



REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTRE DE L'AGRICULTURE DE L'ELEVAGE ET DE LA PECHE (MAEP)

SECRETARIAT GENERAL DU MINISTRE (SGM)

INSTITUT NATIONAL DES RECHERCHES AGRICOLES DU BENIN (INRAB)

CENTRE NATIONAL DE
SPECIALISATION DU MAIS
(CNS-MAIS/PPAAO)

CENTRE DE RECHERCHE AGRICOLES SUD
BASE A NIAOULI (CRA-SUD)

CENTRE DE RECHERCHE
AGRICOLE D'AGONKANMEY
(CRA-AGONKANMEY)

PROGRAMME TECHNOLOGIE AGRICOLE ALIMENTAIRE (PTAA)

FICHE TECHNIQUE

Guide pratique pour la production de *gambari-lifin* au Bénin



Dr Ir. Paul HOUSSOU, *Chargé de Recherche* du CAMES
Dr Ir. Nestor R. AHOYO ADJOVI, *Chargé de Recherche* du CAMES
Ir. Agossou HOUNYEVOU-KLOTOE, *Chercheur* au PTAA
Ir. Valère DANSOU, *Assistant de Recherche* au PTAA
MSc. Denis OLOU, *Assistant de Recherche* au PAPA
Ir. Hermine DJIVOH, *Assistant de Recherche* au PTAA
MSc. K. Justin EKPO, *Assistant de Recherche* au PTAA

Dépôt légal N°8306 du 08/12/2015, 4^{ème} trimestre,
Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin – ISBN : 978-99919-0-833-5

Table des matières

1. Glossaire	2
2. Introduction	3
3. Matériels et méthodes	4
3.1. <i>De quoi a-t-on besoin pour produire de gambari-lifin ?</i>	4
3.1.1. Matière première	4
3.1.2. Equipements et matériel nécessaire.....	5
4. Résultats.....	6
4.1. <i>Comment produire du gambari-lifin de bonne qualité ?</i>	6
4.2. <i>Utilisation de gambari-lifin ?</i>	9
5. Implication pour le développement ?	9
6. Conclusion.....	10
7. Références bibliographiques	10

1. Glossaire

Décorticage : Opération qui consiste à enlever le péricarpe (couche externe) de grain de maïs.

Granule : Petits grains.

Gritz : Petits morceaux de grain de maïs obtenu après le décorticage.

Mawè : Pâte crue de maïs.

2. Introduction

Au Bénin, le maïs est devenu une filière prioritaire dans le nouveau Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA). En effet, le maïs occupe la première place dans le système alimentaire national actuel et reste la céréale la plus consommée loin devant le riz et le sorgho. C'est le principal aliment de base de toute la partie méridionale du Bénin, soit les 2/3 de la population nationale (Gandonou *et al.*, 2010). La consommation moyenne par habitant et par an varie de 69 à 103 kg à travers une centaine de produits dérivés dont quatre-vingt-treize (93) recettes de mets et sept (07) de boissons à base de maïs (Nago *et al.*, 1994 ; Sodjinou *et al.*, 2008 ; Adjadi *et al.*, 2015). Parmi ces produits dérivés, figure *gambari-lifin* qui est une farine obtenue après le décorticage-dégermage et la mouture de maïs (Hounhouigan *et al.*, 1993 ; Adjilé *et al.*, 2014 ; Houssou *et al.*, 2014). *Gambari-lifin* est une farine très blanche légèrement fermentée et de granulométrie très fine. C'est une farine de première « classe » souvent utilisée au cours des grands événements de la vie humaine comme les cérémonies de mariage, de naissance, de décès et autres fêtes particulières pour préparer une pâte prête à être consommée accompagnée de diverses sauces. C'est aussi une farine dont la consommation est recommandée pour les personnes âgées, car *gambari-lifin* se digère facilement. *Gambari-lifin* a un marché potentiel intéressant largement connu aussi bien au niveau national que régional. *Gambari-lifin* est livré et vendu dans des emballages de récupération en portion de 25 kg, parfois en portions inférieures à la demande du client.. Cette farine est aussi utilisée en boulangerie et en pâtisserie au Bénin (Assani, 2015). Le procédé de production du *gambari-lifin* diffère de celui de « lifin » décrit par Nago (1997) et de celui de tuwo de maïs décrit par Bolade *et al.* (2009). Cependant, le

