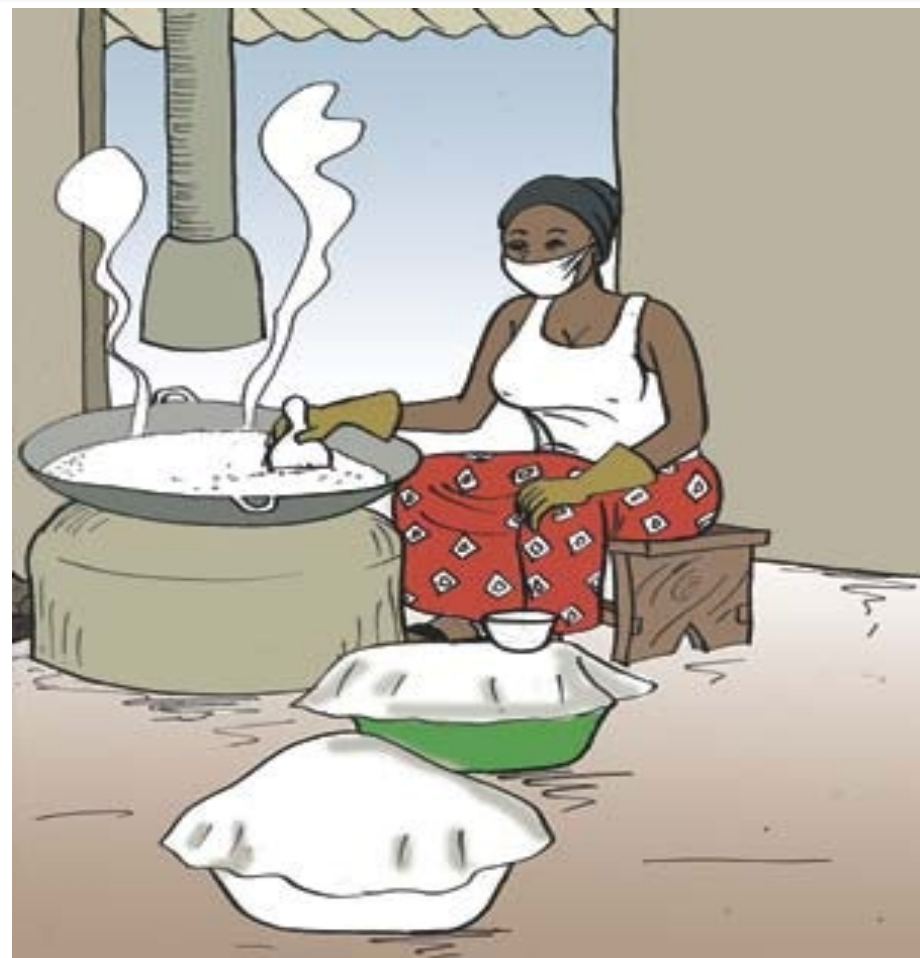


FORMATION SUR LES BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE ET DE TRANSFORMATION DU MANIOC EN SES DÉRIVÉS



Introduction

Le manioc (*Manihot esculenta*) permet d'obtenir une multitude de produits alimentaires comme le gari, le tapioca, les farines panifiables, les cossettes, l'amidon, etc. qui représentent une composante importante du régime alimentaire des populations, tant rurales qu'urbaines.



Parfois ces produits présentent des risques pour la consommation et la commercialisation à cause du manque de propreté et d'assainissement de l'environnement de transformation et des équipements utilisés, du manque d'hygiène du personnel et des matières premières ainsi que le manque d'hygiène du processus de transformation du manioc.



Afin d'aboutir à des produits compétitifs sur le marché de bonnes pratiques d'hygiène doivent être respectées et pour satisfaire les exigences de qualité du client, assurer la sécurité des consommateurs et les qualités nutritionnelles et organoleptiques et répondre aux objectifs de l'environnement et de la santé publique.



