

USAID/CORAF/SONGHAI

## MANUEL DE FORMATION (DRAFT)

# TRANSFORMATION DU MANIOC EN GARI ET FARINE PANIFIABLE DE HAUTE QUALITE EN AFRIQUE DE L'OUEST

### Equipe d'Elaboration du Manuel :

1. **Oti, Emmanuel**, National Root Crops Research Institute, Umudike. Nigeria
2. **Onadipe Olapeju**, International Institute of Tropical Agriculture, Nigeria
3. **Sébastien Dohou**, Centre Songhaï, Benin
4. **Egounlety Moutairou**, International Center for Applied Research in Food And Nutrition, CIRENA, Benin
5. **Detouc Nankagninou**, Institut de Conseil et d'Appui Technique. Lomé, Togo
6. **Gregory Afra Komlaga**, CSIR-Food Research Institute, Accra, Ghana.
7. **Guy Médard LOUEKE**, Centre Songhaï. Benin

*Juillet 2010*



## PREFACE

### «REDUCTION DES PERTES POST RECOLTE DANS UNE PERSPECTIVE DE DEVELOPPEMENT DE L'AGRO BUSINESS EN AFRIQUE »

Pour augmenter les revenus, réaliser la sécurité alimentaire, améliorer le bien être social des populations notamment dans les zones rurales en Afrique, divers stratégies et programmes sont mis en œuvre avec pour point de mire, l'amélioration de la situation économique actuelle et des indicateurs sociaux. Le programme de CORAF avec le soutien financier de l'USAID, pour l'amélioration des technologies post récolte des produits à base de riz, manioc, sorgho/riz, a fin d'accroître leur valeur marchande en Afrique de l'Ouest, rentre dans cette préoccupation.

Au plan méthodologique pour la concrétisation des priorités liées à cette vision largement partagée par nos pays et les partenaires techniques et financiers, il est heureux de noter ici le consensus qui se fait jour en Afrique selon lequel, si l'on veut que l'agriculture soit le principal secteur qui stimule la croissance économique, il faut aussi que les investissements aillent au-delà de l'amélioration de la productivité agricole et portent sur le développement de l'agri business et des agro industries .

En effet, il existe un cordon ombilical qui relie la question de la promotion des technologies post récolte à l'agrobusiness, on peut rappeler que l'agro-transformation des denrées alimentaires augmente la sécurité alimentaire de quatre façons principales :

1. En réduisant les pertes après- récolte, dont les estimations montrent qu'elles pourraient atteindre les 30 pour cent pour les céréales, 50 pour cent pour les racines et tubercules, et jusqu'à 70 pour cent pour les fruits et légumes ;
2. En allongeant la durée de conservation des aliments, ce qui permet d'atteindre plus facilement les zones urbaines où la majorité de la population se trouve concentrée ;
3. En valorisant les produits, les revenus s'améliorent et le niveau d'emploi augmente le long de la chaîne alimentaire, de la production à la consommation, et
4. En améliorant la qualité et la salubrité des aliments à travers l'établissement de systèmes de certification et de traçabilité appropriés et une harmonisation des normes, accroissant ainsi l'accès aux marchés.

## I. Les options de CORAF en matière de promotion de l'Agrobusiness

Rappelons qu'en la matière le CORAF dans son plan stratégique de développement s'est donné comme objectif général : **établir une croissance agricole largement diversifiée et durable en Afrique.**

Au niveau de l'objectif spécifique l'option pour intégration de l'amélioration de la productivité et le développement de l'agro business est bien affichée ; En effet pour la période 2007 et 2016 CORAF vise à **améliorer de façon durable la productivité, la compétitivité et les marchés agricoles largement diversifiés.** Mieux les résultats assignés pour cette période, montrent clairement la volonté de CORAF à ne pas se démarquer de cette dynamique de synergie productivité agricole et développement de l'agro business. Ce n'est donc pas par hasard que Le cadre de résultats assigné à ce présent projet d'amélioration de la qualité post récolte est dans ce sens assez illustratif de l'harmonie de l'approche de CORAF avec les quatre éléments structurants cités plus haut de la dynamique socio économique de la croissance agricole en Afrique. La preuve en est que toutes les activités du projet en cours actuellement déboucheront sur la mise en place des unités de production et de réseaux de producteurs/transformateurs, donc in fine sur l'émergence d'entreprises privées d'agro transformation.

Il en résulte logiquement que les modules de formation sur l'amélioration des technologies post production du riz et sur la transformation du gari et de la farine panifiable de manioc de haute qualité en Afrique de l'ouest, élaborés dans le cadre du projet doivent être animés suivant une progression de leurs objectifs pédagogiques en mettant l'accent sur la notion de chaînes de valeurs. Vu sous cet angle et par voie de conséquence, le lev motivate des formateurs utilisateurs du manuel doit être d'inviter constamment leurs apprenants aux trois éléments caractéristiques qui fondent la chaîne de valeur :

- 1- **Ambition**, pour une définition des objectifs de production qui tranche avec le bricolage ou l'artisanat
- 2- Le **leadership**, afin que les improvisations, les gaspillages de ressources laissent la place à une rigueur managériale qui garantit la rentabilité et la compétitivité
- 3- **La coopération**, afin que la mutualisation des forces ou avantages relatifs des uns et des autres permette une intégration économique régionale, un élargissement des marchés locaux et in fine un accroissement des revenus des bénéficiaires

En d'autres termes, le pari à la fin de chaque séance d'animation de ce manuel doit être de faire passer :

- le Technologue alimentaire, le chercheur, le vulgarisateur de son statut initial de « d'inventeur » à un statut de « Manageur »
- La transformatrice de manioc ou du riz de son statut initial de « promoteur », à un statut « d'entrepreneur »

Ainsi, qu'on le voit l'optimisation de l'expertise technique capitalisée dans ce manuel ne peut se réaliser qu'à condition que le formateur, animateur du module soit lui-même un peu moulé dans la chose entrepreneurial car ne dit on pas à juste titre que seul un entrepreneur peut former un entrepreneur et un maçon, un autre maçon... Aussi, pour simplifier la démarche, recommandons que l'animation de chaque section du module s'achève sur un exercice de comment prendre une décision économique.

## **II. Comment promouvoir l'agrobusiness à partir du module : Apprendre aux participants les mécanismes pour la prise de décision économique**

L'orientation pédagogique du déroulement des objectifs de formation du manuel, doit être vue sous l'angle de guider l'auditoire sur la nécessité de:

1. Rechercher tout au long du processus de valorisation des produits agricoles, les stratégies et les alternatives les meilleurs possibles pour optimiser les ressources mises en jeu ; Il ne suffit pas de transformer pour transformer.... A ce niveau, le module met l'accent sur l'appropriation des technologies adaptées et sur la maîtrise des processus de transformation en conformité avec les normes de qualité et avec pour ultime résultat le positionnement sur le marché.
2. Faire monter son entreprise, au terme des nouvelles connaissances acquises, à une plus grande échelle de production. A cet effet, le code de conduite suivant les exigences de l'agrobusiness édicte les étapes chronologiques de passage suivantes :
  - o Une bonne définition de ses avantages comparatifs et des opportunités,
  - o une bonne évaluation des moyens nécessaires,

- la segmentation du marché, la définition de sa stratégie du produit et du prix,
- définition de sa stratégie de promotion, définition de la stratégie de distribution,
- définition de la stratégie de concurrence, analyse de la rentabilité de l'opération.

