

**ORIGINAL**

Effet de la variété des matières premières et du procédé de fabrication sur la qualité sensorielle du Toubani, une pâte traditionnelle béninoise à base de niébé cuite à la vapeur

¹Bio Nikki Sarè Orou Éric/ ¹Hongbété Franck/ ^{*1}Kindossi Melegnonfan Janvier/
²Houssou A. Paul Ferdinand/ ³Tchobo Fidel Paul /

Affiliation des auteurs

¹ Laboratoire des Sciences Alimentaires, Département de la Nutrition et Sciences Agroalimentaires, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP 123 Parakou, Benin

² Programme Technologies Agricole et Alimentaire (PTAA) du Centre de Recherches Agricoles d'Akonkanmey (CRA-Agonkanmey), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01BP 128 Porto-Novo

³ Département de Génie chimique et procédés, Laboratoire d'Étude et de Recherche en Chimie, École Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou 01, Benin

Corresponding author

Kindossi Melegnonfan Janvier

Email:

jkindossi@gmail.com

Abstract

Toubani est une pâte traditionnelle béninoise à base de niébé cuite à la vapeur. Cette étude a analysé les pratiques de production et de consommation puis évalué l'effet de la variété des matières premières et du procédé de fabrication sur la qualité sensorielle du Toubani. Ainsi, une enquête a été réalisée auprès de 50 productrices-vendeuses et 100 consommateurs de Toubani dans la commune de Parakou. La qualité des échantillons de Toubani produits suivant 4 procédés de fabrication à partir de 3 variétés de niébé et 3 variétés d'igname a été évaluée par 25 dégustateurs sur une échelle de notation variant entre 1 et 9. L'étude a révélé que le Toubani est produit dans la matinée au moins 5 jours par semaine. Les techniques de production sont transmises par les parents à 76% contre 24% par apprentissage auprès de leurs amies transformatrices. Les variétés de niébé Tawa Petits Grains et d'igname Kokoro ont donné les meilleurs échantillons de Toubani avec des scores élevés de qualité. Les procédés E2 : Toubani à base de niébé non dépelliculé et E4 : Toubani fermenté à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et de cossettes d'igname, restent les plus adaptés pour la production de Toubani.

Application pratique

La sélection des meilleures variétés de niébé et d'igname ainsi que le choix du bon procédé technologique permettent de résoudre l'indigestibilité du niébé, évoquée par certains consommateurs, de limiter les contraintes de production, de produire un bon Toubani répondant aux exigences des consommateurs et de garantir la sécurité alimentaire et nutritionnelle de la population consommatrice.

Mots-clés : Légumineuses, Niébé, Igname, Consommation, Toubani, Qualité.

1. Introduction

Le niébé (*Vigna unguiculata*) est une légumineuse largement cultivée et consommée dans les régions tropicales d'Afrique du fait de sa contribution à la couverture des besoins nutritionnels de l'organisme. Il représente une importante source de nutriments à cause de sa richesse en protéines,

vitamines et fibres (Madodé *et al.*, 2011). Ainsi, il peut donc être utilisé pour substituer les protéines d'origine animale souvent trop chères pour les ménages à faibles revenus. Cette légumineuse est utilisée pour la préparation de divers mets traditionnels béninois comme le Atassi, le



Djongoli, les ragoûts (encore appelé Abobo ou Vêyi), les purées ou pâtes (Adowè, Abla, Toubani) et les beignets (Ata, Ata doco, Ataclè), etc. (Akissoé *et al.*, 2019; Madodé *et al.*, 2011).

Plusieurs travaux ont été réalisés sur la caractérisation des aliments à base de niébé au Bénin (Akissoé *et al.*, 2019; Madodé *et al.*, 2011; Towo *et al.*, 2003), mais ces travaux ne se sont pas focalisés sur le Toubani, un mets traditionnel béninois pourtant très apprécié et consommé surtout par les populations du Nord Bénin. Le Toubani est aussi disponible dans certains pays en Afrique de l'Ouest surtout au Burkina Faso, au Niger et au Nigéria (Hongbété *et al.*, 2017a). C'est une sorte de pâte faite à base de niébé, moulue, additionnée d'eau et d'ingrédients, malaxée et répartie dans de petites boîtes de conserve recyclées avant la cuisson à la vapeur. Certaines transformatrices utilisent parfois le mélange de farines de niébé et d'igname pour rendre le produit plus léger et tendre.

Au Bénin, l'activité de production et de commercialisation de Toubani est développée par les femmes surtout dans la partie septentrionale du pays. Les principales opérations technologiques du procédé traditionnel de fabrication de Toubani ont été décrites par Hongbété *et al.* (2017a) qui ont mentionné les opérations de décorticage, de mouture, d'ajout d'eau et d'ingrédients, de battage de la pâte et de cuisson à la vapeur. De nos jours, différentes variétés de niébé et d'igname sont utilisées par les productrices pour la préparation du Toubani. Mais les raisons du choix de ces variétés ne sont pas encore bien élucidées. De même, l'influence des variétés sur la qualité du Toubani n'a pas encore fait l'objet d'investigations approfondies à notre connaissance.

Selon Hongbété *et al.* (2017a), les techniques de production de Toubani mises en œuvre varient

énormément d'une productrice à l'autre. Par ailleurs, les travaux antérieurs ont évoqué la non-maîtrise des procédés de fabrication du Toubani par certaines productrices. La diversité des variétés de matières premières et de procédés de fabrication utilisés pourrait donc affecter la qualité des produits dérivés. Différentes études réalisées sur les produits à base de niébé ont mis en évidence l'influence du facteur variétal sur la qualité des produits dérivés (Madodé *et al.*, 2012; Timitéy *et al.*, 2021). Toutefois, celles impliquant l'effet de la technologie sur la qualité du Toubani n'a pas encore fait l'objet d'études approfondies.

Cette étude a pour but de caractériser les différentes pratiques de fabrication et de consommation du Toubani au Bénin et d'analyser l'influence de la variété et du procédé de fabrication sur la qualité sensorielle du produit.

2. Matériel et méthodes

2.1 Zone d'étude

La présente étude a été réalisée dans la commune de Parakou au Nord Bénin. Cette commune est située dans le Département du Borgou entre 9°21' de latitude Nord et 2°36' de longitude Est avec une altitude moyenne de 350 m (Figure 1). Elle est composée de trois arrondissements et couvre une superficie de 441 Km² avec environ 255478 habitants (INSAE, 2013). Cette commune a été choisie pour la réalisation de l'étude à cause de son caractère cosmopolite et de l'importance de l'activité de production et de commercialisation du Toubani (Hongbété *et al.*, 2017a).