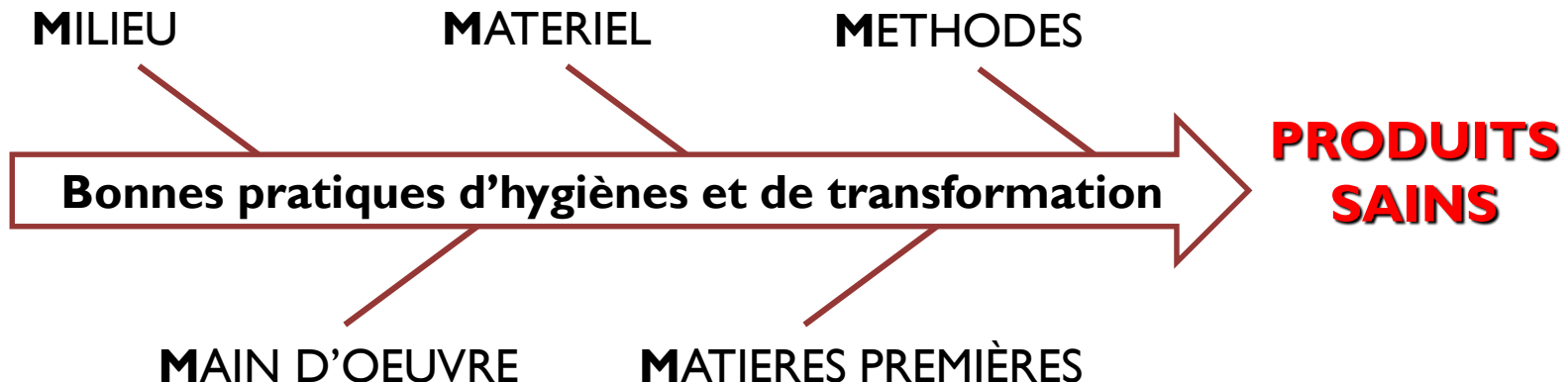
Défauts de la qualité associée avec la production des dérivées du manioc

- **Des racines de manioc ayant dépassé l'âge**
- **Des racines de manioc gâtées**
- **Cyanogènes dans des variétés à cyanure élevée**
- **Organismes pathogènes dans l'eau utilisée pour le lavage des racines de manioc**
- **Sable resté sur les racines lavées**
- **Les organismes thermophiles pathogènes ou machines mal lavées (ex. râpes)**
- **Excès d'acidité dans la pâte en fermentation**
- **Cyanogènes résiduels dans la pâtisserie de manioc pressée**
- **Organismes pathogènes (thermophiles) des crottes d'animaux dans un environnement de pressage malsain et non hygiénique ou des sacs sales**
- **Des organismes pathogènes des cuves de fermentation malpropres, ou des crottes dans un environnement malsain**
- **Organismes pathogènes des mains sales**
- **Contamination de produits alimentaires avec moisissure dans les poêles**
- **Moisissures suite aux fuites ou défaut d'emballage**
- **Absorption de l'humidité par les produits à cause des fuites ou du matériel d'emballage inadéquat**
- **Infestation des produits emballés par des charançons**

Objectif Pédagogique

Au terme de ce module, vous maîtriserez les bonnes pratiques d'hygiène et de transformation du manioc en ses dérivés suivant les **5 M**:

- ➡ **BPH** au niveau de l'environnement de transformation: **M**ilieu
- ➡ **BPH** au niveau du personnel: **M**ain d'œuvre
- ➡ **BPH** au niveau des équipements: **M**atériels
- ➡ **BPH** au niveau du manioc: **M**atières premières
- ➡ **BPH** au niveau des procédés de transformation : **M**éthodes