Ainsi donc, si au minimum chaque participant quitte chaque session avec la conviction qu'il peut optimiser son exploitation en l' hissant à un vrai niveau d'agrobusiness , la session de formation sur la base de ce manuel aura, nul doute semé les germes pour un développement de l'agrobusiness. La fiche de projet suivante sous forme de liste de questions peut l'y aider.

### **III. Agir en Promoteur d'agrobusiness à partir de onze questions**

1. En quel terme se pose la situation à changer dans mon exploitation (quel est le problème chez moi) ?
2. Qu'est ce je perds en laissant l'exploitation sans amélioration et qu'est ce que je gagne en apportant les améliorations nécessaires ?
3. En quoi consisteront les changements ou améliorations que je dois y apporter ?
4. Quels sont mes forces et faiblesses relativement à ce processus de changement à engager et quelles sont en même temps les menaces et opportunités y afférentes?
5. Quels sont les objectifs et les résultats que je me fixe si je m'engage dans ce processus de changement ?
6. Quelles sont les alternatives qui s'offrent à moi et quelles en sont les meilleures ?
7. Quelles sont les priorités pour la mise en œuvre de l'amélioration et suivant quelle programmation ?
8. Quelles sont les moyens nécessaires pour la mise du changement ?

9. Quelles sont les retombées que je peux en espérer. A partir de cette projection, la situation nouvelle est elle meilleure à l'ancienne ?
10. Quels sont les risques éventuels sur le chemin de la concrétisation de ce changement ou quels en sont les hypothèses de succès ?
11. Quels sont les indicateurs qui me permettent de suivre et de réajuster au fur et à mesure de la réalisation des différentes étapes du projet ?

L'application de cette démarche en onze points peut se faire par le formateur à travers un exercice de prise de décision économique à l'aide d'un outil qu'on appelle le « budget partiel ». Il s'agit de façon simplifiée d'analyser avec les participants, en cas d'option pour le changement d'une technologie ou d'un nouveau procédé par exemple, qu'est ce que cela entraîne pour eux en terme de charges en plus ou de produits en moins et qu'est ce que cela leur rapporte en terme de charges en moins ou de produits en plus.

En conclusion à notre sens, la façon la plus pertinente de la déclinaison du contenu pédagogique du présent manuel celle sous tendue par la recherche par le formateur de manière de transformer nos populations pauvres, non seulement en des producteurs ou transformateurs mais aussi, en de véritables créateurs de richesses. En effet, en aucun cas il ne faut pas que nous nous trompions là-dessus, le succès futur de l'Afrique dépend dans une grande mesure de la capacité de ses entrepreneurs et chefs d'entreprise à créer et à retenir la richesse grâce à l'entreprise privée.

**Par Guy Médard LOUEKE,**  
*Ingénieur Agro Economiste*  
*Centre Songhai*

## AVANT-PROPOS

Le projet intitulé : *Amélioration de la qualité post-récolte et le conditionnement de produits dérivés du riz, du sorgho/mil et du manioc pour accroître la commercialisation en Afrique de l'Ouest* vise à mettre des paquets de technologies à la disposition des producteurs et des transformateurs du manioc comme un moyen d'augmenter la disponibilité alimentaire et les revenus. Ce projet est financé par l'USAID, géré par le CORAF/WECARD et coordonné par le Centre Songhai.

En ce qui concerne le manioc, la production des groupes féminins de transformation du manioc est réduite de 40% pendant la saison sèche représentant le résultat d'une corvée par rapport au coût élevé de la main d'œuvre utilisée pour la récolte des racines de manioc. A contrario, les excès et les pertes de récoltes se produisent au pic de la période des récoltes. En outre, les méthodes traditionnelles de transformation par pelage et râpage du manioc en produits finis tels que le gari, la farine et la pâte sont totalement inefficaces avec une faible rotation et sont parfois dangereux pour la santé. Un mélange de 10% de farine de manioc avec la farine de blé est possible. Cependant, la mauvaise technologie de transformation a pour conséquences la détérioration de la qualité, les pertes de stockage et les dangers pour la santé. Les améliorations à plus grande échelle des technologies de transformation du manioc en farine, gari et en pâte assureront une efficacité et une réduction des pertes post-récolte.

Le projet mobilise les forces, les compétences et les ressources pour le développement et le transfert des technologies post-récoltes en Afrique de l'Ouest afin de démontrer des technologies post-récolte appropriées pour leur adoption. Les technologies améliorées de transformation du manioc en farine, gari et pâtes seront ainsi démontrées à côté des technologies d'emballage et d'étiquetage. Le projet cherche à renforcer les capacités des groupes cibles pour leur permettre d'adopter les techniques de transformation du manioc tandis que leur accès à l'acquisition d'équipement de transformation est facilité grâce à des relations pertinentes avec les institutions adéquates dans les pays cibles, Sénégal, Mali, Liberia, Nigeria, et Ghana. Le manuel est un résultat de l'effort consultatif impliquant les principaux partenaires (les groupes agro-alimentaires, particulièrement les femmes, les artisans, les représentants des INRA, les ONG/vulgarisateurs, et les institutions de microcrédits). Les besoins de formation des groupes cibles, leurs contraintes et les opportunités existantes pour le renforcement des capacités ont été identifiés à travers une étude de référence

consultative impliquant les acteurs.

L'équipe d'élaboration du manuel a révisé les manuels existants sur les technologies de transformation et les ont actualisés avec les nouvelles technologies et l'information disponibles. Il est prévu que cela contribuera à la réduction des pertes post-récoltes du manioc et améliorera la qualité sur le marché pour assurer la sécurité alimentaire et augmenter les revenus des producteurs de manioc et les agro-industriels en Afrique de l'Ouest.

**Dr. Paco SEREME**  
Executive Director  
CORAF/WECARD

**Fr. Godfrey NZAMUJO**  
Director  
Songhai Centre

▪

## INTRODUCTION

Le manioc est l'une des plus importantes racines comestibles en Afrique. Soixante pour cent (60%) de la population de l'Afrique subsaharienne (ASS) dépendent du manioc qui est considéré comme culture vivrière. A travers sa production, sa transformation et sa commercialisation, le manioc constitue une principale source de revenu pour les ménages, le plus souvent pour les femmes et les personnes très pauvres. Le NEPAD (2004) a d'une part identifié le manioc comme une culture visant à la réduction de la pauvreté et d'autre part développé une stratégie de débouchés pour le sous-secteur basé sur la Stratégie Générale de Développement du Manioc (SGDM). Ce choix est en partie dû à l'importance de la culture en tant que réserve en cas de famine, sa production étant relativement simple, et nécessitant moins d'intrants agronomiques, avec peu ou sans fertilisation. Les autres avantages de ce produit sont : sa richesse en calories, contrairement à d'autres produits (représente 30% des calories consommées au quotidien au Ghana) ; sa flexibilité par rapport au temps de semence et de récolte, sa résistance à la sécheresse. Le manioc est fiable comme source de nourriture, ce qui l'établit comme culture de choix en Afrique.