2.2 Matériels

Trois variétés de niébé (Tawa Petits Grains, Tawa Gros Grains et IT95KD-193-12) appartenant à l'espèce *Vigna unguiculata* (Figure 2 A) et trois

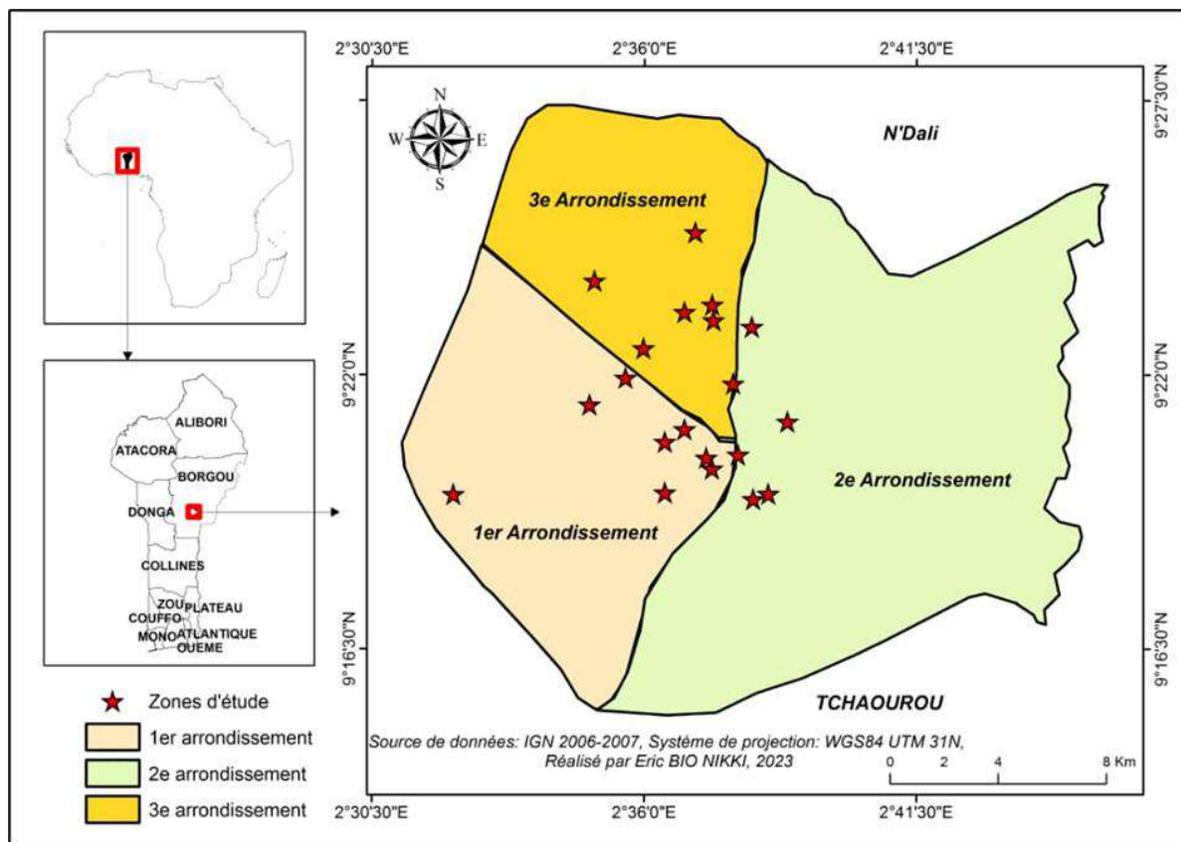


Figure 1: Localisation géographique des zones d’enquête dans la commune de Parakou

variétés d’igname (Kokoro, Angba-awobé et Adigbri) appartenant à l’espèce *Dioscorea rotundata* (Figure 2 B) ont été utilisées dans le cadre de cette étude. Ces variétés ont été obtenues à la ferme semencière d’expérimentation du Centre de Recherche Agricole d’Ina. (Figure 2). Elles ont été produites, récoltées et conservées dans les mêmes conditions.

2.2 Méthodes

2.2.1 Techniques d’échantillonnage et d’enquête

Une pré-enquête a été réalisée auprès de cinq productrices-vendeuses et dix consommateurs de Toubani pour adapter le questionnaire aux réalités socioculturelles des personnes à enquêter. Ensuite, les questionnaires ont été adressés de

façon individuelle aux productrices-vendeuses et consommateurs de Toubani dans les trois arrondissements de la commune de Parakou. Les productrices-vendeuses ont été identifiées par la technique de boule de neige et sélectionnées au hasard au niveau de chaque arrondissement. Les consommateurs enquêtés ont été identifiés puis interviewés de façon aléatoire sur les lieux de vente de Toubani. Les consommateurs enfants ont été interviewés en présence de leurs parents. Pour plus de fiabilité par rapport aux données collectées, nous avons également utilisé la technique de triangulation de sources d’information et l’observation participative des pratiques de production et de consommation du Toubani. Au total, 150 personnes dont 50 productrices-vendeuses et 100 consommateurs de

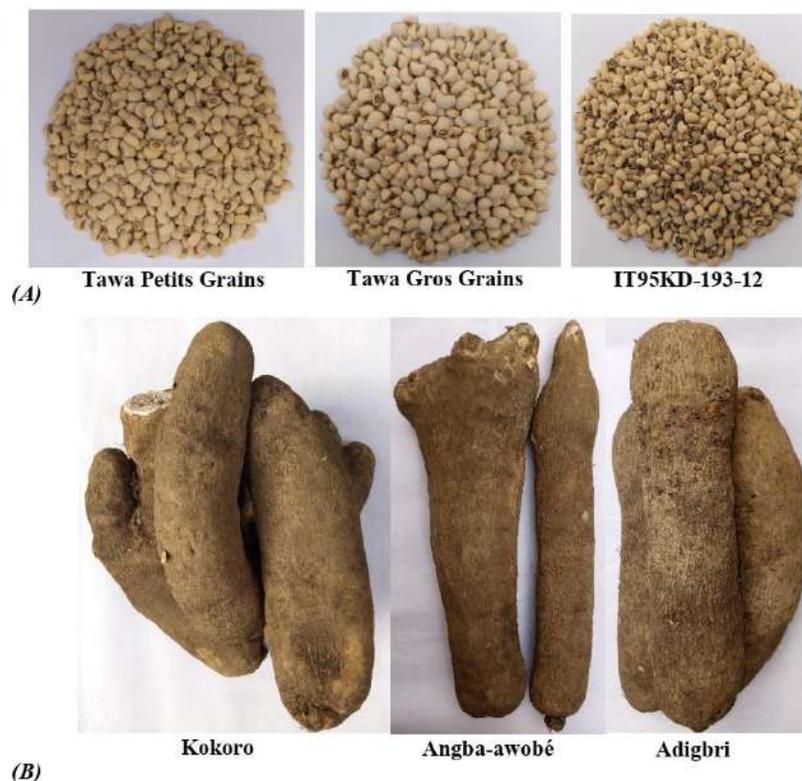


Figure 2 : Variétés de niébé (A) et d'igname utilisées (B).