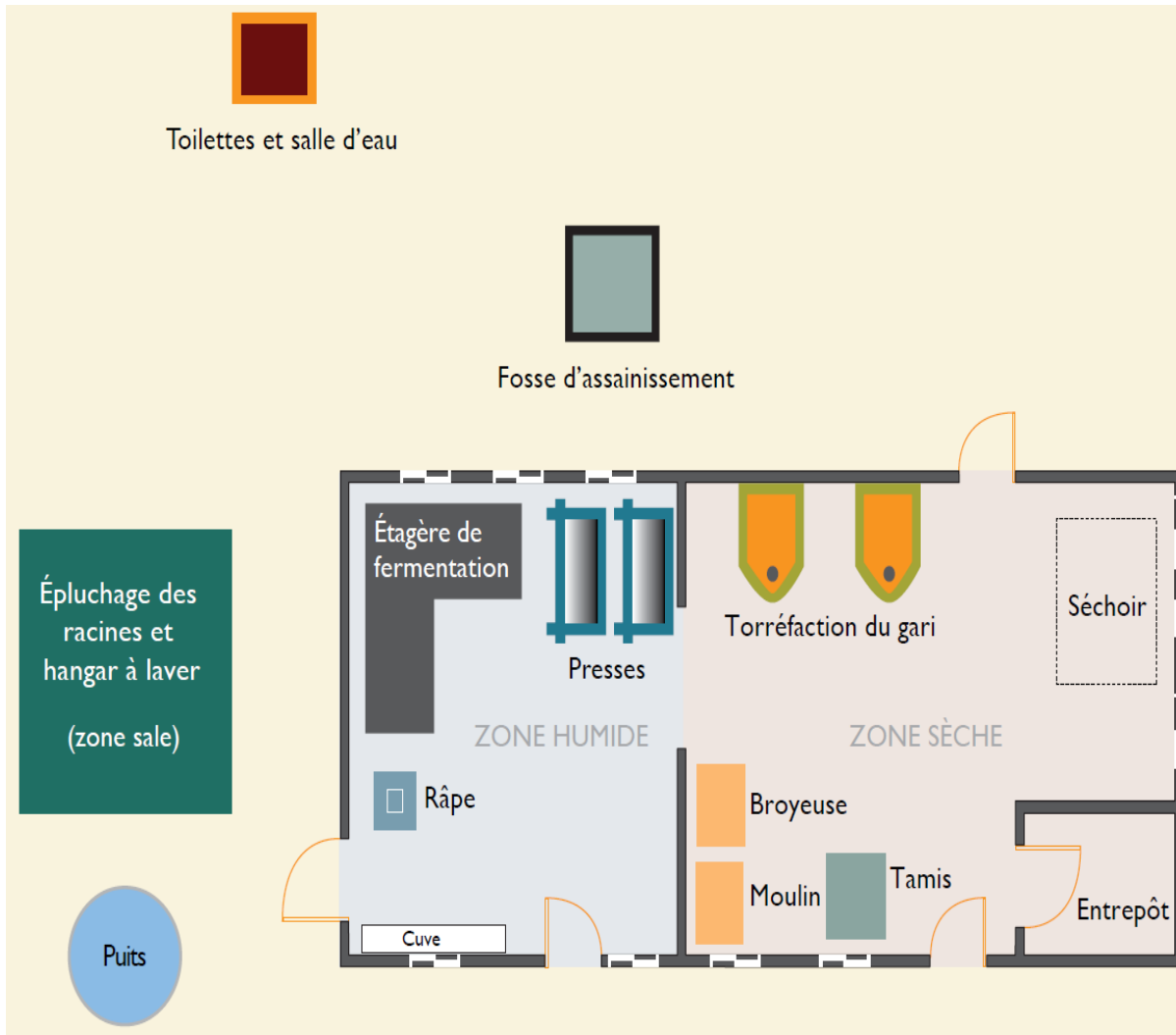
BPH AU NIVEAU DU MILIEU

❖ Conception des ateliers de transformation

- ▶ Implanter les ateliers de transformation dans un ***endroit approprié (hors de zones polluées, ou sujettes aux inondations, infestations).***
- ▶ Effectuer la transformation dans une ***enceinte close à l'abri de la poussière et des animaux nuisibles.***
- ▶ Respecter le ***principe de la «marche en avant»*** qui suppose que les flux de produits «propres» et «sales» ne se croisent pas pour éviter les contaminations.
- ▶ Respecter le ***principe des « 5 S » : Séparer Secteurs Sains et Secteurs Souillés*** et éviter une trop grande proximité entre la porte d'entrée et la porte de sortie.
- ▶ Prévoir les ***systèmes d'évacuation des eaux usées, des eaux de nettoyage et des déchets.***
- ▶ Prévoir des ***locaux, matériaux et surfaces (murs, sols, fenêtres, portes, plafonds etc.) facilement lavables.***
- ▶ Prévoir un ***minimum d'installations sanitaires et d'eau courante, du dispositif de lavage de main et de poubelle***

