

## ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE DE PRODUCTION D'UNE PATE TRADITIONNELLE FERMENTEE "GOWE" FABRIQUEE A BASE DE MAÏS AU BENIN

BOKOSSA YAOU I.<sup>1\*</sup>, TCHEKESSI C. K. C.<sup>2</sup>, BANON J.<sup>3</sup>, AGBANGLA C.<sup>4</sup>, ADEOTI K.<sup>5</sup>, DOSSOU-YOVO P.<sup>6</sup>

1- Laboratoire de Microbiologie et des Technologies Alimentaires (LA.MI.T.A) du Département de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences et Techniques (FAST) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC) ; 04BP 1107 Cotonou ; Bénin ;  
Tel. ++229 95 96 29 42 ; *e-mail* : *innobokos@gmail.com*;

2- Laboratoire de Microbiologie et des Technologies Alimentaires (LA.MI.T.A) du Département de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences et Techniques (FAST) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC); 04BP 1107 Cotonou; Bénin;  
Tel. ++229 97 81 00 40 ; *e-mail*: *tchecokice@yahoo.fr*;

3- Laboratoire de Microbiologie et des Technologies Alimentaires (LA.MI.T.A) du Département de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences et Techniques (FAST) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC) ; 04BP 1107 Cotonou ; Bénin ;  
Tel. ++229 97 02 92 52; *e-mail* : *bbanonjultesse@yahoo.fr*;

4- Laboratoire de Génétique et des Biotechnologies de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC); BP526- Commune d'Abomey-Calavi; Bénin;  
Tel.++229 66 44 50 07 ; *e-mail* : *Clement.agbangla@gmail.com*;

5- Laboratoire de Microbiologie et des Technologies Alimentaires (LA.MI.T.A) du Département de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences et Techniques (FAST) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC); 04BP 1107 Cotonou; Bénin;  
Tel. ++229 975813 60 ; *e-mail*: *zoulade@yahoo.fr*;

6- Laboratoire de Recherche en Traitement et Conservation des Produits Halieutiques du Département de Chimie de la Faculté des Sciences et Techniques (FAST) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC); BP 1270 Abomey-Calavi; Bénin;  
Tel. ++229 93 79 72 39; *e-mail*: *pidam57@yahoo.fr*;

\* Auteur correspondant : BOKOSSA YAOU I.

Tél. + + 229 21 03 82 39 ; GSM 229 95 96 29 42 ; *E-mail*: *innobokos@gmail.com*;

(Reçu le 23 Mai 2013 ; Révisé le 12 Août 2013 ; Accepté le 25 Août 2013)

### RESUME

*Gowé* est une pâte fermentée obtenue à base de maïs pré-germé. Il est légèrement blanc d'où son nom *gowé* qui signifie en langue locale Fon blanc ; il est généralement consommé après dilution dans de l'eau sous forme de boisson lors des cérémonies de décès. Aujourd'hui il est consommé en tout temps et par une population de plus de 67,74% du Centre Bénin.

Cependant, les conditions de sa production et de sa consommation restent traditionnelles et très peu étudiées. L'objectif de la présente étude est de faire ressortir l'intérêt du développement de la production de *gowé* au Bénin. Pour atteindre cet objectif, une enquête a été effectuée dans les Communes d'Abomey, de Bohicon et de Covè dans les Départements du Zou et des Collines. Ces Communes sont considérées comme des zones à forte production, de vente et de consommation de *gowé* au Sud Bénin. Les enquêtes ont permis d'identifier, de caractériser les technologies traditionnelles de fabrication de *gowé* selon les productrices et de

connaître les raisons de commercialisation et de consommation du produit. Les résultats obtenus à l'issu de ces travaux montrent que: les technologies utilisées à Abomey et Bohicon diffèrent de celle de Covè; *gowé* est très apprécié par les consommateurs à cause de ses fonctions désaltérantes; *gowé* est souvent consommé quand il fait chaud; il est à la fois légèrement acide et sucré. La production de *gowé* est une activité rentable qui procure en moyenne un bénéfice d'environ 240FCFA/Kg.

Mot clés : *Gowé*, fabrication, vente, consommation.

#### ABSTRACT

Gowe is a fermented paste gotten to basis of pre-germinated corn. It is slightly white from where its name gowe that means in language local white Fon; it is generally consumed after dilution in water as drink at the time of the ceremonies of death. Today it is consumed in all time and by a population of more than 67.74% of the Benin center.

However, the conditions of its production and its consumption remain traditional and very little to study. The objective of the present survey is to make Benin take out again the interest of the development of the production of gowe. To reach this objective, an investigation has been done in the Townships of Abomey, Bohicon and Covè in the Departments of the Zou and Collines. These Townships are considered like zones to strong production, sale and consumption of gowe in the South of Benin. The investigations permitted to identify, to characterize the traditional technologies of manufacture of gowe according to the producers and to know the reasons of merchandising and consumption of the product. The results gotten to the descended of these works show that: the technologies used in Abomey and Bohicon defer the one of Covè; gowe is appreciated very by the consumers because of its refreshing functions; gowe is often consumed when it is hot; it is at a time slightly acidic and sugary. The production of gowe is a profitable activity that procures a profit on average of about 240FCFA/Kg.

Key words: Gowe, manufacture, sale, consumption.