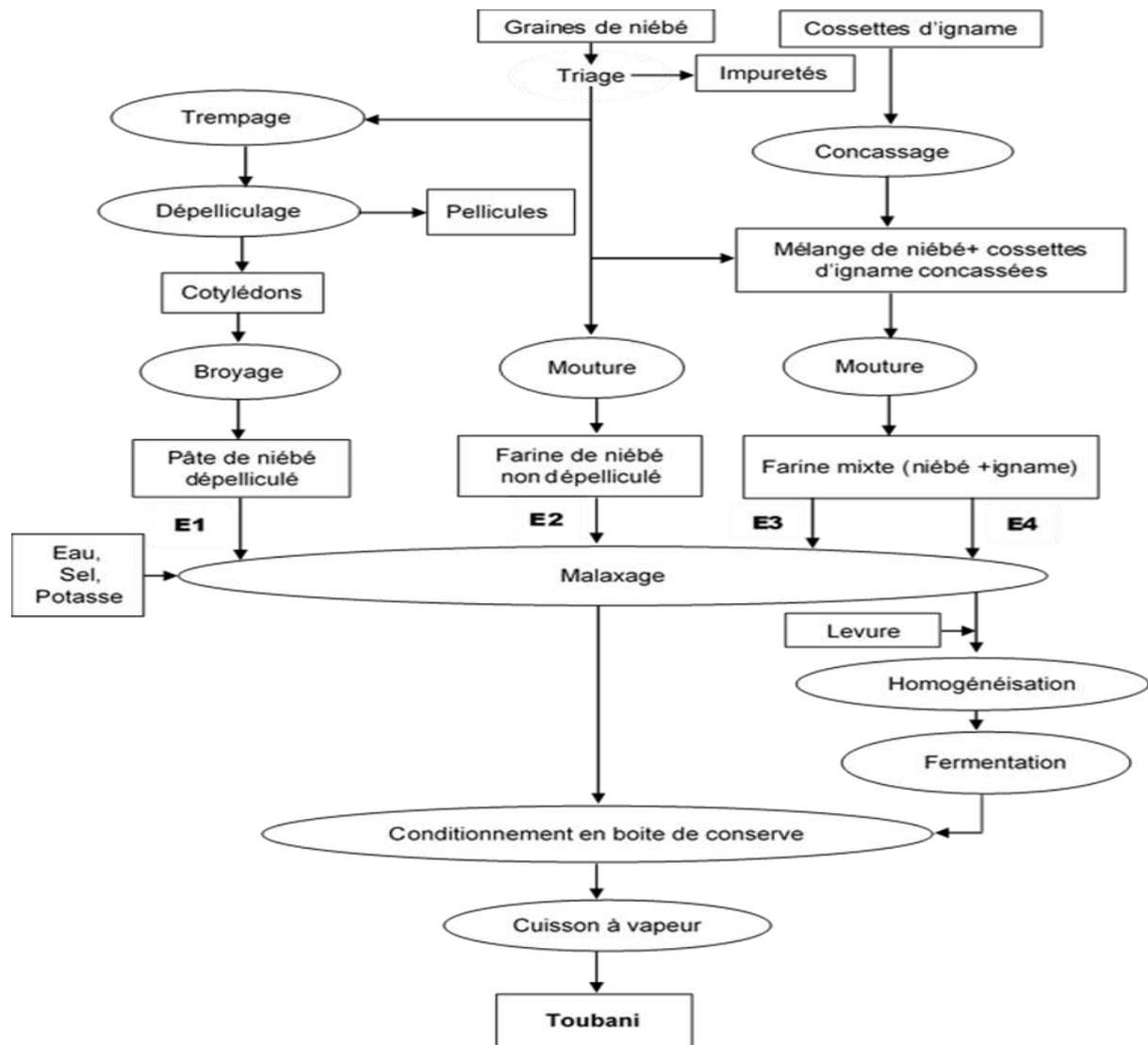
Toubani sélectionnés au hasard suivant la méthode décrite par (Honfozo *et al.*, 2021) ont été enquêtées dans les trois arrondissements de la commune de Parakou (Tableau 1). Les données collectées sont celles relatives aux caractéristiques socioéconomiques des acteurs, aux pratiques de production et habitudes de consommation du Toubani.

2.2.2 Préparation des échantillons de Toubani

Après recensement et description des différents procédés de production de Toubani identifiés lors de nos entretiens avec les productrices-vendeuses, quatre (04) productrices qualifiées ayant une bonne maîtrise des procédés identifiés ont été retenues pour produire les échantillons destinés aux différentes analyses. Ces productrices ont été choisies suivant la méthode de *Dossou et*

al. (2011) suite à une observation participative en tenant compte de l'engouement et de l'affluence des consommateurs pour leur produit sur les lieux de vente.

Pour évaluer l'effet du procédé de fabrication, les échantillons issus de quatre (04) procédés ont été utilisés: E1 (Toubani à base de niébé dépelliculé), E2 (Toubani à base de niébé non dépelliculé), E3 (Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et de cossettes d'igname) et E4 (Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et de cossettes d'igname préparé après fermentation). Les caractéristiques des procédés de fabrication utilisés sont inscrites dans le Tableau 2 et le diagramme de fabrication est représenté à la Figure 3.