BPH AU NIVEAU DU MILIEU

❖ Conception des ateliers de transformation



- Ne doit pas être proche des tas d'ordure, des toilettes ou des enclos d'animaux domestiques
- Prévoir un emplacement pour garer les moyens de déplacement, pour la zone sale (hangar à laver et à éplucher), le puits, les fosses d'assainissement
- Avoir au moins 2 portes, une pour la livraison du manioc et les autres, pour la sortie des produits finis.
- Murs peuvent être construits en argile, en terre cuite ou en ciment. Le plancher doit être en béton.
- Prévoir deux zones séparées, l'une sèche, l'autre humide.

BPH AU NIVEAU DU MILIEU

❖ Hygiène des locaux et environnement

- ▶ **Surfaces, locaux et abords de l'unité (*murs, sols, fenêtres, portes, plafonds etc.*) :**
Élaborer et respecter un plan de nettoyage (différentes opérations de nettoyage et fréquences)
 - Nettoyer le sol et les espaces de travail avant et après chaque transformation.
 - Dépoussiérer les locaux régulièrement (au moins une fois par semaine).
 - Effectuer un nettoyage général de l'unité (murs, plafonds, fenêtres, portes, et abords de l'unité) chaque fois que nécessaire et au minimum une fois par an.
- ▶ **Lutte contre les nuisibles (*mouches, rats, souris, cafards, reptiles et animaux domestiques...*)**
 - Installer des moustiquaires sur les portes et fenêtres pour éloigner les mouches, cafards
 - Installer des pièges mécaniques pour les rats, souris, reptiles à de points stratégiques dans l'aire de transformation et le long des sentiers connus de rongeurs
 - Sceller et remplir toutes les fissures et tous les trous observés
 - Ne jamais pulvériser les insecticides sur le plancher de production, sur les surfaces et espace de travail
 - Couvrir les cuves de fermentation contenant la pâte de manioc en fermentation pour éloigner les mouches et les animaux domestiques

BPH AU NIVEAU DU MILIEU

❖ Hygiène des locaux et environnement

► Gestion des déchets

- Installer des systèmes de gestion de déchets pour les deux types de déchets : liquides (eaux usées) et solides (épluchures) **pour limiter la prolifération des insectes et des ravageurs et les odeurs nauséabondes**
- Construire une fosse d'assainissement pour la gestion de tous les déchets liquides et des eaux de lavage et diriger toutes les canalisations de la zone de transformation vers la fosse d'assainissement
- Utiliser les épluchures pour l'alimentation du bétail ou pour générer du biogaz que l'on peut utiliser pour la torréfaction



Ne pas laisser les eaux usées couler directement sur le sol à côté de l'usine car cela salira les alentours et encouragera la propagation des microbes.

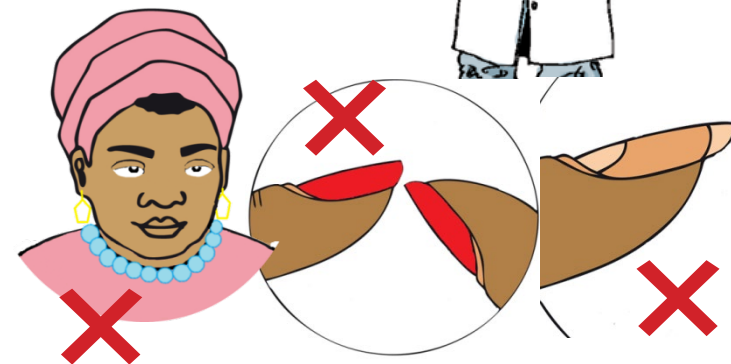
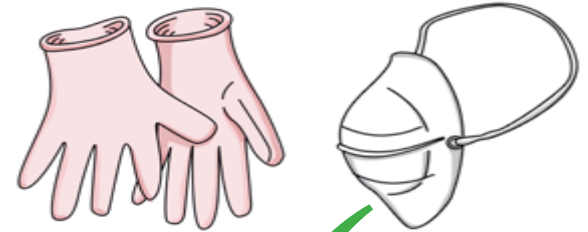
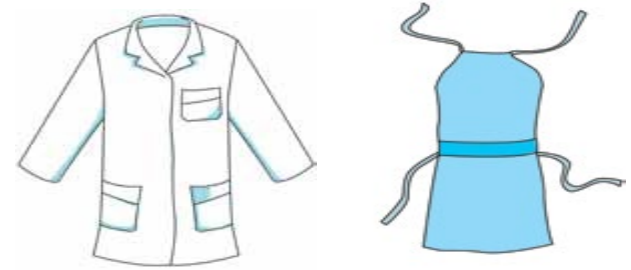