procédé de production de *gambari-lifina* des points communs avec la technologie de production du mawè (Hounhouigan *et al.* 1993 ; Houssou *et al.* 2014). Toutefois, le manque de matériel de séchage adéquat fait que les transformatrices sèchent cette farine à l'air libre (Makita, 2015). Cette pratique ne permet pas de garantir une bonne qualité sanitaire du produit qui est assujetti à diverses sortes de contaminations microbiennes et environnementales. Conscient de cette situation, le Programme Technologies Agricole et Alimentaire (PTAA) du Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey (CRA-Agonkanmey) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) a conduit des travaux de recherche pour améliorer la qualité de *gambari-lifin*. Une technologie améliorée de production de *gambari-lifin* a été alors mise au point par le PTAA. La présente fiche technique décrit les bonnes pratiques pour l'obtention de *gambari-lifin* de bonne qualité.

3. Matériels et méthodes

3.1. De quoi a-t-on besoin pour produire de *gambari-lifin* ?

Pour la production de *gambari-lifin* de bonne qualité, la matière première et certains équipements sont nécessaires.

3.1.1. Matière première

Le maïs grain est l'unique matière première utilisée pour la fabrication de *gambari-lifin*. Toutes les variétés de maïs peuvent être utilisées pour produire de *gambari-lifin*. Cependant, pour avoir une farine de bonne qualité organoleptique, l'utilisation des variétés de maïs farineuses ou semi-farineuses de couleur blanche unie (Figure 1) est indiquée.



Figure 1 : Grains de maïs blanc de variété semi-farineuse

3.1.2. Equipements et matériel nécessaire

La production de *gambari-lifin* requiert l'utilisation d'une décortiqueuse de type Engelberg (figure 2), d'un moulin à meule (Figure 3), d'un séchoir solaire (Figure 4) et d'un tamis (figure5) qui en sont les principaux équipements.



Figure 2 : Décortiqueuse Engelberg



Figure 3 : Moulin à meule



Figure 4: Séchoir hybride (solaire ou à gaz)



Figure 5 : Tamis en inox

- **Le moulin Engelberg** (Figure 2) est utilisé pour le décorticage et le dégermage de maïs afin d'obtenir les gritz.
- **Le moulin à meule** (Figure 3) est utilisé afin de moudre ces gritz pour produire la farine humide.
- **Le séchoir solaire** (Figure 4) sert au séchage de la farine après la mouture.
- **Les tamis en inox** (Figure 5) sont utilisés pour le tamisage de la farine afin d'avoir une farine de granulométrie fine dont la taille des grains est comprise entre 150 et 250 μm .

Les autres matériels nécessaires sont une bassine, des bols, une passoire, un thermo soudeuse et d'autres ustensiles.

4. Résultats

4.1. Comment produire du *gambari-lifin* de bonne qualité ?

L'obtention de *gambari-lifin* de bonne qualité passe rigoureusement par les dix (10) étapes suivantes :

1. **Nettoyage et triage** : La quantité de maïs à transformer est nettoyée par vannage puis triée pour enlever toutes sortes d'impuretés (corps étrangers et grains moisissés).
2. **Humectage** : Après vannage et triage, les grains de maïs sont légèrement mouillés par aspersion d'eau afin de faciliter l'opération de décorticage et dégermage.
3. **Décorticage et dégermage** : Ces deux opérations s'effectuent simultanément et permettent d'enlever les enveloppes et les germes de grains de maïs pour obtenir des gritz de maïs. Elles sont réalisées à l'aide d'une décortiqueuse de type Engelberg ou un moulin à meule.

