, les variétés résistantes à la mosaïque du manioc sont largement disponibles en Afrique.
- › Améliorez les conditions de culture en accroissant la fertilité du sol (par la fumure) afin de favoriser une croissance vigoureuse des plants de manioc et de compenser les dégâts causés par les maladies. Il est également important de planter au bon moment, en particulier au début de la saison des pluies, pour favoriser un établissement adéquat et une bonne croissance des plants de manioc. L'amélioration du drainage du sol réduira également l'incidence de la pourriture des racines.
- › Éliminez les plants de manioc infestés de la parcelle dès que possible. Après la récolte des tubercules, mettez au rebut et détruisez les tiges et les tubercules de manioc présentant des symptômes quelconques de maladie. Nettoyez les outils agricoles utilisés pour couper les plants de manioc infestés immédiatement après leur utilisation. Cela réduit la propagation des maladies des zones infestées aux plants de manioc sains.

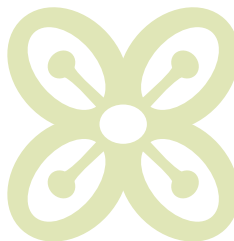
6. Réduction des pertes post-récolte

Une manutention post-récolte appropriée du manioc biologique vise à optimiser la qualité des tubercules en minimisant les blessures ou coupures subies par les tubercules pendant la récolte et le transport. Dans de nombreux pays africains, les jeunes feuilles et pousses de manioc sont également récoltées pour être consommées comme légumes et peuvent être aussi importantes que les tubercules pour générer un revenu monétaire. Cependant, une récolte excessive des feuilles peut avoir un effet négatif sur le rendement en tubercules.



Travail en groupe sur la manutention post-récolte du manioc

Dans un premier temps, formez des groupes et laissez chaque groupe déterminer les sources de pertes lors de la récolte et de la manutention post-récolte du manioc. Dans un deuxième temps, demandez-leur de formuler des stratégies pratiques pour bien gérer la récolte du manioc, la manutention post-récolte et le stockage des tubercules tout en évitant la contamination et la détérioration. Une personne de chaque groupe doit présenter les résultats des réflexions dans le cadre de la discussion plénière. Essayez de parvenir à un consensus sur une stratégie recommandée.





MANUTENTION POST-RÉCOLTE APPROPRIÉE

Manutention appropriée de la récolte



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - UE Manioc

6.1 Récolte en temps opportun

Les variétés de manioc à maturation précoce sont prêtes à être récoltées à 7 mois, tandis que les variétés à maturation tardive sont prêtes 12 mois après la plantation. Le stade approprié pour la récolte est celui où les feuilles jaunissent et tombent et où les racines sont mures. Il est conseillé de récolter le manioc une fois qu'il est mûr. Si les tubercules sont laissés dans le sol pendant de longues périodes, ils perdent leur qualité en raison de l'hydrolyse de l'amidon en sucres et se lignifient. Il faut éviter d'endommager les tubercules pendant la récolte. Les racines endommagées sont très sensibles aux attaques fongiques et au pourrissement. La récolte des tubercules de manioc exige beaucoup de main-d'œuvre et se fait généralement à la main. Elle est facile si le sol est sablonneux ou pendant la saison des pluies, mais dans les sols plus lourds ou pendant la saison sèche, la récolte nécessite généralement de creuser autour des tubercules pour les libérer de la terre qui les recouvre, puis de soulever/tirer sur le plant. La veille de la récolte, les plants sont en principe « écimés » ; les tiges sont coupées à 40 ou 60 cm du sol et empilées sur le côté de la parcelle. C'est à partir de ce matériel que sont sélectionnées les tiges pour la prochaine plantation. L'excès de terre est ensuite gratté à la main sur les tubercules. Cette opération doit être effectuée avec précaution afin de ne pas peler ou endommager la peau protectrice externe des tubercules.

6.2 Transport

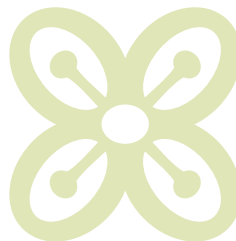
La première étape après la récolte est de transporter les tubercules du lieu de production et de récolte au site de transformation et d'utilisation. En effet, le manioc frais est très périssable (il commence à se détériorer 2 à 3 jours après la récolte). Le transport des tubercules de manioc doit également être effectué avec soin pour éviter de les meurtrir et de les déshydrater, surtout s'ils sont destinés à être consommés frais.