Le manioc est une denrée périssable présentant une durée de conservation de moins de 3 jours après la récolte. La transformation offre un moyen d'obtenir des produits de longue conservation (réduisant ainsi les pertes), crée de la valeur ajoutée au niveau rural local et réduit la quantité à commercialiser (Phillips *et al.*, 2005). A mesure que la population urbaine augmente, l'exigence en matière de disponibilité et la demande en aliments augmentent. Certains aliments dérivés du manioc, tels que le *Gari*, le *tapioca*, et l'*attiéke*, sont extrêmement prisés par les populations urbaines, et celles-ci se sont trouvées un moyen de conserver leurs débouchés. Les produits alimentaires importés sont d'importants produits alimentaires urbains, mais il existe toujours une forte demande en produits alimentaires locaux, bien qu'on les considère souvent moins acceptables à cause des problèmes de qualité et de sécurité qui y sont liés (Sanni *et al.*, 2007).

En Afrique, le manioc est actuellement utilisé pour deux buts principaux : utilisation alimentaire et industrielle. Les évaluations pour déterminer le pourcentage de manioc utilisé de façon industrielle varient entre 5 et 16 %, tandis que le reste est directement utilisé pour la consommation humaine. Une grande partie de la transformation industrielle du manioc est utilisée pour le fourrage (consommation animale). Environ 10 % de la demande industrielle concernent la farine panifiable de manioc de haute qualité, utilisée dans les biscuits et autres pâtisseries, la dextrine, l'amidon pré gélatinisé pour des adhésifs et l'amidon pour des produits pharmaceutiques et des assaisonnements.

L'échec des tentatives pour développer de manière adéquate des systèmes post-récolte et de marketing pour le manioc a, pendant longtemps, limité la contribution de la culture à la croissance économique et à la réduction de la pauvreté. Il y a eu des travaux de recherches techniques très innovateurs en ce qui concerne les mécanismes de réduction de cyanogènes pendant la transformation (Sanni et Jaji, 2003; Aerni, 2004), l'élaboration d'équipements de transformation du manioc et des applications commerciales ou industrielles du manioc (Westby *et al.*, 2001).

Malgré les activités intensives de recherche sur le manioc, il semble y avoir une grande variation sans contrôle sur le traitement du manioc au sein des pays de la sous-région. Il importe donc de disposer d'un document contenant la procédure normalisée dans la transformation des produits et de responsabiliser les agents transformateurs et autres acteurs en vue d'une uniformisation de la qualité et d'un marché compétitif.

## **Les contraintes liées au Gari et à la transformation de la FPMHQ**

Les insuffisances en matière de connaissance contribuent à la création d'un certain nombre de problèmes ou de contraintes dans le traitement du manioc. Ceux-ci incluent des taux de multiplication bas, à cause de la propagation végétative et de la main-d'œuvre intensive dans la production et la transformation.

Le manioc frais est fortement périssable, avec une durée de conservation de moins de 3 jours. De ce fait, le traitement qui fournit le moyen de produire des aliments à longue conservation pour obtenir une valeur ajoutée est important. Les tubercules sont aussi très volumineux, (teneur en eau : environ 70 %), ce qui fait de la transformation une source de provision économique.

Parmi les problèmes identifiés, on notera les méthodes traditionnelles de traitement, qui donnent de très faibles rendements au produit ; les pratiques actuelles d'utilisation de variétés diverses dans la transformation, qui créent un problème de constance dans la qualité du produit ; la non garantie du produit fini suite à la non - disponibilité de normes de fabrication, le conditionnement insatisfaisant du produit et de stockage, faible productivité suite à une faible utilisation d'équipements modernes.

La plupart des équipements nécessaires pour la transformation du manioc en *Gari* et de la Farine panifiable de Manioc de Haute Qualité (**FPMHQ**) sont fabriqués en Afrique de l'Ouest, mais les bons matériaux (par exemple l'acier inoxydable) ne sont pas utilisés dans la fabrication de certains d'entre eux. L'efficacité des machines d'épluchage doit être améliorée au regard des pertes encourues lors de l'épluchage et

de l'incapacité à éplucher entièrement les tubercules. Tous ces problèmes pourraient aboutir au non-compétitivité du produit sur le marché mondial.

## **Justification**

La vision en ce qui concerne le manioc est qu'il incitera le développement industriel rural, tout en aidant à augmenter les revenus des producteurs, des agents transformateurs et des commerçants, et en contribuant à la sécurité alimentaire nationale, par une transformation du manioc, principalement vu jusqu'à présent comme une culture vivrière de subsistance il doit devenir une culture industrielle pour l'exportation.

Une des approches pour atteindre cet objectif est d'avoir un document, sous forme d'un manuel qui présente les normes du manioc en termes de production, de transformation, de stockage et de distribution. Le manuel peut être utilisé par les acteurs du manioc dans la sous-région, pour produire régulièrement des produits de bonne qualité présentant un avantage compétitif sur le marché mondial.

Actuellement, des manuels disponibles sur le traitement du manioc sont principalement trouvés au Nigeria et au Ghana mais ces manuels retracent uniquement les meilleurs des produits de base des pays concernés, qui peuvent ou peuvent ne pas être trouvés dans d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest. Il y a le manque d'informations pour les formateurs sur la transformation du manioc dans la sous-région; ce qui donne lieu à une fluctuation de la qualité du produit et un manque de compétitivité sur le marché mondial. Un manuel pour les formateurs en Afrique de l'Ouest sur le traitement du manioc, représenterait un atout certain en matière d'amélioration de l'initiative.

Ce manuel de formation vise à donner des directives relatives au traitement du manioc pour les formateurs, les agents de vulgarisation, les ONG (Organisations Non Gouvernementales), les coopératives et d'autres acteurs du manioc qui pourront l'utiliser pour renforcer les agents transformateurs, les cultivateurs à la base de même que ceux dans les petites entreprises de manioc à l'échelle moyenne.

## **Les objectifs du manuel de formation**

1. Normaliser les technologies de transformation du *Gari* et de la *FPMHQ* en Afrique de l'Ouest
2. Développer un manuel pour former les acteurs du manioc par rapport à la transformation, à un emballage de bonne qualité et sur des produits sans

risques dérivés du manioc (le *Gari* et la *FPMHQ*) pour le marché concurrentiel en Afrique de l'Ouest.

## **Elaboration du Manuel de formation**

L'Elaboration du manuel de formation faisait partie du mandat du projet CORAF. Le projet a identifié et réuni des experts en transformation du manioc du Nigéria, du Ghana, du Togo et du Bénin provenant d'importants secteurs, d'institutions universitaires et de recherches. L'équipe s'est servie d'expériences, d'informations collectées des ouvrages et des pratiques existantes pour mettre ce manuel à la disposition de tous les acteurs dans le domaine du manioc en Afrique de l'Ouest afin d'obtenir une amélioration des pratiques et de la productivité.