Ne pas jeter les épluchures de manioc dans une décharge. Elles pourriront, dégageront des odeurs nauséabondes et attireront mouches et microbes.

BPH AU NIVEAU DE LA MAIN D'ŒUVRE

❖ Hygiène corporelle et vestimentaire

- ▶ **Porter des vêtements adaptés et propres** (blouse ou vêtement spécifique à la transformation, couvrir les cheveux avec un foulard, porter le masque du nez, des gants, salopette et des chaussures douces) **durant les activités de transformation**
- ▶ **Laver régulièrement les vêtements** (au moins une fois par semaine) **et réservés à l'activité de transformation**
- ▶ **Ranger les tenues dans un endroit spécifique et laisser les vêtements venant de l'extérieur à l'écart de la salle de transformation.**
- ▶ **Ne pas fumer, cracher, mâcher la gomme, éternuer, ou tousser lors de la transformation**
- ▶ **Maintenir une propreté du corps (se doucher avant de démarrer la transformation pour limiter les transpirations et sueurs)**
- ▶ **Retirer les bijoux, montres, bracelets, etc. et couper les ongles à ras lors de la transformation et éviter les vernis**



BPH AU NIVEAU DE LA MAIN D'ŒUVRE

❖ Hygiène corporelle et vestimentaire

Se laver les mains=

► **Se laver les mains de manière efficace** avec du savon en quantité suffisante, en rinçant à l'eau et en séchant les mains avec des papiers jetables à usage unique ou un torchon propre et sec sous les circonstances ci-après :

- Au démarrage des activités de transformation
- A la fin de chaque opération de l'unité et avant de commencer une autre opération de l'unité
- Immédiatement après utilisation des toilettes
- Après manipulation de manioc non-épluché ou tout autre matériel (couche nourrisson, argent, mouchoir, animaux : chat, chien....) qui pourrait conduire à une contamination des produits.

► **Installer un dispositif de lavage de main à commande non manuelle** avec du savon avec brosses à ongle et linges propres.



Mouiller

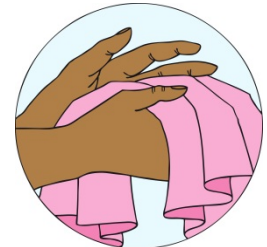


Mousser- Frotter

Rincer



Sécher



BPH AU NIVEAU DE LA MAIN D'ŒUVRE

❖ État sanitaire du personnel

- ▶ Les **personnes malades** (souffrant de la diarrhée, du vomissement, de la fièvre, des lésions de la peau, de l'écoulement de l'oreille, de l'œil ou du nez) **ne doivent pas participer aux opérations de transformation et doivent subir un examen médical**
- ▶ **Désinfecter et protéger toute blessure par des pansements étanches**
- ▶ **Limiter, voire interdire, l'accès à la salle de transformation aux visiteurs**, qui dans tous les cas devront revêtir des vêtements propres et adhérer aux exigences d'hygiène du personnel



BPH AU NIVEAU DES MATERIELS

❖ Hygiène du matériel et équipements

- ▶ Les équipements et matériels utilisés pour la **transformation** (râpeuses, presse, tamiseurs, poêles, bassines, couteaux etc.) **doivent être fabriqués avec des matériaux en inox**, n'ayant aucun effet toxique pour l'usage auquel ils sont destinés et **facilement lavables**.
- ▶ Ces équipements et matériels doivent pouvoir être **démontés** afin d'en permettre l'entretien, le **nettoyage** pour éviter les contaminations.
- ▶ Ils doivent être installés/rangés à l'abri d'éventuelles contaminations (animaux domestiques, poussières).
- ▶ **Nettoyage de la machines à râper:**
 - Nettoyer la râpe en versant de l'eau dans la hotte pendant quelques minutes en laissant tourner le moteur.
 - Démontez les compartiments de râpage à la fin de l'opération de la journée et nettoyez tous les résidus de manioc râpés avec des brosses et de l'eau.
 - Laissez assécher après nettoyage avant de rassembler.