## INTRODUCTION

La fermentation est l'une des plus vieilles technologies utilisées pour la conservation des aliments (STEINKRAUS, 1983). C'est une technologie dont dépendent des millions de personnes dans les pays du Tiers-Monde pour la conservation de leurs aliments afin de les rendre disponibles aux consommateurs moyens (KALUI *et al.*, 2010). Depuis plusieurs décennies, les produits fermentés ont une grande importance dans l'alimentation des africains (ODUNFA, 1985). En Afrique, ces produits alimentaires fermentés sont particulièrement utilisés comme produits de sevrage pour les petits enfants (KALUI *et al.*, 2008).

En effet, dans les pays tropicaux, la plupart des produits fermentés sont préparés à base des céréales. Au Congo, la transformation des grains de maïs germés ou non en pâte fermentée (poto-poto), est l'unique voie de

valorisation du maïs (LOUEMBE *et al.*, 2004), alors qu'il en existe plus d'une quarantaine en Afrique de l'Ouest (NAGO *et al.*, 1998).

Selon MICHODJEHOUN *et al.*, (2005), la pâte traditionnelle fermentée à base des céréales germées est *gowé*. *Gowé* serait une pâte gélatinisée, maltée, fermentée et cuite, préparée à partir de sorgho, de mil ou de maïs d'après la définition de PALLET en 2011. Il faut noter que *gowé* est consommé comme boisson après dilution dans de l'eau avec ou non de la glace, de sucre et parfois de lait. Au Bénin, c'est la boisson préférée des enfants, des femmes enceintes, des malades voire des personnes âgées (PALLET, 2011), car c'est une importante source d'énergie grâce à sa forte teneur en glucide (83,5%) (MICHODJEHOUN, 2000).

De plus, la densité énergétique qui est la quantité de calories contenues dans un

## Etude socio-économique de production d'une pâte traditionnelle fermentée "gowé" fabriquée à base de maïs au Bénin.

volume donné de *gowé* serait un facteur très important dans l'alimentation du jeune enfant. ZANNOU-TCHOKO *et al.*, (2011) ont d'ailleurs montré que lorsque le volume d'aliments consommés est de faible densité énergétique, l'enfant souffre des déficits en énergies et en protéines.

En effet, la germination des grains de maïs permet la solubilisation de certains acides aminés (lysine et tryptophane), l'augmentation de la teneur en certaines vitamines [acide ascorbique, niacine (B3), riboflavine (B2)] et la dégradation partielle des phytates et polysaccharides (WEARVER, 1994). En outre, la germination, selon RAIMBAULT, (1995), conduit à l'hydrolyse partielle de l'amidon provoquant la fluidisation et une chute de la viscosité des produits et permet en conséquence d'obtenir des concentrations énergétiques élevées des produits préparés.

La plupart des études réalisées sur des variétés de *gowé* produits au Bénin, se sont intéressées à la production de la pâte fermentée à base de sorgho. Cependant, le sorgho est une céréale moins cultivée et moins consommée que le maïs. Ces études ont montré que cette pâte fermentée surnommée « *gowé* » est une boisson de couleur rougeâtre avec un arôme agréable, une saveur légèrement sucrée et acide. Il est un aliment riche en protéines (11,3%), en vitamines et en sels minéraux (MICHODJEHOUN, 2000).

Quant au *gowé* à base de maïs, ce que nous avons obtenu, il a fait l'objet de très peu d'études. Toutefois, le maïs est la céréale la plus produite et la plus disponible sur toute l'étendue du territoire nationale (MAEP, 2010). Au Bénin, le maïs est utilisé prioritairement dans l'alimentation humaine. Il occupe donc une place de choix dans les habitudes alimentaires des populations béninoises. Cela explique le taux élevé de la production du maïs dans le pays. De plus, *gowé* est une boisson rafraîchissante très couramment consommée au Bénin notamment en zone urbaine où elle est très appréciée. Le secteur de la production de

*gowé* joue un grand rôle dans l'économie béninoise. Il génère des emplois à de milliers de personnes surtout les femmes.

De nos jours, *gowé* est vendu aux abords des rues, aux marchés et sur les gares routières des milieux ruraux et urbains du Centre et du Sud Bénin. Ce secteur d'activité apparaît comme un pourvoyeur d'emploi aux femmes surtout des jeunes filles déscolarisées. Une demande de plus en plus forte pour une meilleure qualité de *gowé* est exprimée par les consommateurs.

Eu égard à tout ce qui précède, il paraît nécessaire d'entreprendre des études approfondies pour une meilleure connaissance de production, de commercialisation et de consommation de *gowé*. Cela permettra de vulgariser le produit. Par conséquent, cette étude intervient pour renforcer la diversification des produits fermentés à base de maïs.

### CADRE DE TRAVAIL

Le cadre géographique de cette étude est le Centre du Bénin et précisément dans les Département du Zou et des Collines. L'étude a été réalisée dans les Communes d'Abomey, de Bohicon et de Covè à cause du fait qu'elles sont considérées comme des Communes à forte production, de vente et de consommation de *gowé* au Bénin. La Commune d'Abomey est située entre 7°10' et 7°14'42" Latitude Nord et 1°52'50" et 2°20' Longitude Est ; celle de Bohicon est située entre 7°7' et 7°17' Latitude Nord et entre 2°02' et 2°13' Longitude Est et celle de Covè est localisée entre 7°10' et 7°20' de Latitude Nord et entre 2°15' et 2°20' de Longitude Est.