## **Structure du manuel de formation**

Le manuel se concentre sur deux produits communs du manioc en Afrique de l'Ouest, à savoir le *Gari* et la *Farine panifiable de Manioc de Haute Qualité*. Chacun de ces produits est décrit avec un traitement détaillé à l'aide d'organigrammes et de diagrammes pour l'utilisation des formateurs. Chaque produit identifie des besoins en formation, la population, les équipements, etc., pour l'utilisation des formateurs. Il contient donc tout ce dont les formateurs ont besoin pour renforcer les transformateurs du manioc et d'autres acteurs afin d'obtenir des produits de bonne qualité et sans risques à tous les niveaux.

# CHAPITRE 1 : Transformation du manioc en gari

## Informations de Base

Le *Gari* est partiellement gélatinisé (grillé), avec un léger goût fermenté et aigre. En Afrique de l'Ouest, c'est le plus consommé et le plus vendu des produits alimentaires à base de tubercules de manioc. Il est consommé soit délayé dans de l'eau fraîche ou remué dans de l'eau chaude pour en faire une pâte consistante accompagnée d'une sauce au choix. Le *gari* peut être jaune (si mélangé à l'huile de palme) ou blanc, bien que le *gari* provenant du manioc bio-renforcé gagne du terrain actuellement. Soixante dix pourcent (70%) du manioc transformé pour une consommation humaine est le *gari* (Oduro *et. al.* 2000). Sa grande consommation est liée à sa durée de conservation relativement longue et sa facilité à être préparé comme repas.

Il existe des variations au niveau du *gari* produit dans la sous-région en termes d'aspects physique, chimique et de qualités sensorielles. Toutefois, les méthodes de transformation utilisées dans ce manuel prennent en compte toutes les variations autant que possible. Ce manuel souligne aussi les précautions à prendre sur les unités d'opération, qui ont des implications sur la qualité du produit fini et sa sécurité.

Un formateur en transformation du *Gari* doit familiariser le formé aux points ci-après:

- Les objectifs de la formation
- Les besoins en formation

## Objectif de la formation:

Habiller les formés à produire un *Gari* de bonne qualité et sans risques pour la consommation et/ou la commercialisation

## Besoins en formation

Le formateur doit tenir une fiche de contrôle comportant ce qui suit :

### 1. Les Matériels

- a) Matière première : tubercules de manioc
- b) Bassines pour laver et transporter les tubercules lavés

- c) Eau potable pour le lavage
- d) Un couteau propre pour éplucher les tubercules
- e) Des sacs de jutes propres pour faire fermenter la pâte de manioc
- f) Un tamis
- g) Des combustibles pour griller/*Garifier* ; (bois de chauffage, charbon ou chauffage à gaz)
- h) Des matériels d'emballages pour le produit fini
- i) De la toile propre ou des sacs

## **2. Equipements**

- j) Râpeuse de manioc
- k) Presse de manioc
- l) Marmite de cuisson / grillage / garifieuses
- m) Des machines à coudre les sacs et à les cacheter
- n) Une balance pour peser
- o) Tamis mécanique (pour la transformation en moyenne et en grande quantité)
- p) Bac de fermentation

Le formateur doit s'assurer que tous ces matériels susmentionnés sont disponibles avant la formation.

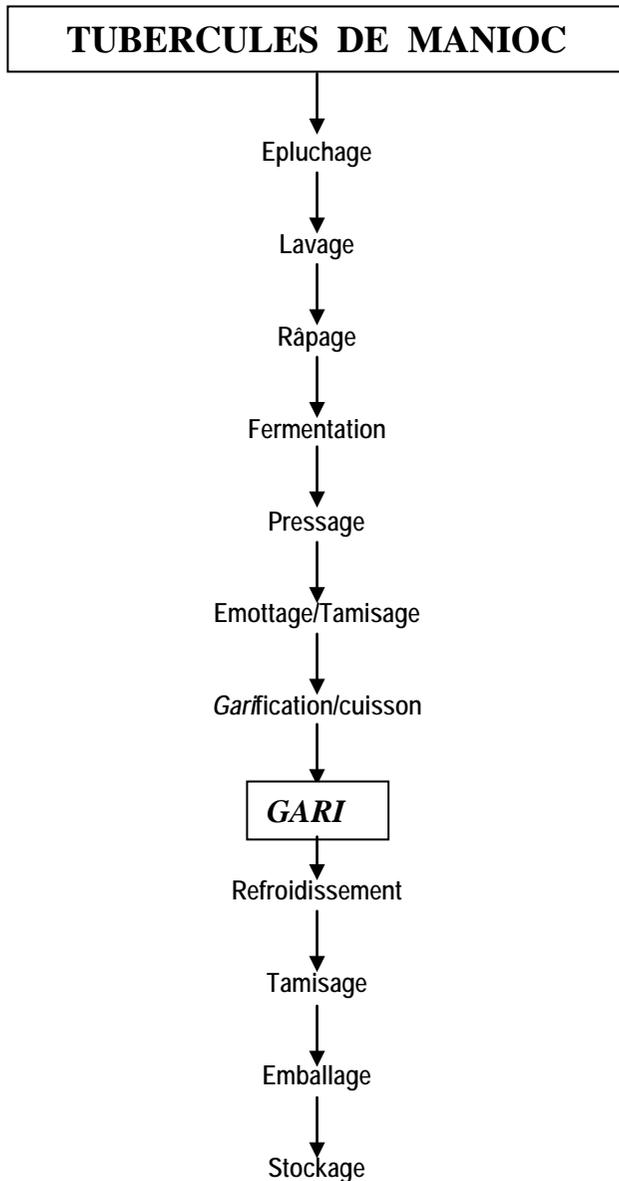


Fig. 1 Diagramme de transformation des tubercules de manioc en Gari

**Tubercules de manioc:** Utiliser des tubercules de manioc frais, récoltés après avoir passé 10-12 mois en terre. Les tubercules doivent être en bon état, sans pourriture et transportés dans de bonnes conditions.

*Note : (Sensibiliser les cultivateurs, les agents transformateurs et les distributeurs pour qu'ils adaptent une variété spécifique à un produit particulier; ils doivent être habitués aux variétés et décourager l'utilisation des variétés combinées dans la transformation)*

**Triage :** Sélectionner les bons tubercules du lot à transformer. Se débarrasser des tubercules nocifs.

**Epluchage :** Se servir d'un couteau propre pour éplucher et enlever les dépôts de bois. S'assurer que l'écorce est complètement enlevée et éviter une perte excessive des tubercules.

Des éplucheuses mécaniques sont disponibles pour la transformation en moyenne et en grande quantité.

**Remarque:** Le triage et l'épluchage peuvent être faits simultanément dans la transformation en petite quantité.



Fig. 2 : Epluchage

**Lavage:** laver les tubercules épluchés dans de l'eau potable, au moins à deux reprises pour faire disparaître le sable et autres saletés. Une toile propre et un sac usagé peuvent aussi faciliter le lavage.