Le tambour de la râpe et toutes les surfaces en contact avec les aliments doivent être en acier inoxydable.



Ne pas utiliser de tambours de râpe en acier doux, qui rouilleront et contamineront le produit.



Ne pas utiliser de plateau en acier doux pour torréfier le gari. Le plateau rouillera et contaminera le produit.



Faire en sorte que la râpe ne reste pas sale : toujours la nettoyer avant et après usage ; sinon, la saleté contaminera le lot de gari suivant

BPH AU NIVEAU DES **M**ATERIELS

❖ Hygiène du matériels et équipement

► **Nettoyage des couteaux, poêles, bassines**

- Laver les couteaux, poêles, bassines avec du savon dans l'éponge et avec de l'eau
- Frotter les sections internes et externes des bassines et poêles avec l'éponge et savon dans l'eau
- Rincer le savon avec une quantité abondante d'eau après frottement et permettre à l'eau de s'égoutter laissant les bassines, poêles et couteaux secs quelques minutes après
- Graisser avec de l'huile végétale
- Le nettoyage doit être fait avant et après chaque opération



Enduisez-la poêle d'une fine couche d'huile comestible (huile de palme ou huile d'arachide)

► **Nettoyage de la presses**

- Frotter les plateaux et les planches de la presse en utilisant des brosses avec de l'eau et du savon pour enlever le jus drainé du manioc, de l'amidon arrêté, et autre résidu de manioc.
- Pulvérisiez-les avec de l'eau chaude pour rincer l'eau savonneuse-graisseuse.



BPH AU NIVEAU DES MATIERES PREMIERES

❖ Hygiène des racines de manioc

- ▶ Utiliser les racines de manioc frais, récoltées à maturité après avoir passé 10-12 mois en terre sans aucune lignification
- ▶ Les racines doivent être en bon état, sans pourriture et transportés avec précaution pour éviter les meurtrissures, la déshydratation et l'augmentation de la teneur en acide cyanhydrique
- ▶ Éviter que les racines soient contaminées avec des résidus chimiques et biologiques. Particulièrement, la contamination par le fumier animal et la matière fécale doit être évitée
- ▶ Les racines doivent être étalées dans un endroit propre, sec et aéré jusqu'au moment de la transformation
- ▶ Transformer sans délai les racines après récolte (ou au plus, un jour après récolte) afin de ne pas affecter la qualité des produits finis.
- ▶ Eviter de mélanger les racines de plusieurs variétés dans la transformation
- ▶ Débarrasser l'unité de transformation des racines nocives après avoir sélectionné les bons tubercules du lot à transformer



Racines de manioc non endommagées



Racines blessées et cassées: A éviter

BPH AU NIVEAU DES METHODES

❖ Hygiène des procédés de transformation

► Lavage des racines

- Toujours laver les racines du manioc avant l'épluchage
- S'assurer que la source d'eau n'est ni sale ni contaminée
- Laver minutieusement et changer l'eau à deux reprises au moins pour faire disparaître le sable et autres impuretés.



► Epluchage

- Eliminer les racines pourries
- Retirer toutes les parties endommagées ou ligneuses
- Enlever les dépôts de bois
- S'assurer que l'écorce est complètement enlevée afin d'éviter la présence de fragments d'épluchure dans le produit fini et un taux élevé de fibre



BPH AU NIVEAU DES METHODES

❖ Hygiène des procédés de transformation

► Lavage des racines épluchées

- Laver les racines épluchées dans de l'eau propre
- Frotter doucement les racines avec la lavette pour enlever les éventuelles épluchures et les impuretés
- Vérifier que les racines lavées sont propres et sans taches
- Laisser égoutter les racines lavées
- Verser aussitôt fini l'eau usée dans la fosse d'assainissement