Évaluation de la situation locale en matière de commercialisation du manioc et de certification biologique

Interrogez les agriculteurs sur la commercialisation et la certification en posant les questions suivantes :

- > Qui sont les principaux acheteurs de manioc dans la région ? Comment le manioc est-il couramment utilisé ?
- > Y a-t-il des entreprises qui exigent du manioc certifié biologique ? Quelles sont leurs exigences en termes de quantité et de qualité ?





MÉTHODES DE STOCKAGE

Méthodes de stockage du manioc frais

Manioc enterré dans des tranchées recouvertes de paille



Ombrière au-dessus des tranchées



Stockage dans des sacs tissés



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - UE Manioc

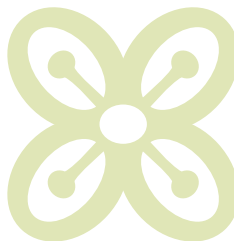
11

6.3 Préservation

Les racines de manioc pouvant rester dans le sol jusqu'à 18 mois après avoir atteint leur maturité, le moyen de conservation le plus simple consiste à étaler la récolte en fonction des besoins. Cependant, cette méthode présente les inconvénients suivants : les racines de manioc perdent de plus en plus d'amidon (composé qui définit leur valeur marchande) et deviennent fibreuses et se lignifient en cas de stockage prolongé dans le sol. En outre, plus les racines restent longtemps dans le sol, plus elles sont exposées aux attaques des insectes, des maladies ou des rongeurs. Il peut également être nécessaire de libérer la parcelle pour planter d'autres cultures.

Les tubercules fraîchement récoltés peuvent être conservés par les méthodes suivantes :

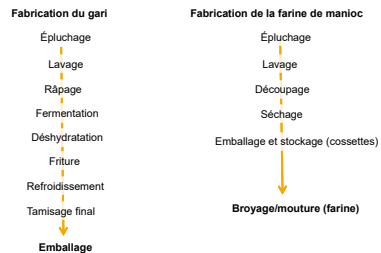
- a) Le **manioc enterré dans des tranchées recouvertes de paille** – et protégé des infiltrations d'eau souterraine peut se conserver pendant des périodes allant jusqu'à 12 mois. Les tranchées doivent être à l'ombre ; il est donc préférable de placer plusieurs tranchées sous la même ombrière (toit).
- b) **Stockage dans des sacs à tissage serré** comme les sacs de riz ou de cacao. Cette technique de stockage permet de conserver le manioc 7 à 10 jours.
- c) **Système de stockage en silo-meule** – Les racines de manioc fraîches sont empilées en tas coniques de 300 à 500 kg sur une couche circulaire de paille, puis recouvertes de paille. L'ensemble est recouvert de terre sur une épaisseur de 10 à 15 cm, la terre étant creusée autour du silo-meule de manière à former un fossé de drainage. Avec ce système de stockage, on peut s'attendre à des pertes minimales de 20 % au plus pendant des périodes allant jusqu'à 2 mois.
- d) **Stockage des tubercules dans des caisses en bois** contenant un matériau absorbant tel que de la sciure de bois humide. Cependant, si la sciure est trop humide, elle peut favoriser la croissance de champignons et si elle est trop sèche, les racines se détériorent rapidement. En recouvrant les caisses de plastique perforé, on évite la déshydratation de la sciure, ce qui permet d'obtenir une durée de stockage d'environ 1 à 2 mois.
- e) La **réfrigération** consiste à conserver les tubercules de manioc à moins de 4 °C. Cela réduit considérablement la détérioration du manioc et peut être envisagé si la récolte est destinée aux marchés à haute valeur ajoutée. Les racines (ou plus communément des morceaux de racines) peuvent être stockées congelées. C'est une méthode satisfaisante pour conserver les tuber-





FABRICATION DES COSSETTES DE MANIOC ET DU GARI

Transformation du manioc : gari et cossettes/farine



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique M9 Gestion des cultures - UR Manioc

12

cules. Néanmoins, bien que la saveur soit préservée, la congélation modifie la structure des tubercules de manioc, les rendant plus spongieux.

6.4 Transformation du manioc

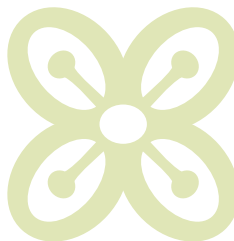
La transformation du manioc vise à améliorer la qualité et l'aptitude au stockage des tubercules de manioc. Cela renforce la capacité des agriculteurs à développer des produits dérivés, tels que des produits de boulangerie fabriqués à partir de la farine de manioc. Elle assure en outre la réduction ou l'élimination totale des composés toxiques indésirables du manioc afin qu'il soit propre à la consommation humaine.