**Râpage:** Râper proprement les tubercules à l'aide d'une râpeuse en acier inoxydable pour obtenir une pâte lisse et uniforme.

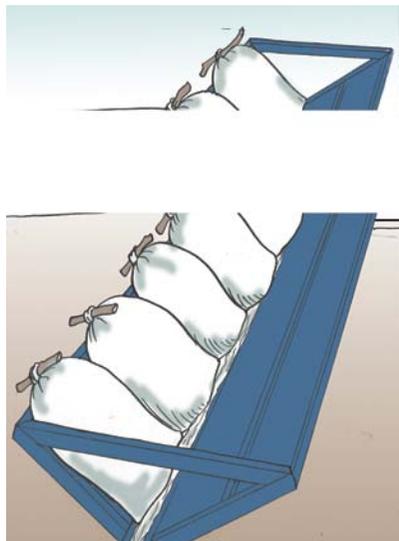
La râpuration doit être parfaitement lisse et sans grumeaux. En cas de non-uniformité de la râpuration, râper de nouveau jusqu'à obtenir une pâte lisse. L'aspect lisse de la râpuration détermine la qualité, le rendement et la valeur marchande du produit fini qu'est le *Gari*.



*Fig. 3 : Râpage*

**Fermentation:** Mettre la râpure de manioc dans un sac propre et le fermer. Laisser fermenter pendant 2-4 jours. Disposer les sacs de sorte qu'il n'y ait pas de contact avec le sable ou autres saletés qui pourraient contaminer la râpure. Laisser l'eau s'égoutter des sacs.

Il y a des variations dans la période de fermentation au niveau des pays. Toutefois, la fermentation ne devrait pas durer moins de 2 jours (pour permettre d'obtenir le goût aigre du *Garf*).



**Fig. 4 : Fermentation de la pâte**

*(Veuillez recommander à vos agents en formation une pratique régulière conformément à ceci et de suivre ce qui est acceptable pour eux. Dans des cas de fermentation de moins de 2 jours, veuillez sensibiliser et décourager cette pratique. De même, la fermentation au-delà de 3 jours devrait être découragée pour assurer une teneur adéquate du produit en féculé.)*

**NOTE :** "La pratique de la transformation des tubercules de manioc qui ont été stockés jusqu'au lendemain sans avoir fait fermenter la râpure devrait être découragée"

**Pressage:** La râpure fermentée est mise dans des sacs et pressée pour réduire autant que possible l'humidité. Le Pressage est terminé lorsque l'eau ne sort plus des sacs. Si cette étape n'est pas complète, il y aura des grumeaux lors du grillage, ce qui réduira la

qualité et le rendement du *gari*. La durée de pressage dépend de l'efficacité de la presse et de la teneur en humidité de la râpure.

Les sacs ne devraient pas être utilisés pendant longtemps afin d'éviter qu'ils n'éclatent lors du pressage. Lorsqu'il s'agit de légers sacs ou de sacs usagés, il est conseillé de doubler les sacs.

**Remarque :** Actuellement, il existe différents types de presses avec diverses capacités et efficacités.

La presse et la zone de pressage doivent être gardées propre, avec un bon système de drainage permettant une bonne évacuation des effluents, afin d'éviter la pollution environnementale et les problèmes de santé publique.



Fig. 5 : Pressage

**Emottage / tamisage :** l'émottage est fait à la main (attention à la propreté). On fait passer ensuite au tamis en prenant soin d'utiliser un tamis non rouillé placé dans une bassine. Un tamis en acier inoxydable est préférable.



*Fig. 6 : Tamisage*

**Cuisson / Garification :** Griller dans une grande poêle en fer peu profonde posée sur le feu, en remuant constamment à l'aide d'une palette de bois, jusqu'à ce qu'on sente le *Gari* sec dans les mains. Ceci peut durer 20-30min selon la source de chauffage et la quantité de râpure émottée. Le produit fini (*Gari*) est généralement reconnu à partir de la couleur qui passe du blanc au crème (pour le *Gari* non mélangé à de l'huile de palme) et les grains / particules craquants au toucher. Le grillage peut aussi se faire mécaniquement en usant d'une *Garifieuse* automatisée ou d'une autre *Garifieuse* en acier inoxydable, avec du bois de chauffage ou du charbon comme source de chauffage.



*Fig. 7 : Grillage*

**Refroidissement** : la râpura garifiée devra être versée dans une bassine et étalée sur une estrade élevée garnie d'un matériel en polyéthylène ou d'une toile blanche pour la laisser refroidir à une température ambiante.

**Tamisage** : Tamiser pour obtenir des granules de taille uniforme.

**Emballage/ Etiquetage** : emballer la quantité désirée dans des sacs en polyéthylène, cacheter ou coudre selon ce qui convient. Etiqueter proprement les emballages selon les normes des organes nationaux de régulation.

Le *Gari* doit être emballé dans un matériel propre et imperméable qui garantit la nature saine du produit et la conservation de ses nutriments, de son aspect physique et de ses qualités sensorielles. L'emballage ne doit ni contenir une substance toxique, ni donner une odeur indésirable au produit. Ce produit peut être emballé dans des sachets en polypropylène doublé d'un matériel en polyéthylène pour la vente en grande quantité, ou dans de petits sacs (papier, polyéthylène, polypropylène) comme unité d'emballage pour la vente au détail. Les unités d'emballage peuvent être rangées dans un emballage secondaire en carton.

Sur l'étiquette, les informations suivantes sur le produit devront apparaître:

- Le nom commun et/ou la marque
- Le nom du fabricant ou de l'emballleur
- Le lot ou le code
- Le poids net (en unités métriques)
- La date de fabrication
- Le pays d'origine
- La date d'expiration
- Autres informations relatives à la préparation, aux nutriments et au stockage
- Autres informations requises par les organes nationaux de régulation.

**Stockage**: Stocker dans un endroit bien aéré, frais et sec, dépourvu d'insectes et de rongeurs.

## **L'environnement de la transformation**

Pendant la formation, le formateur doit insister sur le fait que le lieu de la transformation doit être gardé propre pour des raisons de santé publique et de sécurité du produit.

## **CHAPITRE 2 : Transformation du manioc en farine panifiable de manioc de haute qualite (fpmhq)**

### **Informations de base**

La Farine panifiable de Manioc de Haute Qualité (FPMHQ) est une farine raffinée produite à partir de tubercules de manioc récemment récoltés (10-12 mois après avoir été mis en terre) et rapidement traités. La FPMHQ est une farine non fermentée, lisse, inodore, de couleur blanche ou crème, insipide et sans gluten. La production commerciale de la FPMHQ est relativement nouvelle en Afrique. En raison de l'augmentation des prix du blé sur le marché international et les taux de change non favorables en Afrique de l'Ouest, la FPMHQ a été introduite et gagne progressivement du terrain dans la sous région.