### MATERIEL

#### Matériel d'enquête

Des questionnaires intégrant des questions d'ordres socioculturel, technologique et économique ont été adressés aux producteurs, aux vendeurs et aux consommateurs de *gowé*.

#### Matériel végétal

La variété de maïs utilisée est le maïs (*Zea mays L.*) de couleur blanche localement

appelée *Adjakouin* ou *Nikkikouin* (en langue locale Fon) reconnue et choisie à cet effet par les productrices de *gowé*. Le lot de maïs a été acheté au marché de Bohicon. Les feuilles de teck (*Tectona grandis*) ont été aussi utilisées pour l'emballage.

#### **Autres ingrédients**

Le sucre raffiné et l'eau de la Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB) ont été également utilisés.

#### **Matériel de production de *gowé***

Le matériel utilisé dans la production de *gowé* est : des bassines, des paniers, un sac en polyéthylène, des plateaux, des seaux en plastiques, des marmites, une palette, un foyer, un moulin.

### **METHODES**

#### **Enquête de terrain**

L'enquête s'est déroulée sous forme d'entretien sur la base d'un questionnaire, et de l'observation des acteurs au travail. Elle a comporté trois phases principales à savoir :

- une phase exploratoire ;
- une phase de collecte des données ;
- une phase d'analyse des données.

#### **Phase exploratoire**

La phase exploratoire a permis d'identifier les différentes zones de production et de vente de *gowé*. Le choix des Communes d'enquête ainsi que la taille de population à enquêter sont basés sur une pré-enquête au Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche (MAEP), à l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE) et dans les Centres de Promotion de l'Agriculture (CeRPA) des départements de l'Atlantique et du Littoral sise à Abomey-Calavi et celui du Zou et des Collines sise à Bohicon. Cette pré-enquête a révélé qu'il n'y a aucune donnée statistique sur la production de *gowé* au Bénin. Cependant, les chefs services de nutrition des différents centres visités se sont intéressés à notre recherche. Grâce à leurs expériences, nous avons ciblé les Communes d'Abomey, de Bohicon et de Covè comme les Communes de forte production, de vente et de consommation de *gowé* au Bénin. Une fois la pré-enquête terminée, les villes d'Abomey, de

Bohicon et de Covè ont été choisies comme des villes à enquêter compte tenu de leur position stratégique.

#### **Phase de collecte des données**

##### **Enquête de consommation**

Trente cinq (35) personnes ont été enquêtées à travers chacune des trois villes où se produit *gowé*. L'enquête a été faite dans les environs immédiats des lieux de production et surtout dans les marchés et les gares routières d'Abomey, de Bohicon et de Covè. Le questionnaire adressé aux consommateurs a permis d'avoir une idée de la fréquence de consommation, des préférences des consommateurs et d'éventuelles raisons de consommation.

##### **Enquête sur les technologies de préparation de *gowé***

Cette enquête vise à connaître les différentes étapes du processus de production de *gowé*, les différentes variétés de matières premières utilisées et à identifier les pratiques à risque liées à cette production. Elle s'est déroulée en deux étapes. Dans un premier temps, elle a consisté à adresser un questionnaire à 35 producteurs et vendeurs de *gowé* à Abomey, à Bohicon et à Covè. Dans un second temps, une productrice et une vendeuse de *gowé* à base de maïs ont été choisies et suivies durant cinq (05) jours de leurs activités à Bohicon. Des échantillons ont été prélevés sur le maïs non germé, le maïs germé séché, la farine de maïs, aux différents temps (0heure, 4 heures, 8 heures et 12 heures) de fermentation de *gowé* et sur le produit fini pour étudier les caractéristiques physico-chimiques, l'évolution de la microflore au cours de la fermentation et pour apprécier la qualité hygiénique du produit après cuisson.

##### **Analyses statistiques des données**

Les données collectées ont été saisies et mises en forme grâce au logiciel Word. Le logiciel Excel a été utilisé pour effectuer les calculs. Le logiciel MINITAB 14 a servi à analyser les données d'enquêtes grâce à ANOVA, au test de comparaison deux à deux de Turkey et au test non paramétrique de kruskall wallis. Le niveau de signification retenu est de 5%.

## RESULTATS

### Caractéristiques socio-économiques et démographiques des producteurs et vendeurs enquêtés

L'étude des caractéristiques socio-économiques et démographiques des producteurs et vendeurs enquêtés nous a permis de classer la population enquêtée selon plusieurs critères notamment: l'âge, le sexe, le statut social, le niveau d'instruction.

### Répartition des producteurs et vendeurs en fonction du sexe et de l'âge

Les figures 1 et 2 montrent respectivement les résultats de la répartition des producteurs et vendeurs enquêtés en fonction du sexe et de l'âge. Ainsi, tous les producteurs et vendeurs de *gowé* sont de sexe féminin. Elles commencent à exercer cette activité à partir de 15 ans au moins. Dans les trois zones enquêtées, les tranches d'âge se présentent comme suit : 3,23% ont un âge compris entre 15 et 25ans ; 58,06% entre 26 et 35 ans et 38,71% ont un âge supérieur à 35ans.