E1 : Toubani à base de niébé dépelliculé

E2 : Toubani à base de niébé non dépelliculé

E3 : Toubani non fermenté à base de farine de niébé non dépelliculé et d'igname

E4 : Toubani fermenté à base de farine de niébé non dépelliculé et d'igname

Figure 3 : Diagramme technologique de production des différents variants de Toubani

Tableau 1 : Répartition des enquêtés par arrondissement dans la commune de Parakou

Zone d'étude	Productrices-vendeuses de Toubani	Consommateurs de Toubani
1 ^{er} arrondissement	12	25
2 ^{ème} arrondissement	13	30
3 ^{ème} arrondissement	25	45
Totaux	50	100

Pour évaluer l'effet de la variété, trois échantillons de Toubani produits avec trois variétés de niébé (Tawa Petits Grains, Tawa Gros Grains et IT95KD-193-12) suivant le procédé E2 et trois échantillons de Toubani produits avec trois principales variétés d'ignames (Kokoro, Angba-awobé et Adigbri) suivant le procédé E4 ont été analysés. Ces variétés et procédés de fabrication ont été choisis du fait qu'ils soient les plus couramment utilisés par les transformatrices de Toubani enquêtées.

2.2.3 Analyses sensorielles

Pour les analyses sensorielles, un test de description du profil sensoriel des échantillons de

Toubani a été réalisé. Les échantillons de Toubani fabriqués à partir des variétés de niébé et d'igname ont été maintenus à chaud aussitôt après cuisson dans une glacière isothermique (65-70 °C) pendant environ 10 min avant d'être servis. Chaque échantillon de Toubani (55-60 g) produit a été présenté consécutivement à chaque dégustateur dans une assiette jetable codée avec une étiquette à trois chiffres. De l'eau minérale a été servie pour le rinçage systématique du palais entre deux tests consécutifs. La couleur, la tendreté, l'aspect, la présence d'alvéole, le goût et l'odeur considérés par les dégustateurs comme étant les principaux attributs de qualité de Toubani ont été appréciés par un panel composé de 25 dégustateurs consommateurs, préalablement entraînés en utilisant la méthode décrite par [Mestres et al. \(2004\)](#). La qualité globale des échantillons de Toubani issus des quatre principaux procédés de transformation a été également appréciée. Les dégustateurs ont été invités à évaluer la qualité des échantillons de Toubani sur une échelle de notation allant de 1 (extrêmement désagréable) à 9 (extrêmement agréable).

2.2.4 Traitements et analyses des données

Les données relatives aux enquêtes et à l'analyse sensorielle ont été dépouillées et analysées en utilisant le tableur Microsoft Excel 2016 pour le calcul de fréquences, de pourcentages et de moyennes. Le logiciel SPSSv17 a été utilisé pour les tests de corrélation et de significativité au seuil de probabilité 5%.

3. Résultats et discussion

3.1 Caractéristiques socio-culturelles des productrices-vendeuses de Toubani

La production-vente de Toubani est une activité traditionnelle essentiellement féminine (Tableau 3). D'après nos résultats, la totalité des personnes

Tableau 2 : Caractéristiques des procédés de fabrication de Toubani utilisés

Échantillon	Type de Toubani	Étapes du procédé de fabrication du Toubani
E1	Toubani à base de niébé dépelliculé	Triage - lavage - trempage - dépelliculage - broyage des cotylédons - ajout d'eau et ingrédients - malaxage - conditionnement en sachet et boîte de conserve - cuisson à la vapeur
E2	Toubani à base de niébé non dépelliculé	Triage - mouture du niébé - ajout d'eau et ingrédients - malaxage - conditionnement en sachet et boîte de conserve - cuisson à la vapeur
E3	Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et d'igname sans fermentation	Triage - concassage du niébé et cossettes d'igname - mouture du mélange - ajout d'eau et ingrédients - malaxage - conditionnement en sachet et boîte de conserve - cuisson à la vapeur
E4	Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et d'igname avec fermentation	Triage - concassage du niébé et cossettes d'igname - mouture du mélange - ajout d'eau et ingrédients - malaxage - fermentation avec la levure <i>Saccharomyces cerevisiae</i> - conditionnement en sachet et boîte de conserve - cuisson à la vapeur

exerçant cette activité dans la commune de Parakou étaient toutes des femmes dont l'âge varie entre 18 et 70 ans. La majorité des enquêtées (76%) ont déclaré avoir acquis les techniques de production du Toubani comme héritage auprès de leur parent (grande mère, mère ou tante) contre 24% qui l'ont acquis par apprentissage auprès de leurs amies. Nos résultats corroborent ceux de [Hongbété et al. \(2017b\)](#) qui dans leur étude sur la production et la consommation du Ablo ont rapporté que les

techniques de production d'aliments traditionnels sont généralement transmises par héritage aux enfants. La majorité des productrices enquêtées (54%) n'ont aucune qualification académique ou sont des personnes n'ayant que le niveau primaire (28%). Les productrices ayant le niveau secondaire (10%) ou supérieur (8%) rencontrées lors de nos enquêtes étaient des jeunes filles qui se sont proposées de porter une aide à leur parent. L'enquête a aussi révélé que la production de Toubani se fait en grande partie par les

femmes appartenant aux groupes ethniques du Nord Bénin : Bariba (54%), Dendi (36%) et Lokpa (10%) (Tableau 3).

3.2 Régularité et occasion de production et de consommation de Toubani

La production-vente de Toubani se fait essentiellement dans la matinée à Parakou.

Tableau 3 : Caractéristiques socioculturelles des productrices-vendeuses et consommateurs de Toubani

Variables	Productrices -vendeuses de Toubani		Consommateurs de Toubani	
	Fréquence (n = 50)	Pourcentage (%)	Fréquence (n = 100)	Pourcentage (%)
Genre				
<i>Féminin</i>	50	100	33	33
<i>Masculin</i>	-	-	67	67
Âge				
<i>05-09 ans</i>	-	-	20	20
<i>10-17 ans</i>	-	-	50	50
<i>18-29 ans</i>	18	36	17	17
<i>30-70 ans</i>	32	64	13	13
Ethnie				
<i>Bariba</i>	27	54	30	30
<i>Dendi</i>	18	36	21	21
<i>Lokpa</i>	5	10	18	18
<i>Nago</i>	-	-	19	19
<i>Fon</i>	-	-	12	12
Niveau d'instruction				
<i>Analphabète</i>	27	54	24	24
<i>Primaire</i>	14	28	16	16
<i>Secondaire</i>	5	10	54	54
<i>Supérieur</i>	4	8	6	6
Mode d'acquisition des procédés de fabrication				
<i>Héritage chez les parents</i>	38	76	-	-
<i>Formation chez les amies</i>	12	24	-	-
Période de production ou de consommation				
<i>Petit déjeuner</i>	47	94	78	78
<i>Déjeuner</i>	2	4	12	12
<i>Diner</i>	1	2	10	10

Quatre-vingt-quatorze pourcent (94%) des productrices enquêtées pratiquent cette activité à cette période de la journée contre seulement 4 et 2% dans l'après-midi et la soirée, respectivement. Le Toubani est régulièrement produit 5 à 6 jours par semaine par les productrices enquêtées. D'après nos investigations, les périodes favorables à l'activité comme les jours ouvrables sont exploitées par les vendeuses installées à proximité des établissements scolaires et ayant majoritairement comme clients les élèves.