► Râpage

- Râper tout le stock épluché le même jour
- Râper jusqu'à obtenir une pâte parfaitement lisse et sans grumeaux afin d'obtenir des produits finis de qualité.
- Enlever l'eau qui surnage la râpure
- Ne pas pousser les racines de manioc contre le tambour de la râpe avec les mains afin d'éviter les blessures et la contamination de la râpure

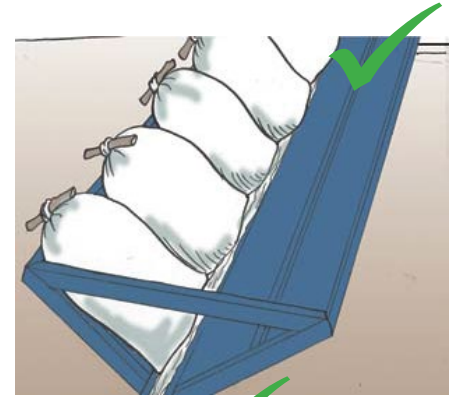


BPH AU NIVEAU DES METHODES

❖ Hygiène des procédés de transformation

► Fermentation

Mettre la râpure de manioc dans un sac propre et le fermer.
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 fermenter pendant 2-3 jours pour permettre d'obtenir le goût aigre du Gari et assurer une teneur adéquate du produit en amidon.
Laisser l'eau s'égoutter des sacs



► Pressage

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

Bien vérifier que l'on s'est débarrassé de la bonne quantité d'eau. Sinon le gari formera des grumeaux lors de la torréfaction avec assez de cyanogènes. Mais si l'on presse trop la pâte, le gari ne cuira pas convenablement lors de la torréfaction et deviendra farineux.



Si l'on utilise une presse à même le sol, l'eau ne sera pas bien évacuée et la surface deviendra sale. Les sacs de pâte de manioc risquent d'être contaminés.

BPH AU NIVEAU DES METHODES

❖ Hygiène des procédés de transformation

► Tamisage et cuisson

-Le tamis, la poêle et la zone de tamisage et de cuisson doivent être gardées propre de sorte qu'il n'y ait pas de contamination avec le sable ou autres impuretés.

-Porter obligatoirement de gant et de cache nez

-La poêle doit être montée sur un foyer qui évite tout contact du produit fini avec la fumée

-Enlever le gari de la surface de torréfaction lorsqu'il est sec et la couleur devient crémeuse



Si le feu n'est pas suffisamment chaud, le gari ne sera pas bien cuit et deviendra blanc (bas de l'image). Par contre si le feu est trop chaud, le gari brûlera (en haut à droite). Le gari en haut à gauche a été cuit correctement.



le personnel est exposé directement à la chaleur, à la fumée et aux vapeurs et cela peut entraîner l'écoulement de nez, des yeux, des sueurs qui vont contaminer le produit fini

BPH AU NIVEAU DES METHODES

❖ Hygiène des procédés de transformation

► Refroidissement- Calibrage et Conditionnement

-Verser le produit dans une bassine et l'étaler sur une plate forme élevée garnie d'un matériel en polyéthylène ou d'une toile blanche pour la laisser refroidir à une température ambiante

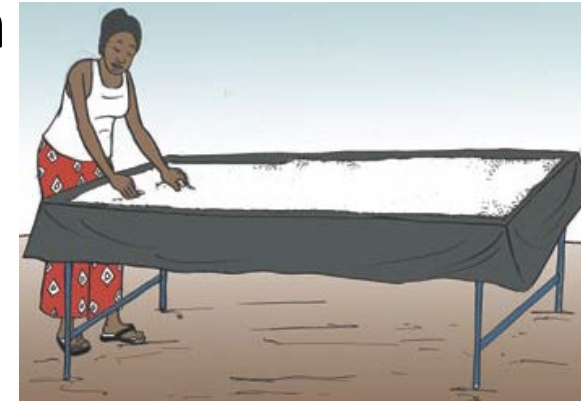
-Porter obligatoirement de gant et de cache nez lors du calibrage

-Utiliser un emballage 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.

-Le 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.