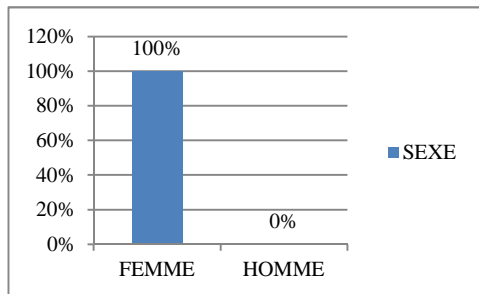


Figure 1: Diagramme de répartition des producteurs et vendeurs en fonction du sexe

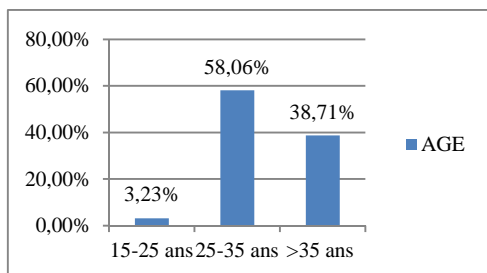


Figure 2: Diagramme de répartition des producteurs et vendeurs en fonction de l'âge

### Répartition des producteurs et vendeurs en fonction du statut social et du niveau d'instruction

Les figures 3 et 4 montrent respectivement les résultats de la répartition des productrices enquêtées en fonction du statut social et du niveau d'instruction. En ce qui concerne le statut social, les statistiques révèlent que 96,77% des femmes exerçant ce métier sont des ménagères contre seulement 3,23% d'élèves. L'étude du niveau d'instruction montre que 83,87% des productrices sont non scolarisées ou analphabètes ; 9,68% ont fait le cours primaire et 6,45% ont fait le cours secondaire.

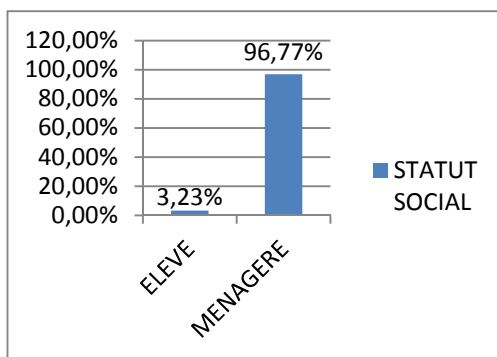


Figure 3: Diagramme de répartition des producteurs et vendeurs en fonction du statut social

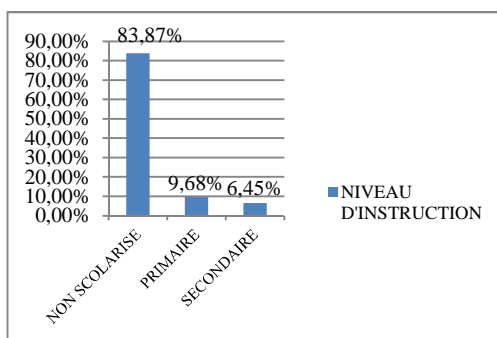


Figure 4: Diagramme de répartition des producteurs et vendeurs en fonction du niveau d'instruction.

### Répartition des producteurs et vendeurs en fonction de la source d'acquisition de la technologie

La figure 5 ci-dessous montre que la majorité des producteurs et vendeurs enquêtés ont hérité la technologie de production de leur mère (45,16%) ou de leur grand-mère (35,48%).

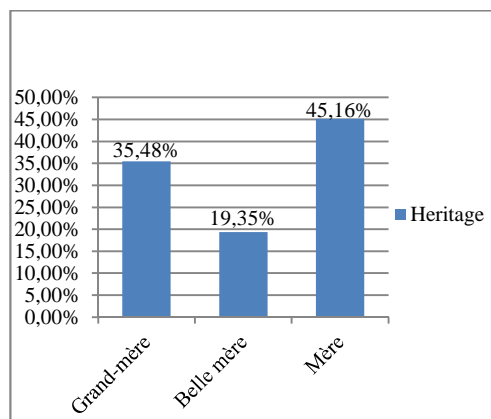


Figure 5: Diagramme de répartition des producteurs et vendeurs en fonction de la source d'acquisition de la technologie

### Caractérisation des technologies traditionnelles de fabrication de *gowé* selon les productrices

#### Matières premières

Les productrices ciblées utilisent dans 100% des cas la variété blanche de maïs. Selon elles, cette variété donne de *gowé* blanc très apprécié par les consommateurs. De plus, elles nous ont fait comprendre que c'est pour faire allusion à cette blancheur due à la couleur blanche de maïs que le nom *gowé* est donné au produit. Donc d'après les productrices, les vendeuses et les consommateurs, le maïs germé est la seule céréale utilisée pour la production de vrai *gowé*.