Selon nos enquêtes auprès des consommateurs, le Toubani est consommé par des personnes appartenant à toutes les couches sociales sans distinction d'âge (5-70 ans). Les consommateurs enquêtés appartiennent majoritairement aux groupes ethniques du Nord : Bariba (30%), Dendi (21%), Nago (19%) et Lokpa (18%) (Tableau 3). Toubani est un mets généralement consommé accompagné d'huile assaisonnée au piment et à l'oignon découpé. La quantité de Toubani consommée par prise varie entre 100 et 300 g selon l'âge et les moyens du consommateur.

D'après nos observations, les hommes sont plus nombreux (67%) à consommer le Toubani sur les lieux de vente que les femmes (33%). Cette différence de consommation observée entre homme et femme a été également signalée pour la consommation des aliments traditionnels vendus au Bénin (Akissoé *et al.*, 2019). 87% des consommateurs sont des enfants et jeunes dont l'âge varie entre 5 et 29 ans. De plus, 56% des consommateurs prennent au moins une fois le Toubani chaque jour. Les consommateurs occasionnels représentent seulement 14% de notre échantillon. Le pourcentage des personnes consommant régulièrement le Toubani (au moins 3 à 5 fois par semaine) varie selon l'âge. Il est plus élevé chez les enfants de 5-9 ans (65%) et les adolescents 10-17 ans (48%) que chez les adultes

30-70 ans (15%). 78% des personnes enquêtées affirment consommer souvent du Toubani au petit déjeuner contre 12% au déjeuner et 10% au dîner. D'après les consommateurs, le Toubani est un aliment consistant et énergétique dont la prise oblige à boire beaucoup d'eau après. De ce fait, beaucoup préfère le prendre au petit déjeuner. Des observations similaires ont été rapportées dans une étude réalisée au Bénin sur la consommation de différents mets à base de niébé (Madodé *et al.*, 2011).

3.3 Évolution des pratiques de production de Toubani

D'après les résultats de l'enquête, Les productrices les plus âgées (≥ 40 ans) ont confirmé en déclarant que leurs grand-mères procédaient depuis très longtemps à la production du Toubani uniquement avec du niébé non dépelliculé dans les ménages. La plupart des témoignages recueillis au cours de nos enquêtes ont confirmé que le Toubani est un mets traditionnel préparé à partir de la pâte de farine de niébé, malaxée et mélangée à divers ingrédients comme l'ail, l'oignon, le sel et la potasse avant cuisson à la vapeur. Mais avec le temps, de nouvelles modifications ont été introduites dans le procédé traditionnel de fabrication du Toubani. Ces modifications concernent notamment l'utilisation de nouvelles matières premières de substitution du niébé. Actuellement, plusieurs techniques de production de Toubani sont développées par les productrices enquêtées. Certaines utilisent le mélange de farines de cossettes d'igname et de niébé dans leur recette. Ces productrices (56%) ont déclaré que la farine de cossettes d'igname est utilisée pour substituer en partie la farine de niébé à cause de la cherté de cette dernière. Outre cet avantage économique, la plupart (76%) des productrices enquêtées ont affirmé que

l'utilisation de la farine de cossettes d'igname permet non seulement de réduire le coût de production mais contribue également à l'amélioration de la texture du produit qui devient plus tendre et plus apprécié. D'après certains consommateurs (66%), l'utilisation de la farine de cossettes d'igname dans la recette de Toubani permet de réduire l'indigestibilité liée à la consommation de niébé. Akissoé *et al.* (2019) ont également évoqué les problèmes d'intolérance alimentaire chez certains consommateurs d'aliments à base de niébé. Lors de nos investigations, certains consommateurs inhabituels de Toubani ont signalé avoir ressenti la constipation après consommation. L'indigestibilité du niébé pourrait donc limiter la consommation des aliments à base de niébé comme le Toubani. Pour résoudre ce problème, certaines productrices proposent le dépelliculage du niébé avant son utilisation. Les facteurs antinutritionnels responsables de ces problèmes seraient surtout concentrés dans les pellicules du niébé (Egounlety & Aworh, 2003; Madodé *et al.*, 2011).

On distingue deux variants de Toubani lorsque seul le niébé est utilisé comme matière première. Le premier variant est celui fait à base de niébé dépelliculé. Le dépelliculage se fait par frottement après trempage des graines de niébé pendant 2-5 heures. La durée de trempage dépend de la variété de niébé utilisée. Les cotylédons issus du dépelliculage sont séchés, moulus et malaxés puis la pâte obtenue est additionnée d'ingrédients (sel, potasse, ail et oignon) avant cuisson à la vapeur. Pour le second variant de Toubani, le niébé est directement moulu sans être dépelliculé et le Toubani est préparé suivant le même procédé technologique. De même, deux types de Toubani sont produits en utilisant le mélange de farines de niébé et de cossettes d'igname : le premier est obtenu après fermentation (5-8 heures) par addition de levure de type *Saccharomyces*

cerevisiae qui favorise la levée de la pâte et la formation des alvéoles lors de la cuisson à la vapeur. Le second variant de Toubani est directement préparé sans fermentation de la pâte de mélange de farines.

Pour la préparation des différents variants de Toubani, la pâte obtenue a été répartie dans des sachets en polyéthylène introduits dans des boîtes de conserve recyclées avant cuisson à la vapeur qui a duré 30-60 minutes. La Figure 3 présente le diagramme technologique de production de Toubani avec les différents variants.