4. **Vannage et tamisage** : Cette étape permet de débarrasser le gritz du son, puis de les séparer de la fraction grossière de la farine de maïs.
5. **Trempage** : Le gritz est ensuite trempé dans l'eau pendant 16 heures afin de faciliter sa mouture par la suite.
6. **Egouttage et lavage** : Le gritz est ensuite égoutté à l'aide d'une passoire en plastique ou panier propre en matériaux végétaux et relavé avec de l'eau propre.
7. **Mouture** : Le gritz humide est moulu pour obtenir la farine. Cette opération se fait avec un moulin à meule.
8. **Séchage au soleil** : A la farine humide obtenue est ajoutée la farine grossière (étape 4). L'ensemble est séché au soleil à l'aide d'un séchoir solaire où le produit est protégé contre les contaminants microbiens et environnementaux. Ce séchage peut durer 24 heures en fonction de la quantité de produit et du degré d'ensoleillement.
9. **Mouture de la farine séchée** : Après le séchage, la farine est encore moulue afin d'avoir une farine fine.
10. **Tamisage** : Cette farine est ensuite tamisée pour avoir un produit très fin prêt à être commercialisé en vrac (Figure 6) ou emballé (Figure 7).



Figure 6 : Gambari-lifin en vrac

Source : PTAA/INRAB, 2014



Figure7 : Gambari-lifin emballé

Source : PTAA/INRAB, 2014

Le diagramme de la figure 8 illustre et traduit clairement les différentes étapes de la production de *gambari-lifin* de bonne qualité.