#### Paramètres techniques des technologies

Selon les données recueillies, chaque zone d'étude présente une technologie spécifique. A cet effet, nous avons essayé de voir ce qui différencie les technologies d'une Commune à une autre. Les résultats de ces paramètres se présentent dans le tableau I ci-dessous :

Tableau I : Comparaison des paramètres technologiques

Paramètres distinctifs	Origines			P-value
	Abomey	Bohicon	Covè	
Durée de trempage (h)	11,55 ± 0,29 <sup>a</sup>	11,90 ± 0,10 <sup>a</sup>	11,83 ± 0,11 <sup>a</sup>	0,213
Durée de germination(h)	61,33 ± 1,33 <sup>a</sup>	49,20 ± 5,78 <sup>a</sup>	67,00 ± 4,54 <sup>b</sup>	0,025
Durée de séchage au soleil(h)	42,67 ± 6,67 <sup>a</sup>	38,40 ± 1,60 <sup>a</sup>	37,00 ± 1,78 <sup>a</sup>	0,841
Coût de broyage /Kg (FCFA)	75,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	70,00 ± 5,00 <sup>a</sup>	97,92 ± 2,08 <sup>b</sup>	0,000
Durée de fermentation(h)	12,11 ± 0,11 <sup>a</sup>	11,80 ± 0,32 <sup>a</sup>	12,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,241
Mode de cuisson	feu doux	Feu doux	feu doux + à vapeur	-
Durée de conservation (jours)	3,94 ± 0,17 <sup>a</sup>	3,75 ± 0,15 <sup>a</sup>	7,58 ± 0,54 <sup>b</sup>	0,000

Les valeurs moyennes portant la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

### Différentes technologies traditionnelles de production de *gowé* identifiées et caractérisées à partir des données de l'enquête

Les différentes enquêtes réalisées nous ont

permis d'identifier deux technologies de production suivant les localités. Ainsi, la technologie de production d'Abomey et de Bohicon (Figure 6) diffère de celle de Covè (Figure 7).

Etude socio-économique de production d'une pâte traditionnelle fermentée "gowé" fabriquée à base de maïs au Bénin.