-Le produit doit être entreposé sur des palettes dans des chambres bien ventilées



Ne pas utiliser de sac non doublé de sachet plastique fera que le gari absorbera l'humidité et perdra de sa croustillance ; il risque aussi de moisir et de devenir invendable.



Conclusion

Les étapes générales d'hygiène alimentaire doivent être maintenues au cours de la transformation et de la manipulation des produits s'assurant qu' **ils sont sans matières inacceptables, parasites, microorganismes ou substances qui peuvent représenter un danger pour la santé humaine.**

En général, **la teneur en acide cyanhydrique du gari ne doit pas excéder 2 mg/kg alors que le total de fibres et de la cendre ne doit pas dépasser 2% m/m et 2.75% m/m, respectivement.**

Le taux d'humidité du gari doit être de 12% au maximum alors qu'une acidité totale de 0.6-1.0% m/m est acceptable .

Les produits doivent être emballés dans des emballage convenables. Les emballage doivent être choisis sur base de la convenance à sauvegarder leurs qualités hygiéniques, nutritionnelles, technologiques et organoleptiques. Le matériel d'emballage doit être faits de substances qui sont sûres et appropriées, qui ne doivent transmettre aucune substance toxique ou d'odeur indésirable ou de la saveur aux produits.

Les emballage doivent être propres, solides, et solidement cousus ou scellés.

Conclusion (suite)

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

Source : Codex Alimentarius, CEBENOR

TEST: Etude de cas

Lors du contrôle de la qualité du gari de la coopérative **“la qualité importe peu”** par son partenaire commercial **“Super marché consommateurs sains”**, des défauts de qualité pouvant créer de problème pour les consommateurs ont été détectés sur son produit qui a été rejeté. Leurs assistants de transformation se sont réunis pour rechercher les causes de cette non-conformité suivant la méthode des 5M.

- Enumérez 5 défauts de qualité pouvant conduire au rejet du gari de cette coopérative
- Après avoir expliqué la signification du sigle “5M”, donner pour chaque M trois (3) bonnes pratiques d’hygiènes ou actions correctives à appliquer par la coopérative pour améliorer la qualité de son gari
- Choqués par le rejet de leur produit, les membres de la coopérative veulent par curiosité savoir les normes du Bénin en matière de la teneur en acide cyanhydrique du gari, le total de fibres et le taux d’humidité du gari. Informez-les.
- Ayant entendu parler du principe “Marche en avant” auprès de leur homologue de la coopérative “gari AFEDJOU”, ils souhaitent savoir en quoi cela consiste. Expliquez-le principe
- Pour eux le principe des « 5 S » signifie Séparer Secteurs Simples et Secteurs Souillés. Qu’en penses-tu ?

TEST: Etude de cas (suite)

- Ils veulent savoir si les membres de leur coopérative souffrant des maux de tête (a), des lésions de la peau (b), de l'écoulement de l'oreille et du nez (c), de la courbature (d) peuvent participer aux opérations de la transformation. Donnez les votre avis.
- Pour mesure de précaution, la coopérative envisage l'interdiction lors de la transformation du port des bijoux, montres, bracelets, l'utilisation de l'eau de pluie mais pense tolérer les vernis neutre, le port de bagues, des perles et l'utilisation d'eau de javel, d'éponge métallique et des savons parfumés pour le nettoyage des matériels et équipements. Qu'en pensez-vous ?
- Afin de respecter les délais de livraison du “Super marché consomme sains”, les exigences de ses clients qui souhaitent des gari moins fermentés et améliorer son rendement, la coopérative décide de mélanger les variétés BEN et TMS lors de la transformation, de pratiquer une fermentation de moins de 2 jours et de ne pas trop presser la pâte pour ne pas trop perdre l'amidon. Quel est votre avis et vos conseils à cette coopérative ?
- Après livraison, le Super marché consomme sains” a entreposé les sacs de gari sur les carreaux bien entretenus, non loin de sa chambre froide et la reconditionné dans des petits emballages biodégradables avec des déodorants pour la vente au détail. Quel est votre avis et vos conseils au “Super marché consomme sains” ?

**MERCI
POUR VOTRE
AIMABLE
ATTENTION**