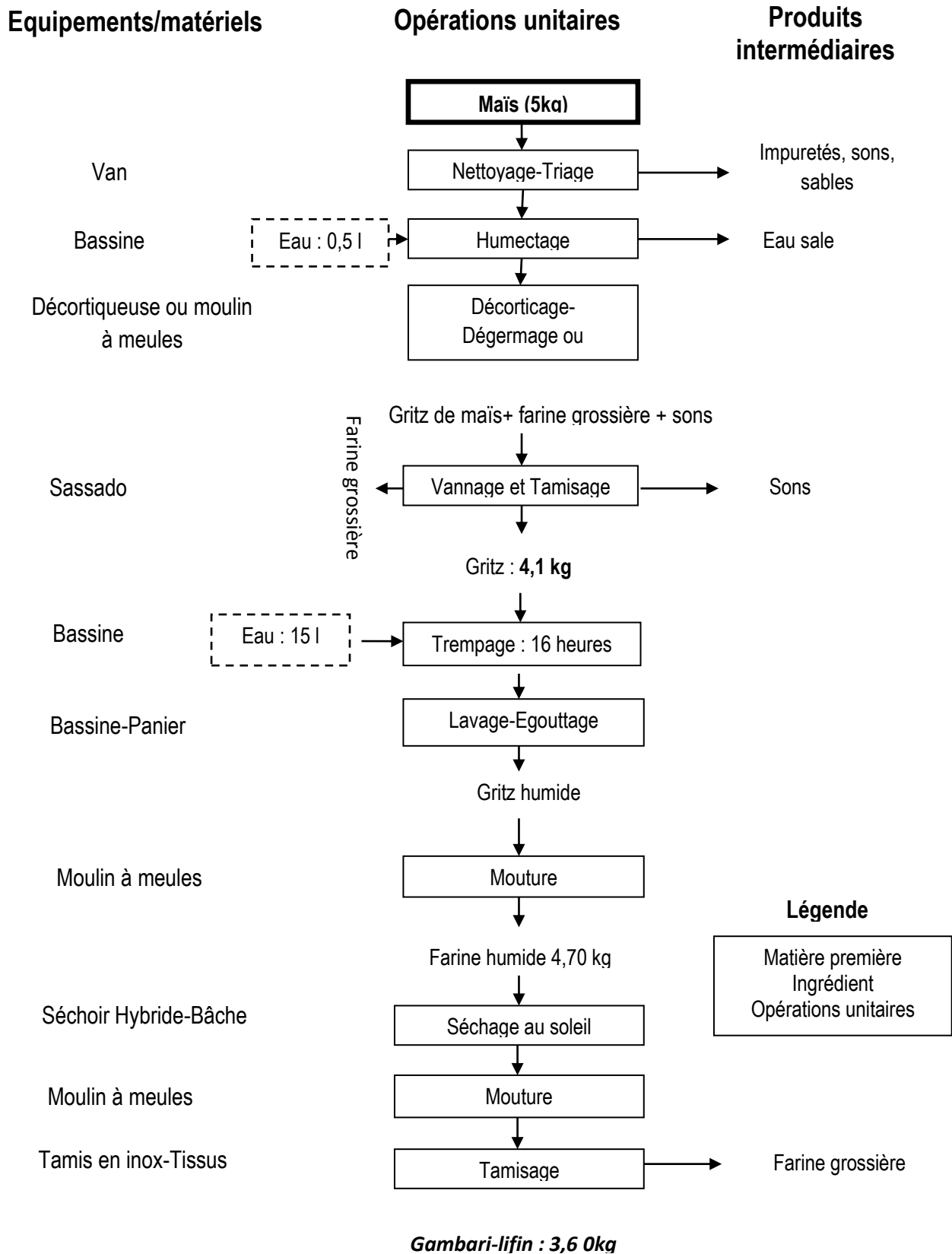


Figure 8 : Diagramme technologique de la farine gambari-lifin

4.2. Utilisation de *gambari-lifin* ?

La farine de maïs décortiqué et dégermé appelée *gambari-lifin* au Bénin est utilisée pour préparer la pâte blanche très appréciée des consommateurs du Bénin, du Togo et du Nigeria. *Gambari-lifin* est aussi utilisé en boulangerie à un taux d'incorporation de 5 à 15% dans la farine de blé pour préparer le pain et jusqu'à 50% en pâtisserie pour la préparation des gâteaux.

5. Implication pour le développement ?

La technologie de production de *gambari-lifin* développée permet de produire de *gambari-lifin* de bonne qualité. La stabilité de cette denrée obtenue la rend conservable sur une durée d'au moins six (06) mois. Ainsi, la vulgarisation et la promotion de *gambari-lifin* auprès des consommateurs et consommatrices, des gérants des cantines, des maquis, des restaurants et des hôtels, et des services traiteurs doit participer au développement socio-économique et à la sécurité alimentaire au Bénin. Une consommation nationale plus importante et une promotion dans la sous-région où le produit est connu doit conduire à la création des petites et moyennes entreprises de production et de commercialisation de *gambari-lifin*. La création de telles entreprises peut contribuer à la réduction du taux de chômage des jeunes et de la pauvreté au Bénin.

6. Conclusion

Grâce à l'appui financier du Centre National de Spécialisation sur le Maïs (CNS-Maïs) du Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO), *gambari-lifin* traditionnellement produit est amélioré surtout par rapport à sa stabilité et à sa qualité hygiénique au moyen d'un séchoir hybride mis au point à cet effet et qui protège le produit contre les contaminations et les intempéries. Des actions de vulgarisation et de promotion de *gambari-lifin* s'avèrent nécessaires pour la lutte contre l'insécurité alimentaire au Bénin voire dans d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest.