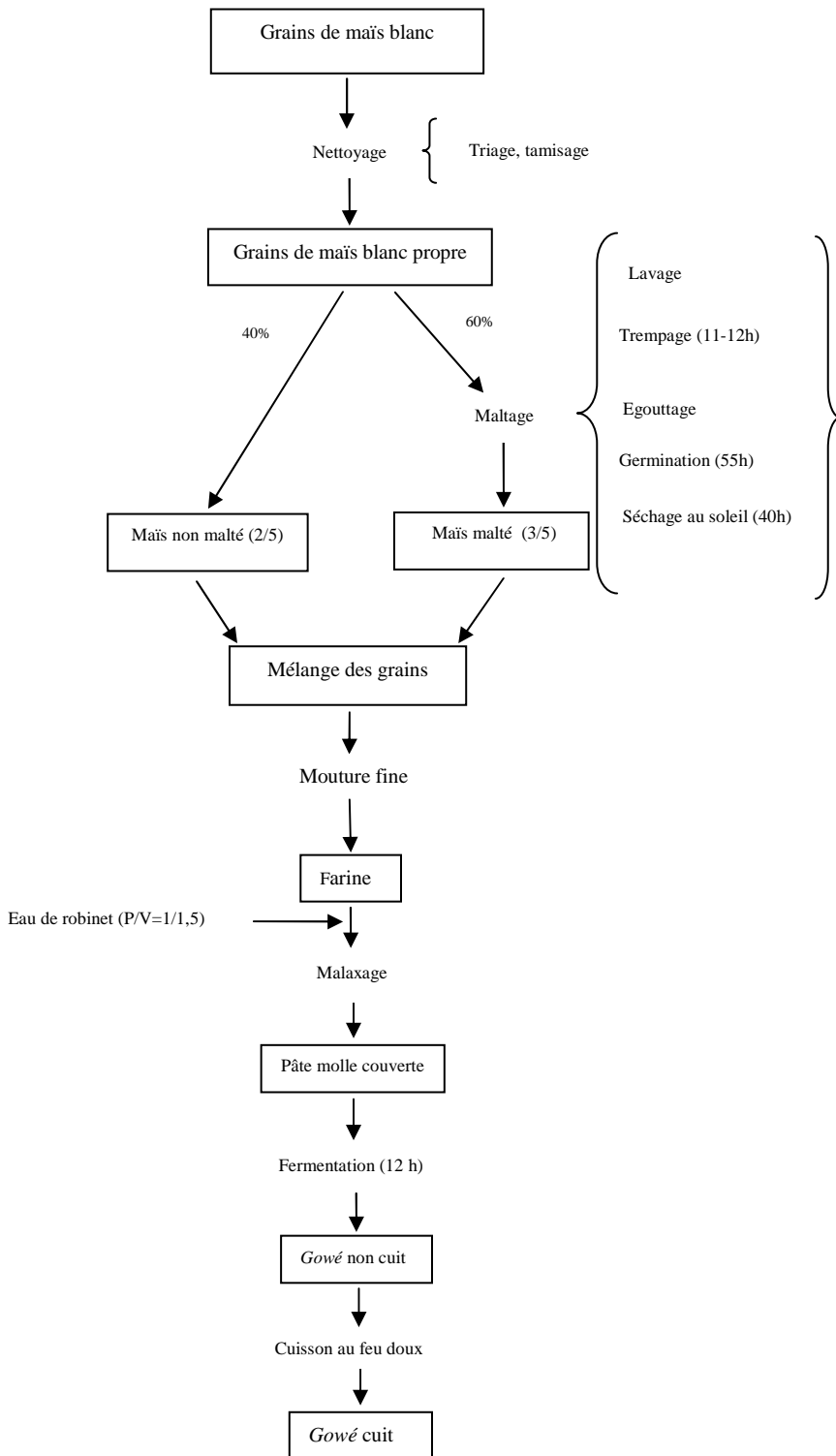


Figure 6 : Technologie traditionnelle de production de gowé à Abomey et Bohicon

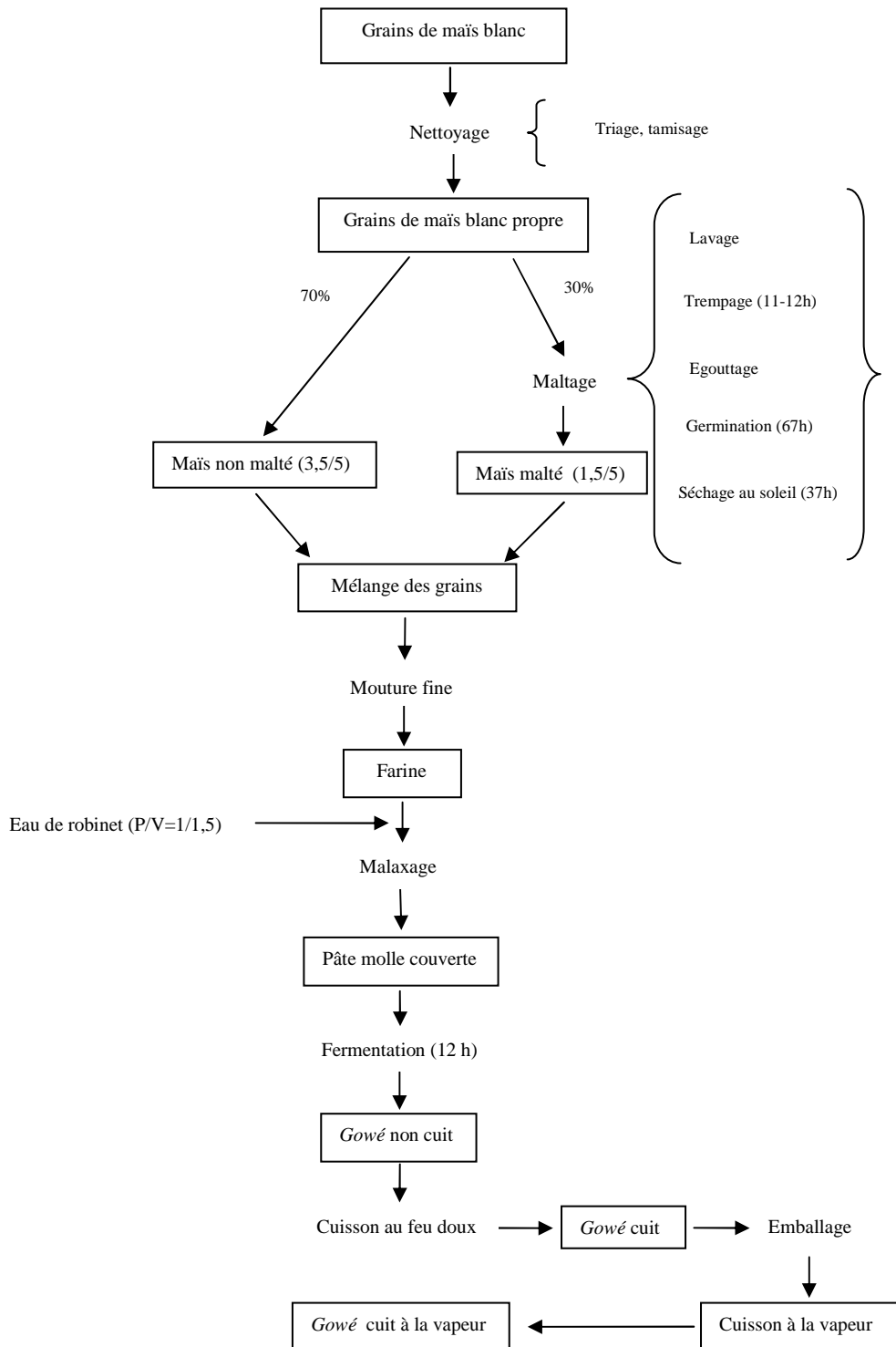


Figure 7 : Technologie traditionnelle de production de gowé à Cote d'Ivoire



**Rendement de production, coût et bénéfice de vente par kilogramme de gowé**

Le rendement, le coût et le bénéfice moyens de production dans les trois Communes se présentent dans le tableau II suivant.

Tableau II : Rendement de production, coût et bénéfice de vente par kilogramme de gowé

Origine	Rendement/Kg (Kg)	Coût/ Kg (FCFA)	Bénéfice/Kg (FCFA)
Abomey	4,310 ±0,139 <sup>a</sup>	797,9±25,8 <sup>a</sup>	261,4±16,1 <sup>a</sup>
Bohicon	4,173 ±0,189 <sup>a</sup>	788,8 ±30,5 <sup>a</sup>	282,8±23,2 <sup>a</sup>
Covè	3,895±0,114 <sup>a</sup>	771,3±19,0 <sup>a</sup>	187,3±22,4 <sup>b</sup>
Moyenne	4,1±0,088	784±14	239,6±14,3
P-value	0,140	0,741	0,012

Les valeurs moyennes portant la même lettre dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% (p<0,05).