Les résultats ont révélé que le Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et de cossettes d'igname cuit après fermentation (E4) est le plus produit par 36% des productrices enquêtées suivi du Toubani fait à base de niébé non dépelliculé (E2 produit par 28% des productrices) et du Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et de cossettes d'igname cuit sans fermentation (E3 produit par 20% des productrices). Par contre, le Toubani à base de niébé dépelliculé (E1) est moins produit (16%). L'échantillon de Toubani E4 présente une texture plus molle au toucher que celle des échantillons de Toubani issus des autres technologies. Les productrices s'adonnent plus à la production de ce Toubani qui serait plus rentable que les autres. Le choix de la technique de production dépend non seulement de la rentabilité de l'activité mais aussi des préférences des consommateurs (Kindossi *et al.*, 2013; Madodé *et al.*, 2012; Oyewole & Afolami, 2001).

3.4 Effets des variétés de niébé et d'igname sur la qualité du Toubani

La Figure 4 présente l'effet de la variété de niébé sur les attributs de qualité du Toubani. Les résultats ont révélé que différentes variétés de

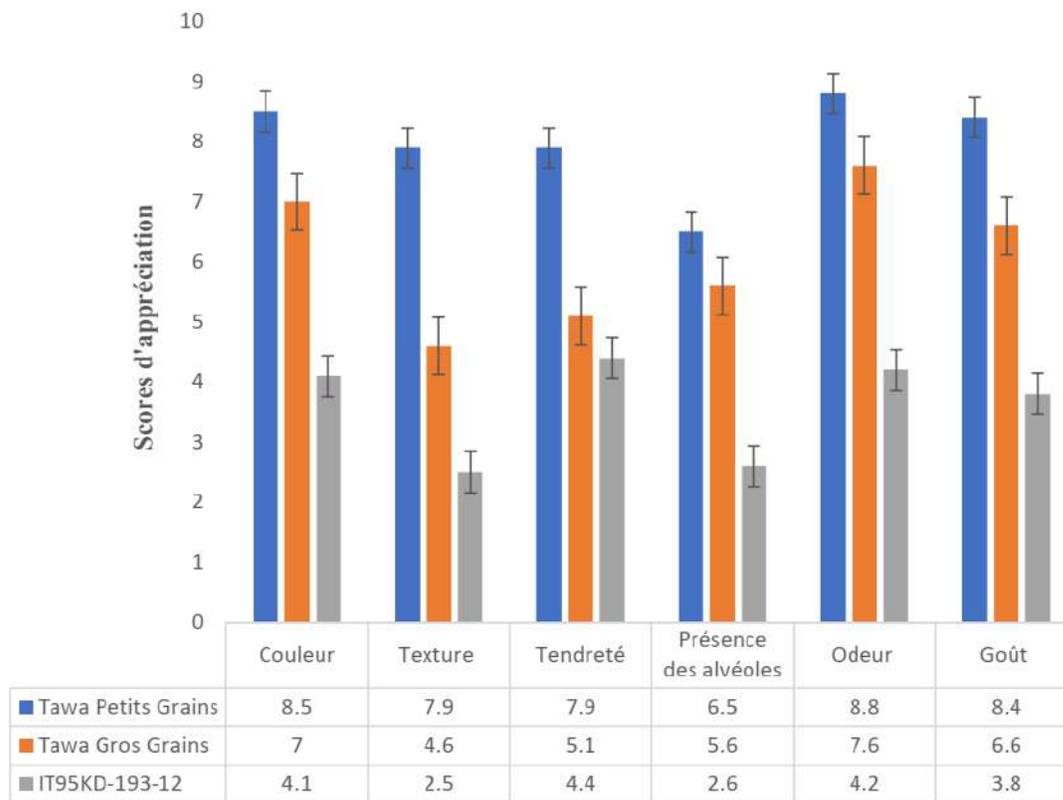


Figure 4 : Effet de la variété de niébé sur les attributs de qualité du Toubani

niébé sont utilisées comme matière première pour la production du Toubani. Trois principales variétés de niébé identifiées telles que : Tawa Petits Grains, Tawa Gros Grains et IT95KD-193-12 sont les plus utilisées par les productrices dans la commune de Parakou. L'évaluation de l'effet de la variété sur la qualité du Toubani produit à partir de ces trois variétés a révélé les meilleurs profils sensoriels pour les échantillons issus de la variété Tawa Petits Grains (Figure 4) avec des scores de qualité compris entre 6,5 et 8,8 (Agréable et Très agréable) suivi des échantillons de Toubani issus de la variété Tawa Gros Grains qui ont obtenu des scores variant entre 4,6 et 7,6. D'après 60 % des productrices enquêtées, la variété Tawa Petits Grains est la plus utilisée à cause de ses qualités technologiques (grande

capacité de gonflement), de sa disponibilité au cours de l'année et de la facilité de sa conservation contrairement à la variété IT95KD-193-12 utilisée par seulement 6% des productrices enquêtées. La variété IT95KD-193-12 n'est pas disponible en toute saison et son dépelliculage est souvent difficile. Des résultats similaires ont été rapportés pour la variété Tawa Petits Grains qui est très cultivée et consommée au Bénin à cause son aptitude technologique et de sa qualité nutritionnelle (Agossou *et al.*, 2018).

Pour ce qui concerne l'igname, trois principales variétés d'igname (Kokoro, Angba-awobé et Adigbri) sont utilisées par les productrices. Concernant l'effet de la variété d'igname sur la qualité des Toubani, l'étude a révélé les meilleurs scores de couleur, de texture, de présence

d'alvéoles, d'odeur et de goût pour les échantillons fabriqués avec la variété Kokoro (Figure 5). La couleur brune, la texture légère, l'odeur et le goût de niébé sont les plus appréciés par les consommateurs enquêtés. Soixante-deux pourcent (62%) des productrices enquêtées utilisent la variété Kokoro contre 24 et 14% pour les variétés Angba-awobé et Adigbri, respectivement. Les productrices qui utilisent la variété Kokoro affirment que cette variété confère une texture tendre, légère et un goût succulent au Toubani. Les aptitudes technologiques de cette variété ont été également rapportées par différents auteurs (Adifon *et al.*, 2019; Akissoé *et al.*, 2009; Dossou *et al.*, 2011).

3.5 Effet du procédé de fabrication sur la qualité de Toubani

Le test sensoriel réalisé dans cette étude a permis de caractériser le profil sensoriel des échantillons de Toubani issus de quatre différents procédés de fabrication. Ce test a pris en compte l'appréciation de la couleur, la texture, la présence d'alvéoles le goût et l'odeur des échantillons de Toubani (Figure 6). Les résultats obtenus ont révélé que le meilleur profil sensoriel est pour les échantillons issus du procédé E2 (Toubani à base de farine de niébé non dépelliculé) qui ont présenté des scores plus élevés pour la couleur, la texture, le goût et l'odeur.