Cossettes et farine de manioc

- > **Utilisation de variétés à faible teneur en cyanure** – Le manioc fraîchement récolté est pelé à l'aide d'un couteau. Le manioc pelé est ensuite lavé et découpé en petits morceaux (cossettes). Ces cossettes sont ensuite séchées sur une plate-forme surélevée, au soleil ou dans des séchoirs spécialement conçus, jusqu'à ce que le taux d'humidité atteigne 8 à 10 %. Les cossettes correctement séchées deviennent dures à casser, mais s'effritent et sont réduites en farine lorsqu'on les frappe avec un objet dur comme un marteau. Le processus de séchage doit être continu et les cossettes séchées ne doivent pas être exposées de nouveau à l'humidité pour éviter qu'elles ne moisissent. Les cossettes peuvent ensuite être broyées ou réduites en farine ; les cossettes séchées se conservent mieux que la farine.
- > **Utilisation de variétés à forte teneur en cyanure** – Le manioc fraîchement déraciné est pelé et découpé en petits morceaux (cossettes). Les cossettes sont séchées au soleil pendant environ 3 jours pour atteindre un taux d'humidité d'environ 14 %. Les cossettes sont ensuite trempées dans l'eau pendant 8 heures, puis séchées de nouveau pour atteindre un taux d'humidité d'environ 8 %.

Pulpe de manioc fermentée – gari

Le gari est un produit à base de manioc séché de couleur blanc crème ou jaune largement répandu en Afrique de l'Ouest. Sa préparation nécessite d'éplucher les tubercules, puis de les laver. Les tubercules lavés sont ensuite râpés à l'aide



d'une râpe. La pulpe ainsi obtenue est mise dans des sacs percés de trous pour faciliter l'égouttage, puis on la laisse fermenter pendant 1 à 5 jours, selon le goût recherché. La matière fermentée est ensuite pressée pour évacuer l'eau en excès et on obtient une galette de manioc. La galette est émiettée et étalée sur des plateaux à frire métalliques au-dessus d'un feu. Les particules sont frites jusqu'à ce qu'elles soient croustillantes et sèches, avec un taux d'humidité d'environ 10 %. Le gari est ensuite refroidi, tamisé et emballé pour la vente ou le stockage.

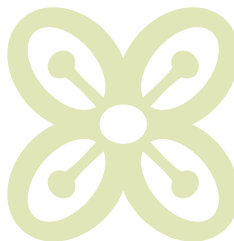
7. Commercialisation et certification biologique de la production de manioc

Une grande partie de la production de manioc est utilisée pour la consommation alimentaire des ménages, au niveau national ou régional. Le manioc est également de plus en plus valorisé comme matière première industrielle, notamment pour la production d'amidon. La certification biologique de la production de manioc n'est donc raisonnable que s'il s'agit de répondre à la demande du marché. Dans ce cas, les agriculteurs intéressés devraient être prêts à adopter les exigences générales en matière de production biologique, à savoir ne pas utiliser de pesticides ni d'engrais de synthèse et appliquer d'autres méthodes de production durables, telles que celles évoquées dans les rubriques précédentes de ce chapitre.

D'autres points sont à prendre en compte :

- › Les agriculteurs doivent disposer de suffisamment de terres pour produire le manioc à une échelle supérieure aux besoins du ménage (volumes commerciaux) et compenser ainsi les surcoûts associés à la certification.
- › Pour une commercialisation réussie, les agriculteurs peuvent avoir besoin de former des coopératives afin d'augmenter les volumes de production nécessaires pour justifier le coût de la certification.

Des normes biologiques nationales ou internationales spécifiques peuvent définir des exigences supplémentaires pour la production et la manutention post-récolte du manioc. Les agriculteurs doivent donc consulter le mouvement biologique national ou l'organisme de certification biologique opérant dans la région ou le pays.



Lectures complémentaires recommandées

- > International Institute of Tropical Agriculture (IITA). Starting a Cassava Farm – IPM Field Guide for Extensions Agents. 2008. Téléchargement gratuit sur <http://old.iita.org>
- > International Institute of Tropical Agriculture (IITA). Disease Control in Cassava Farms. IPM Field Guide for Extension Agents. <http://old.iita.org>
- > International Institute of Tropical Agriculture (IITA). Weed Control in Cassava Farms. 2000. IPM Field Guide for Extension Agents. <http://old.iita.org>
- > In-Service Training Trust (ISTT). Cassava Production Field Guide. 2008. Campus du NRDC, Lusaka, Zambie.
- > Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA). La Mosaïque africaine du manioc et son contrôle.
- > Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA). Le grand capucin des grains. 1998. Fiche technique n°1