La FPMHQ a contribué considérablement à la révolution industrielle du manioc, principalement au Nigeria et au Ghana (Sanni *et al*, 2009), avec d'énormes potentialités dans les autres pays de la sous-région. Le produit a été jugé adéquat pour faire plusieurs variétés de pâtisseries, sous leurs formes complètes ou composées (gâteaux, biscuits, beignets et pains) et pour les plats de résistance. Elle est aussi une matière première acceptable dans la fabrication d'échantillons industriels tels que les tissus, les contreplaqués, le papier, etc. (Dziedzoave *et al*, 2006). La transformation des tubercules de manioc en FPMHQ en tant qu'industrie primaire de matière première; représente un potentiel pour amorcer l'industrialisation rurale, augmenter la valeur marchande du manioc et améliorer les revenus des cultivateurs et leurs conditions de vie.

Les Gouvernements de certains pays qui produisent du manioc font des efforts pour promouvoir une production compétitive et la transformation du manioc en matière première industrielle, en vue d'une substitution d'importation et de gains en devises étrangères (Dziedzoave *et al*, 2005). Pour atteindre cet objectif, des politiques et réglementations sont en train d'être mises en place pour promouvoir la diversification des marchés et pour généraliser l'emploi de la FPMHQ.

**Un formateur en transformation de la FPMHQ doit familiariser le formé aux points ci-après**

- L'Objectif de la formation
- Les besoins en formation

## **L'Objectif de la formation**

Habiller les agents formés à produire la FPMHQ pour la consommation interne et pour la vente.

## **Besoins de la formation**

Le formateur doit tenir une fiche de contrôle qui comporte ce qui suit :

### **1. Matériels**

- a. Matière première : tubercules de manioc
- b. Bassines pour laver et transporter les tubercules lavés
- c. Eau potable pour le lavage
- d. Un couteau propre pour éplucher les tubercules
- e. Emballages pour le produit fini
- f. Voile propre ou sacs utilisés pour le lavage
- g. Des sacs propres pour faire sortir l'eau
- h. Plaque noire en polyéthylène pour le séchage au soleil ou un séchoir

### **2. Equipements**

- i. Râpeuse de manioc
- j. Presse de manioc
- k. Séchoir (mécanique, solaire)
- l. Moulin à mouture sèche
- m. Des machines à coudre les sacs et à les cacheter
- n. Une balance pour peser
- o. Tamis mécanique
- p. Trancheuse / coupeuse en lamelles
- q. Estrade élevée pour le séchage au soleil

Le formateur doit s'assurer que tous ces matériels sur-cités sont disponibles avant la formation.

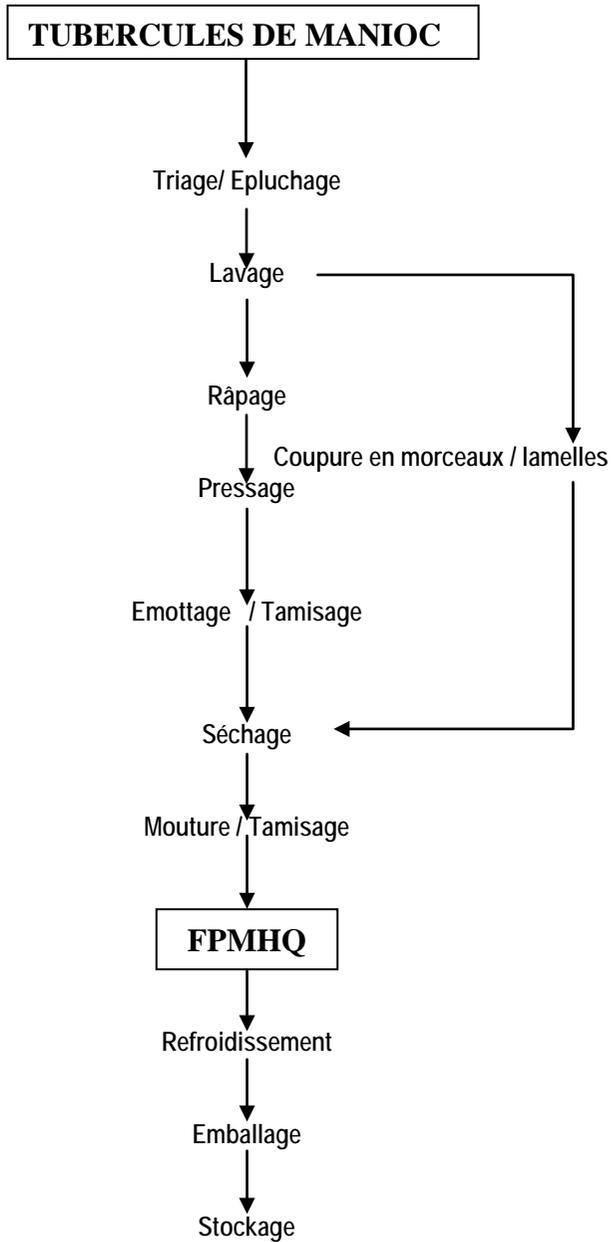


Fig. 8 : Diagramme de production de la FPMHQ à partir des tubercules de manioc

**Tubercules de manioc:** Utiliser des tubercules de manioc frais récoltés après avoir passé 10-12 mois en terre. Les tubercules doivent être en bon état, sans pourriture et transportés dans de bonnes conditions du champ vers l'unité de transformation.

*Note : Sensibiliser les cultivateurs, les agents transformateurs et les distributeurs pour qu'ils adaptent une variété spécifique à un produit particulier; ils doivent connaître les variétés et décourager l'utilisation des variétés combinées dans la transformation*

*« Les agents transformateurs doivent être instruits pour procéder à la transformation des tubercules qui ne dépassent pas 12 mois. Ceci aidera à améliorer leur rendement et atteindre les normes industrielles pour l'amidon et les fibres »*

**Triage :** Sélectionner les bons tubercules du lot à transformer. Se débarrasser des tubercules nocifs.

**Epluchage :** Se servir d'un couteau propre pour éplucher et enlever les dépôts de bois. S'assurer que l'écorce est complètement enlevée et éviter une perte excessive de tubercules.

Des éplucheuses mécaniques sont disponibles pour la transformation en moyenne et en grande quantité.

**Lavage :** Laver les tubercules épluchés dans de l'eau potable au moins à deux reprises pour faire disparaître le sable et autres saletés. Une toile propre et un sac usagé peuvent aussi faciliter le lavage.

**Râpage :** Râper proprement les tubercules à l'aide d'une râpeuse en acier inoxydable pour obtenir une pâte lisse et uniforme.

La râpure doit être parfaitement lisse et sans grumeaux. En cas de non-uniformité de la râpure, râpée de nouveau jusqu'à obtenir une pâte lisse. L'aspect lisse de la pâte détermine la qualité, le rendement et la valeur marchande du produit fini qu'est la FPMHQ.

**Pressage :** la râpure non fermentée est mise dans des sacs et pressée pour réduire autant que possible l'humidité. Le Pressage est terminé lorsque l'eau ne sort plus des sacs. Si cette étape n'est pas complète, il y aura des grumeaux lors du séchage, ce qui réduira la qualité et le rendement de la FPMHQ. La durée du pressage dépend de l'efficacité de la presse et de la teneur en humidité de la râpure.