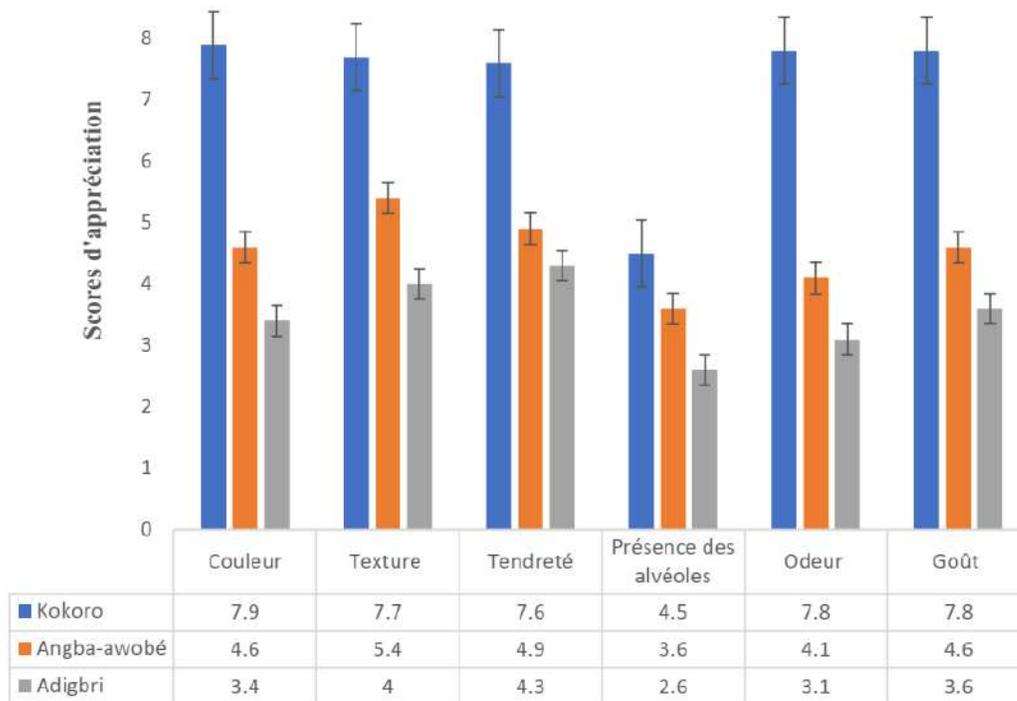
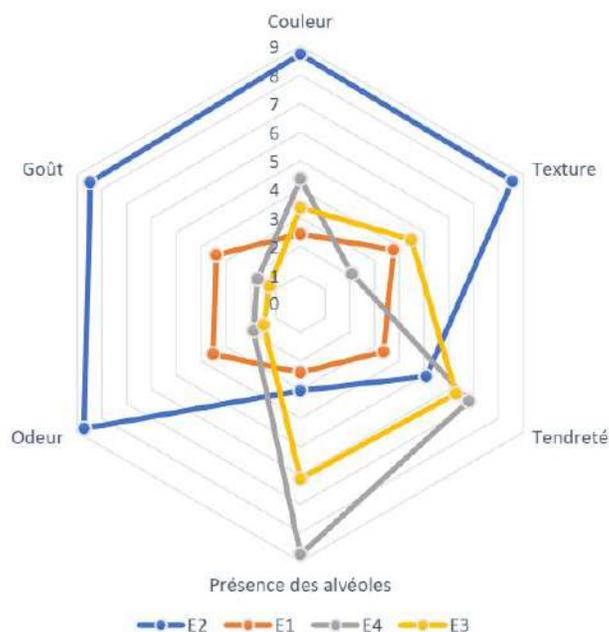


Figure 5 : Effet de la variété d'igname sur les attributs de qualité du Toubani



E1: Toubani à base de niébé dépelliculé

E2: Toubani à base de niébé non dépelliculé

E3: Toubani non fermenté à base de farine de niébé non dépelliculé et d'igname

E4: Toubani fermenté à base de farine de niébé non dépelliculé et d'igname

Figure 6 : Profil de qualité sensorielle des Toubani issus des quatre procédés de fabrication

Les échantillons issus du procédé E4 (Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et de cossettes d'igname, fermenté avec la levure *Saccharomyces cerevisiae* pendant 2 à 5 heures) ont présenté un profil sensoriel intéressant par rapport à la présence d'alvéoles et la tendreté. D'après les consommateurs, les échantillons issus des procédés E1 (Toubani à base de farine de niébé dépelliculé) et E3 (Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et de cossettes d'igname non fermenté) n'ont pas donné de bons profils sensoriels. La fermentation alcoolique assurée par la levure de type *Saccharomyces cerevisiae* a favorisé la formation d'alvéoles dans le produit, ce

qui a rendu sa texture plus molle au toucher. Le non dépelliculage du niébé renforce la couleur brune du Toubani. Selon *Madodé et al. (2011)*, les pellicules du niébé joueraient un rôle déterminant dans le développement de la couleur des aliments à base de niébé.

3.6 Qualité globale des Toubani issus des différents procédés de fabrication

L'appréciation de la qualité globale des échantillons de Toubani a permis de comparer les quatre procédés de fabrication. Les échantillons issus du procédé E2 (Toubani à base de farine de niébé non dépelliculé) sont les plus appréciés avec un score de 7,6 sur 9, suivi des