7. Références bibliographiques

- Adjadi O., Lokossou C., Azéloknon O. G., Bankol C. D., Djinadou A. K. A., Ahoyo Adjovi R. N. & Adjanohoun A. , 2015. Recueil de mets et de boissons à base de maïs consommés au Bénin. INRAB & PPAAO/WAAPP /Bénin. Dépôt légal N° 7931 du 04 juin 2015, 2^{ème} trimestre, ISBN : 978-99919-0-532-7, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. 155 p.
- Adjile A. N., Houssou Ayihadji P. F., Monteiro N., Fainou, M. C., Akissoe N. H. & Toukourou F., 2014. Caractérisation du procédé de *gambari-lifin* (farine de maïs décortiqué-dégermé) et influence de la variété de maïs sur la qualité physico-chimique et rhéologique. *Nature & Technologie - Sciences Agronomiques et Biologiques*, n° 12, pp. 141-149.
- Ahoyo Adjovi N. R., Djinadou A. K. A., Adegbola Y. P., Allagbe C. M., Gotoéchan M. H., Adjanohoun A. & Mensah G. A., 2013. Technologies améliorées de production, de conservation et de transformation du maïs existantes au Bénin. Document Technique et d'Information, CNS-Maïs, INRAB, PPAAO/WAAPP, ProCAD & MAEP/Bénin. Dépôt légal N° 6949 du 04 novembre 2013, 4^{ème} trimestre 2013,

- ISBN : 978–99919–1-614–9, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. 19 p.
- Assani N.O.A., 2015. Utilisation de farines de maïs, sorgho et niébé en boulangerie et en pâtisserie. Mémoire de Master. Université Africaine de Technologie et de Management UATM GAZA-Formation. 101p.
- Bolade M. K., Adeyemi I. A. & Ogunsua A. O., 2008. Influence of particle size fractions on the physicochemical properties of maize flour and textural characteristics of a maize-based non fermented food gel. *International Journal of Food Science and Technology*, Nigeria, 44, 646-655.
- Gandonou E., Gounou E., Mitchikpè E., Biaou A. & Kpènavoun S., 2010. Etude sur les normes de consommation des principaux produits vivriers et l'amélioration des conditions de vie au Bénin. Rapport final. Bénin Consulting group (BeCG). 61 p.
- Hounhouigan D. J., Nout M.J.R., Nago C.M., Houben J.H. & Rombouts F.M., 1993. Changes in the physico-chemical properties of maize during natural fermentation of mawè. *Journal of Cereal Science*, 17(3): 291-300.
- Houssou P., Ahoyo Adjovi R. N., Ahouansou R., Dansou V., Djivoh H., Adjanohoun A. & Mensah G. A., 2014. Production de yêkè-yêkè (couscous à base de maïs) enrichi au niébé. Fiche Technique, CNS-Maïs, PTAA/CRA-Agonkanmey/INRAB, PPAAO/WAAPP, ProCAD & MAEP/Bénin. Dépôt légal N° 7651 du 16 décembre 2014, 4^{ème} trimestre, ISBN : 978–99919–1-614–9, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. 16 p.
- Houssou P., Vodouhe M., Djivoh H., Dansou V., Metohoue R. & Akissoe N., 2014. Développement des technologies appropriées de transformation et de conditionnement pour l'amélioration de la qualité de *gambari-lifin*, ablo et yêkè-yêkè. Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'ouest (PPAAO). Rapport d'activité, PTAA/CRA-Agonkanmey/INRAB/MAEP/Bénin. 36p.

- Makita J.L., 2015. Effets des procédés de transformation sur la qualité du "Gambari lifin" au Bénin. Mémoire de Master. Université Africaine de Technologie et de Management. /GASA-FORMATION. Bénin. 71p.
- Nago C.M., Thullier C. & Hounhouigan D.J., 1994. Etude des systèmes technique de transformation artisanale du maïs au Bénin, CIRDA-SAR, Montpellier (France), UNB-FSA, Cotonou (Bénin).pp.385-403.
- Sodjinou E., Adégbola Y.P., Zinsou J.&Oloukoï L., 2008. Stratification des systèmes de production des filières riz et maïs au Bénin. PAPA/INRAB-ADRAO.46 p.