**Appréciation des consommateurs**

Tous les consommateurs enquêtés (100%) estiment que la propreté de la productrice et de la vendeuse influencent la consommation de gowé. Selon 67,74% des enquêtés, gowé est souvent consommé quand il fait chaud. Le produit n'est pas toujours disponible (93,33%). La plupart des consommateurs ne le trouve pas en plein temps (80,65%). Un gowé de bonne qualité doit être légèrement acide (77,42%) et légèrement sucré (58,06%). Il peut y avoir ajout du sucre selon le goût (35,48%), du lait (25,81%), ou de la glace (38,75%). Cependant, la majorité des consommateurs n'utilisent pas du lait (74,19%) ni de la glace (48,39%).

**DISCUSSION**

Les différentes enquêtes réalisées ont révélé que tous les producteurs de gowé sont de sexe féminin (Figure 1). La majorité des productrices enquêtées sont des ménagères (96,77%), non scolarisées (83,85%) et ont un âge supérieur ou égal à 25ans (96,77%) (Figures 2, 3 et 4). Ces enquêtes ont permis d'appréhender les raisons du choix du secteur d'activité de gowé. Ainsi, les productrices et les vendeuses de gowé ont choisi ce secteur d'activité pour l'une ou l'autre des raisons

suivantes : la succession aux parents, le manque de travail, la rentabilité de l'activité et la demande de plus en plus forte exprimée par les consommateurs. En effet, la plupart des productrices sont arrivées dans ce secteur d'activité par héritage. Ce sont des productrices qui ont bénéficié d'une transmission de savoir de leur mère (45,16%), de leur belle-mère (19,35%) ou de leur grand-mère (35,48%) (Figure 5). Car ayant servi à leurs côtés depuis leur enfance. La plupart des productrices enquêtées (58,74%) ont une ancienneté d'au moins 15ans de production et de vente. Par ailleurs, la production de gowé est une activité qui procure en moyenne un bénéfice d'environ 240FCFA/Kg (Tableau II). Nous remarquons à l'issue de cette enquête que toutes les technologies selon les productrices présentent la même température de nettoyage (28-30°C), le même nombre de personnes lors du nettoyage et du lavage (1). Par contre, elles s'accordent sur le fait que la durée de lavage dépend de l'état de pureté du maïs. Selon les productrices, les durées de nettoyage (90,32%), de lavage, de mouture, de cuisson, d'emballage et de stockage varient en fonction de la quantité de gowé produit.

Ces enquêtes ont également permis

d'identifier deux technologies de production suivant les localités. Ainsi, la technologie de production d'Abomey et de Bohicon diffère de celle de Covè du point de vue durée de germination, mode de cuisson et durée de conservation (Tableau I). L'analyse de la variance effectuée sur la durée de germination donne une probabilité  $p = 0,025 < 0,05$ . Nous pouvons donc dire qu'il y a une différence significative au seuil de 5% entre les technologies du point de vue de la durée de germination. En outre, le test de comparaison deux à deux nous montre qu'il n'y a pas une différence significative entre la technologie d'Abomey et celle de Bohicon. La différence s'observe donc entre la technologie de Covè et celle de Bohicon. La non normalité et de la non homogénéité des variances montre que la durée médiane de cuisson n'est pas significativement différente au seuil de 5% d'une technologie à une autre. Selon 83,87% des enquêtés, cette durée de cuisson varie d'une productrice à une autre. Contrairement à Abomey et Bohicon, après la cuisson au feu doux, les productrices de Covè emballent *gowé* dans des feuilles de *teck* et font enfin une cuisson à la vapeur. L'analyse de la variance effectuée sur les durées de conservation donne une probabilité  $p = 0,000 < 0,05$ . Ce qui permet donc de dire qu'il y a une différence significative au seuil de 5% entre les technologies du point de vue de la durée de conservation. De même, le test de comparaison deux à deux réalisé nous montre qu'il n'y a pas de différence significative entre la technologie d'Abomey et celle de Bohicon. La différence se situe entre la technologie de Covè et celle de Bohicon. La meilleure technologie de conservation est celle de Covè car *gowé* dure en moyenne  $7,58 \pm 0,54$  jours pratiquement le double des deux autres. Cette deuxième cuisson a donc pour intérêt d'allonger la durée de conservation. Ce qui permet de conserver *gowé* à la température ambiante (28-30°C) pendant au moins une semaine. Il faut reconnaître que quel que soit la région, les productrices réalisent des mélanges des grains de maïs germés séchés et non germés avant la mouture. Seules les proportions à mélanger varient d'une productrice à une

autre. Cependant, la plupart des productrices rencontrées mélangent 30 ou 60% de grains germés séchés à 70 ou 40% environ de grains de maïs non germés (Figures 6 et 7). Un mélange qui confère une certaine consistance et dureté au produit. Cependant, il n'y a aucune différence significative au seuil de 5% entre les durées de trempage, de séchage au soleil et de la fermentation des deux technologies car compte tenue de la non normalité et de la non homogénéité des variances, le test effectué sur les données de la durée médiane donne respectivement des probabilités ( $p > 0,05$ ) égales à 0,213 ; 0,841 et 0,241. Les deux technologies identifiées et caractérisées sont différentes de celles mises au point par les auteurs qui ont travaillé sur la même pâte fermentée à base de sorgho.

Ainsi, les technologies décrites par MICHODJEHOUN en 2000, BAKO SEIDOU en 2006 et VIEIRA-DALODE en 2008, font les mélanges à différentes proportions de farines de sorgho non germé (75%) et du malt de sorgho (25%) et non des grains de sorgho germés ou non avant la mouture.