Les sacs ne devraient pas être utilisés pendant longtemps pour éviter qu'ils ne s'éclatent lors du pressage. Lorsqu'il s'agit de légers sacs ou de sacs usés, il est conseillé de doubler les sacs.

**Remarque:** Actuellement, il existe différents types de presses aux diverses capacités et efficacités.

La presse et la zone de pressage doivent être gardées propre avec un bon système de drainage permettant une bonne évacuation des effluents, afin d'éviter la pollution environnementale et les problèmes de santé publique.

**Émottage /Tamisage:** l'émottage est fait à la main (attention à la propreté). On fait ensuite passer au tamis en prenant soin d'utiliser un tamis non rouillé placé dans une bassine. Un tamis en acier inoxydable est préférable.

**Coupure en morceaux :** Cette opération est réalisée uniquement pour les variétés de manioc ayant une faible teneur en cyanure (moins de 100mg/Kg HCN). On le coupe à la main ou en se servant d'une trancheuse motorisée. Lors de la coupure à la main, les tubercules doivent être finement tranchés pour faciliter le séchage.

C'est une opération simple et présente des avantages au niveau du rendement du produit et une teneur en amidon relativement élevée. Néanmoins, les autres qualités requises telles que la couleur, l'odeur et le goût risquent d'être compromises si le séchage n'est pas vite fait.

Toutefois cette opération ne devrait pas être réalisée pour la variété de manioc ayant une teneur élevée en cyanure (plus de 100mg/Kg HCN), car la transformation ne favorise pas un contact suffisant entre les enzymes endogènes (linamarase) et les cyanogènes pour permettre une désintoxification effective du produit.

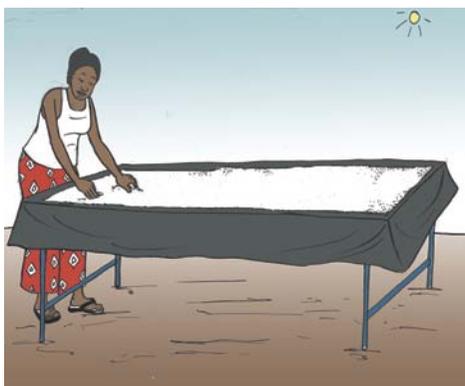


Fig. 9 : Tamisage

**Séchage** : Sécher la râpure émiettée dans un séchoir pour obtenir un niveau d'humidité acceptable conformément aux normes nationales. Le séchage au soleil, l'usage d'un séchoir solaire ou mécanique peuvent contribuer à la réduction de l'humidité.

Le séchage peut se faire en étalant la râpure émiettée ou les tranches sur une plateforme élevée recouverte d'une plaque noire en polyéthylène. La plaque noire facilite le séchage par absorption de la chaleur solaire et la plateforme élevée empêche la poussière et autres saletés de contaminer le produit séché.

*"Les formateurs doivent fermement insister sur le fait qu'on doit sécher rapidement la râpure pressée et les tranches pour éviter la fermentation, qui pourrait donner un goût indésirable aux pâtisseries faites à base de FPMHQ"*



*Fig. 10 A : Séchage solaire sur une plate forme élevée*



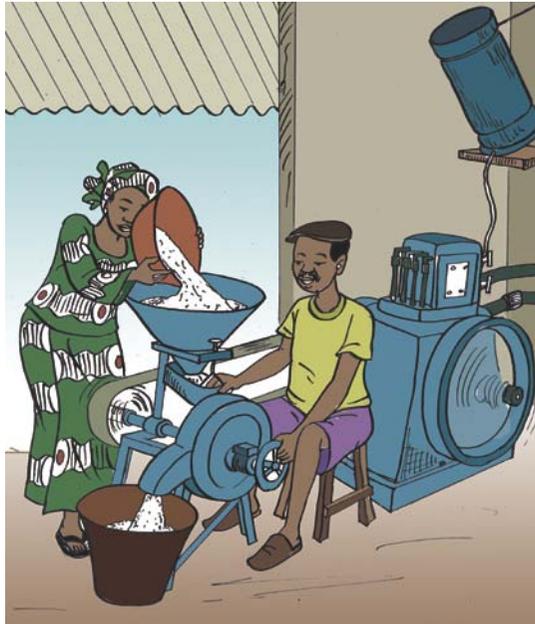
*Fig. 10 B : Séchage solaire*



*Fig. 10 C : Séchage en Cabine*

**Mouture:**

La mouture est faite pour obtenir une farine de texture fine en utilisant un moulin à marteau ou un moulin à disque.



*Fig. 11 : Mouture à l'aide d'un moulin*

## CHAPITRE 3 : Emballage/ Etiquetage

Emballer la quantité désirée dans des sacs en polyéthylène, cacheter ou coudre selon ce qui convient. Ceci empêche l'absorption de l'humidité de la farine de l'environnement. Etiqueter proprement les emballages selon les normes des organes nationaux de régulation.

La FPMHQ doit être emballée dans un matériel propre et imperméable qui garantit la nature saine du produit et la conservation de ses nutriments, de son aspect physique et de ses qualités sensorielles. L'emballage ne doit ni contenir une substance toxique, ni donner une odeur indésirable au produit. Ce produit peut être emballé dans des sachets en polypropylène doublé d'un matériel en polyéthylène pour la vente en grande quantité, ou dans de petits sacs (papier, polyéthylène, polypropylène) comme unité d'emballage pour la vente au détail. Les unités d'emballage peuvent être rangées dans un emballage secondaire en carton.

Sur l'étiquette, les informations suivantes sur le produit devront apparaître:

- Le nom commun et/ou la marque
- Le nom du fabricant ou de l'emballleur
- Le lot ou le code
- Le poids net (en unités métriques)
- La date de fabrication
- Le pays d'origine
- La date d'expiration
- Les informations relatives à la préparation, aux nutriments et au stockage
- Autres informations requises par les organes nationaux de régulation.



*Fig. 12 A : Emballage du FPMHQ avec des sacs*



*Fig. 12 B : Stockage*

**Stockage** : Stocker dans un endroit bien aéré, frais et sec, dépourvu d'insectes et de rongeurs.

## **L'environnement de la transformation**

Pendant la formation, le formateur doit insister sur le fait que le lieu de la transformation doit être gardé propre pour des raisons de santé publique et de sécurité du produit.

## **Usages alimentaires de la FPMHQ**

Comme mentionné plus haut, il existe diverses utilisations de la FPMHQ dans l'industrie alimentaire ; la FPMHQ est utile dans le fast food ou dans l'industrie de consommation courante pour plusieurs types de pâtisseries à une échelle de substitution de 100% pour le blé, ou comme une composante de la farine de blé, particulièrement dans la fabrication de pain. Elle est tout à fait acceptable comme matière première dans l'industrie alimentaire et dans l'industrie des boissons pour la production de boissons alcooliques, de biscuit, de pâtes alimentaires, de nourritures pour enfants, etc. et comme ingrédients doit être également utilisée si l'on veut obtenir des produits acceptables.

Des livres de recettes pour produire des pâtisseries à base de la FPMHQ ont été élaborés dans certains pays de la sous-région. Une substitution de 100% de la farine de blé est possible dans la production d'une grande quantité de produits pâtisseries à base de FPMHQ mais une grande quantité de matières grasses de boulangerie et d'autres textures rehaussant le goût des ingrédients doit également être utilisée si l'on veut obtenir des produits acceptables.

**Table 1: Proportion de substitution de FPMHQ dans les pâtisseries**

<b>Pâtisseries</b>	<b>Taux de Substitution (%)</b>
Pains	10 – 20
Biscuits	5 – 50
Gâteaux	50 – 100
Tartes/Petits pains	20 – 50
Beignets	50 – 100
Petits cailloux	100



# **SUPER CASSAVA FLOOR**

*A PROMISE OF QUALITY*

**50 kg Net**

**International certification  
ISO 9001-2010**

**Made in West Africa**

**Exp. 10.1.2020**

*Fig. 13 : Exemple d'Etiquette*

## LES POINTS IMPORTANTS DANS LA TRANSFORMATION DU GARI ET DE LA FPMHQ

Le tableau suivant présente un aperçu des points sur lesquels le formateurs devraient s'accrocher afin d'assurer une production de gari et de FPMHQ de bonne qualité, saine et commercialisable.

Activités	Points importants
<b>1- Unité d'opérations</b>	
Sélection de matière première	Transformer uniquement les tubercules de 10 - 12 mois.
Epluchage	Eplucher proprement les tubercules sains en utilisant des couteaux non roillés
Lavage	Laver correctement la râpure 2 jours au minimum et 3 jours au maximum
Râpage	Râper correctement les tubercules lavés à l'aide d'une râpeuse non rouillée
Fermentation ( <i>Gari</i> )	Faire fermenter la râpure pendant 2 jours au minimum et 3 jours au maximum
Coupage en tranches (FPMHQ) provenant de manioc à faible teneur en cyanure)	Couper finement les tubercules lavés en tranches ou en lamelles
Pressage (FPMHQ)	Presser immédiatement après avoir râpé
Garification	Faire griller la râpure émiettée pour diminuer la teneur en humidité
Séchage (FPMHQ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécher la râpure pressée immédiatement après le tamisage/émottage</li> <li>• Sécher immédiatement les tranches après les avoir coupées</li> <li>• Sécher les tranches sur une plateforme élevée recouverte d'une plaque noire en polyéthylène pour diminuer la teneur en eau</li> </ul>
Emballage	Emballer le produit dans un emballage bien étiqueté, imperméable et dépourvu d'insectes qui ne doit ni contenir une substance toxique, ni donner une odeur indésirable au produit.
<b>2- Observation de l'hygiène</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une hygiène personnelle et environnementale doit être observée.</li> <li>• Les équipements de transformation doivent être lavés ou nettoyés avant et après usage.</li> </ul>

## **REFERENCES**

**Aerni, P. (2004).** 10 years of cassava research at ETH Zurich: A critical assessment. Revised Report submitted to the Swiss Centre for International Agriculture (ZIL)

**Dziedzoave, N.T; Abass, A.B., Amoa-Awua, W.K.A and Sablah, M. (2006).** Quality Management manual for Production of High quality cassava flour. (Adegoke, G.O. and Brimer, L., Eds.). International Institute of Tropical Agriculture (IITA), xii + 68pp.

**NEPAD (2004)** NEPAD targets cassava as Africa's top fighter against poverty. NEPAD Dialogue : Focus on Africa. Number 36, 27 February 2004.

[http://www.un.org/specialrep/ohrlls/News\\_flash2004/NEPAD%20Newsletter%20Engli%2036.htm](http://www.un.org/specialrep/ohrlls/News_flash2004/NEPAD%20Newsletter%20Engli%2036.htm)

**Oduro, I. Ellis, W.O; Dziedzoave, N.T. and Nimako-Yeboah, K. (2000).** Quality of *Gari* from Selected Processing Zones in Ghana. Food Control J. 11: 297-303.

**Phillips, T; D.S. Taylor, L. Sanni, and M. Akoroda. A cassava Industrial Revolution in Nigeria.the potential for a new industrial crop. 43pp. IFAD/FAO. Rome.2004**

**Sanni, L. B. Alenkhe, R. Edosio, M. Patino and A. Dixon.** Technology transfer in developing Countries: Capitalizing on Equipment Development. Journal of Food, Agriculture & Environment 5 (2) (2007): 88-91.

**Sanni, L. O. and Jaji, F. F. (2003)** Effect of drying and roasting on the quality attributes of *fufu* powder. *International Journal of Food Properties*, 6 (2): 229-238.

**Sanni, L.O., Onadipe, O.O., Ilona, P., Mussagy, M.D., Abass, A and Dixon, A.G.O. (2009).** Successes and challenges of Cassava enterprise in West Africa: A case study of Nigeria, Benin and Sierra Leone. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan. Nigeria. pp 9-11.

**Westby, A., White, J., Ngendello, T., Oyewole, O., Dziedzoave, N.T., Graffham A. and Van**

**Oirschot Q. (2001).** Approaches for the development of small scale cassava processing and local food industries that meet the needs of the poor. In Pp. 9-12... Root Crops: the Small Processor and Development of Local Food Industries for Market Economy. Proceedings of the Eighth Triennial Symposium of the International Society of Tropical Root and Tuber Crops: Africa Branch (ISTRC-AB), 12-16 November 2001. Edited by M.O. Akoroda. Ibadan: ISTRC-AB.

# Annexe 1

## Quelques précisions sur les normes Nationales pour le Gari et la FPMHQ

Pays						
Produits	Nigeria	Ghana	Togo	Benin	Code Alimentaire	
<b>Gari</b>						
<b>Humidité</b>	12% (max)	12% (max)	12% (max)	10-12%	12% (max)	
<b>Amiton</b>	-	-	-	-	-	
<b>Fibres</b>	2.0% (max)	2.0% (max)	2.0% (max)	2.0% (max)	2.0% (max)	
<b>Cyanure</b>	2.0 mg/Kg (max)	2.0mg/Kg	2.0mg/Kg (max)	2.0mg/Kg (max)	2.0mg/Kg	
<b>Cendres</b>	2.75% (max)	2.75% (max)	2.75% (max)	2.65% (max)	2.75% (max)	
<b>Acidité Totale</b>	0.6 – 1.0%	0.1%	0.6-1.0%	1.0% (max)	0.6 – 1.0%	
<b>Farine comestible</b>						
<b>Humidité</b>	10% (max)	13% (max)		11-13%	13% (max)	
<b>Amiton</b>	65-70% (min)	-		-	-	
<b>Fibres</b>	2% (max)	2.0% (max)	Non disponible	2.5% (max)	2.0% (max)	
<b>Cyanure</b>	10mg/Kg (max)	10mg/Kg		-	10mg/Kg (max)	
<b>Cendres</b>	0.6% (max)	(max)		0.95% (max)	3.0% (max)	
<b>Acidité Totale</b>	1.0% (max)	3.0% (max)		-	0.1% (max)	
		0.1% (max)				