La présente étude a aussi montré qu'à l'origine, cette pâte fermentée était préparée spécialement pour des personnes éplorées ou désespérées à cause de son assimilation facile et de sa valeur énergétique élevée. Aujourd'hui, cette pâte est devenue une boisson pour la plupart des béninois à cause de ses fonctions désaltérantes. Elle est vendue dans les maisons, sur les gares routières, les marchés et le long de certaines voies publiques. D'après nos enquêtes, la même pâte fermentée obtenue à partir de sorgho germé s'appellerait *abotin* faisant ainsi allusion à *abokoun* (nom local Fon du sorgho). On l'appelle *gowé* qui signifie en langue locale Fon « boule blanche » lorsqu'elle est préparée à base de maïs pour faire allusion à sa blancheur due à la couleur blanche du maïs. Donc d'après les productrices, les vendeuses et les consommateurs, le maïs germé est la seule céréale utilisée pour la production du vrai *gowé*. C'est une boisson très appréciée par les consommateurs surtout quand il fait chaud.

## CONCLUSION

A l'issu de ce travail, une technologie de production de *gowé* a été identifiée à Abomey et Bohicon puis une autre à Covè. Les

résultats ont permis de savoir que *gowé* est apprécié par les consommateurs à cause de ses fonctions désaltérantes. C'est un produit légèrement acide et légèrement sucré. La production de *gowé* est une activité rentable pour les producteurs.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs vifs remerciements au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS) du Bénin pour avoir mis à leur disposition des moyens financiers pour la réalisation de la présente étude.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BAKO SEIDOU N., 2006. Mise au point d'une technologie améliorée de production de *gowé* à l'échelle semi-industrielle. *Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 75p.*
2. KALUI C. M., MATHARA. J. M. and KUTIMA P. M., 2010. Probiotic potential of spontaneously fermented cereal based foods - A review. *African Journal of Biotechnology, 9(17), 2490-2498.*
3. KALUI C. M., MATHARA J. M., KUTIMA P. M., KIIYUKIA C. and WONGO L. E., 2008. Partial characterization and identification of lactic acid bacteria involved in the production of ikii: a traditional fermented maize porridge by the Kamba of Kenya. *Journal Tropical of Microbiology and Biotechnology, 4(1), 3-15.*
4. LOUEMBE D., KELEKE S., KOBAWILA S. C. et NZOUZI J. P., 2004. Variabilité et amélioration de la technologie traditionnelle de production de la pâte fermentée de maïs au Congo. *Tropicicultura, 22 (4), 211-218.*
5. MAEP, 2010. *Rapport général d'évaluation de la production vivrière en 2010 et les perspectives alimentaires pour 2011 au Bénin, Vol.1, Cotonou, Bénin, 100 p.*
6. MICHODJEHOUN L., 2000. Identification et caractérisation des systèmes de production du *gowé*. *Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA / UAC, 75p.*
7. MICHODJEHOUN L., HOUNHOUIGAN D. J., DOSSOU J. and MESTRES C., 2005. Physical, chemical and micro-biological changes during naturel fermentation of *gowé*, a sprouted sorghum or non sprouted sorghum from west-Africa. *African Journal of Biotechnology, 4(6), 487-496.*
8. NAGO C. M., HOUNHOUIGAN J. D., AKISSOE N., ZANOU E. and MESTRES C., 1998. Characterization of Beninese traditional Ogi a fermented maize slurry: physico-chemical and microbiological aspects. *International Journal of Food Science and Technology, 33, 307-315.*
9. ODUNFA S. A., 1985. African fermented foods in Brian J.B.W. *Microbiology of fermented foods, Vol. 2, 155-187. Elsevier Appl. Sci. Publ. London, 292p.*
10. PALLET D., 2011. Les produits fermentés à base de céréales : Akpan, *Gowé*, Kenkey, Kishk Sa'eedi. Cirad, Persyst- UMR Qualisud, Avenue Agropolis - 34398 Montpellier Cedex 5. *Le project African Food Tradition Revisited by Research.*

11. RAIMBAULT M., 1995. Importance des bactéries lactiques dans les fermentations du manioc. In: *Transformation alimentaire du manioc*, T. Agbor Egbe, A. Brauman, D. Griffon, S. Trèche (éd), Paris : Orstom-CTA-CIRAD, 747p.
12. STEINKRAUS K. H., 1983. *Handbook of indigenous fermented foods*, Vol. 9. *Microbiology Series*, Marcel Dekker. New York-USA.
13. VIEIRA-DALODE A. G., 2008. Etude de la fermentation de la farine de sorgho pour la production du gowé au Bénin : Aspects physico-chimiques et microbio-logiques. *Thèse de Doctorat Unique, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 90p.*
14. WEARVER L. T., 1994. Feeding the weaning in the developing world: Problems and solutions. *International Journal of Food Science and Nutrition* 45, 127-134.
15. ZANNOU-TCHOKO V. J., AHUI-BITTY L. B., KOUAME K., BOUAFFOU K. G. M. et DALLY T., 2011. Utilisation de la farine de maïs germe source d'alpha amylases pour augmenter la densité énergétique de bouillies de sevrage à base de manioc et son dérivé, l'attiéké. *Journal of Applied Biosciences*, 37, 2477-2484.