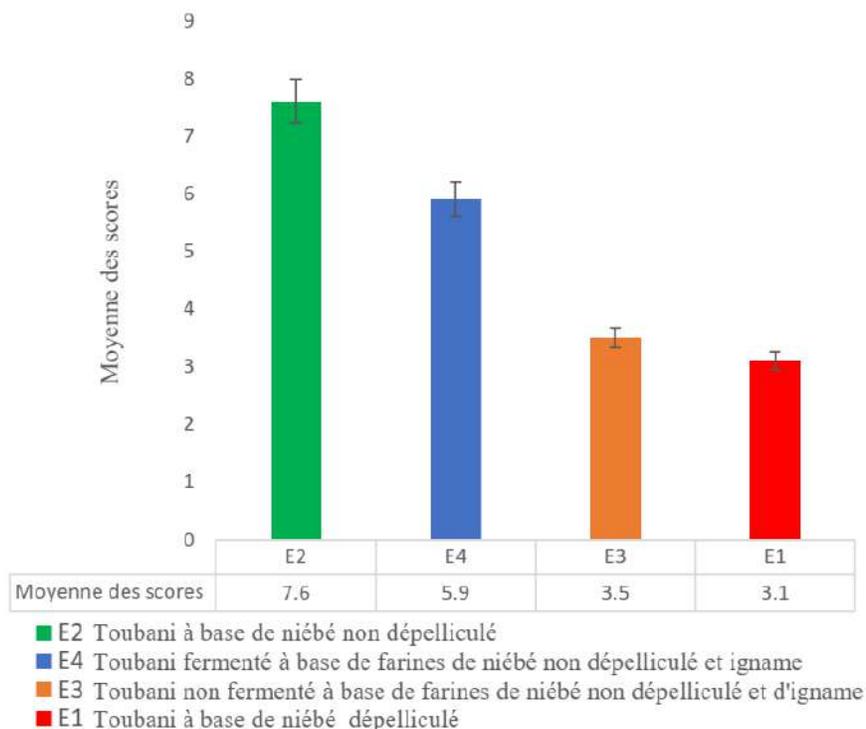


Figure 7 : Qualité globale des Toubani issus des quatre procédés de fabrication

échantillons issus du procédé E4 (Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et de cossettes d'igname, fermenté avec la levure *Saccharomyces cerevisiae*) qui ont obtenu un score de 5,9 sur 9 (Figure 7). Les échantillons issus des deux autres procédés E1 (Toubani à base de niébé dépelliculé) et E3 (Toubani à base du mélange de farines de niébé non dépelliculé et de cossettes d'igname cuit sans fermentation) ont obtenu les plus faibles scores de qualité globale (3,1 et 3,5 sur 9 ; respectivement). On constate cependant que ce sont les échantillons E4 qui sont les plus produits par les productrices-vendeuses de Toubani (36% contre 28% pour les échantillons E2 dont la qualité globale est pourtant plus appréciée par les consommateurs). Les raisons de ce choix sont surtout d'ordre économique. D'après les productrices enquêtées, l'utilisation de la farine de cossettes d'igname réduit le coût de production et la durée de

cuisson. Par ailleurs, la fermentation du produit fait lever la pâte, ce qui améliore le rendement de production et les revenus tandis que la préparation du Toubani E2 est moins rentable et nécessite plus de temps de cuisson. [Egounlety & Aworh \(2003\)](#) ont montré l'importance de la fermentation dans la réduction des facteurs antinutritionnels dans les aliments à base de légumineuses qui seraient responsables des problèmes digestifs évoqués par certains consommateurs au cours de nos enquêtes.

4. Conclusion

Cette étude a permis de caractériser les acteurs impliqués dans la production et la consommation de Toubani, et d'évaluer l'effet du facteur variétal et du procédé de production sur la qualité du produit. Elle a montré que la production-vente de Toubani est une activité essentiellement féminine qui se pratique presque tous les jours de la

semaine surtout dans la matinée. Le Toubani est un mets très consommé à Parakou au petit déjeuner surtout par les enfants et les adolescents. L'étude a révélé l'influence de la variété et du procédé sur la qualité du Toubani. Les variétés de niébé Tawa Petits Grains et d'igname Kokoro se sont révélées plus adaptées pour la production de Toubani. Le mélange de farines de niébé et de cossettes d'igname permet d'améliorer la texture du produit qui devient plus tendre. La fermentation du produit par les levures *Saccharomyces cerevisiae* rend le Toubani plus léger avec la formation des alvéoles lors de la cuisson. Une étude sur la valeur nutritionnelle permettra d'apprécier la qualité du Toubani.

Remerciements

Les auteurs remercient les productrices-vendeuses et les consommateurs de Toubani pour leur participation à l'étude sans oublier le Centre de Recherche Agricole d'Ina pour avoir fournir les variétés de niébé et d'igname.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont pas de conflits d'intérêt.

Éthique

Cette étude n'est pas faite sur des hommes ou des animaux.

Références

- Adifon, F.S., Yabi, I., Balogoun, I., Dossou, J., & Saïdou, A. (2019). Caractérisation socio-économique des systèmes de culture à base d'igname dans trois zones agro-écologiques pour une gestion durable des terres au Bénin, *European Scientific Journal* 15(12), 211-232. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n12p211>
- Agossou, C.O., Lègba, Aglinglo, L.A., Francisco, R., Hotègni, N.V.F., & Achigan-Dako, E.G. (2018). Fiche technique synthétique pour la production du niébé (*Vigna unguiculata*, (L) Walp), *Laboratory of Genetics Horticulture and Seed Science (GBioS)*, ISBN 978-99919-78-53-6, Dépôt légal N°10673 du 06/09/18, Bibliothèque Nationale du Bénin, 3^{ème} trimestre, 2018.
- Akissoé, N., Hemery, M. y, Icard-Vernière, C., Madode, Y., Roger, A., Hounhouigan, D. J., & Mouquet-Rivier, C. (2019). Fréquence et formes de consommation du niébé en milieu urbain au Bénin et freins potentiels à cette consommation. *Innovations Agronomiques*, 74, 176-182. <https://doi.org/10.15454/nqgjap>
- Akissoé, N., Mestres, C., Hounhouigan, J., & Nago, M. (2009). Sensory and physicochemical quality of pounded yam : Varietal and storage effects. *Journal of Food processing and preservation*, 33 (1), 75-90. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2008.00252.x>
- Dossou, GE Osseyi, FKK Ahokpe, & SDP Odjo. (2011). Evaluation des procédés traditionnels de production du ablo , un pain humide cuit à la vapeur, au Bénin / *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 5 (3), 953-967. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v5i3.72185>
- Egounlety, M., & Aworh, O. C. (2003). Effect of soaking, dehulling, cooking and fermentation with *Rhizopus oligosporus* on the oligosaccharides, trypsin inhibitor, phytic acid and tannins of soybean (*Glycine max* Merr.), cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) and groundbean (*Macrotyloma geocarpa* Harms). *Journal of Food Engineering*, 56 (2), 249-254. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(02\)00262-5](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(02)00262-5)
- Honfozo, L., Adinsi, L., Bouniol, A., Adetonah, S., Forsythe, L., Kleih, U., Hounhouigan, J.D., Fliedel, G., & Akissoe, N.H. (2021). Boiled yam end-user preferences and implications for trait evaluation, *International Journal of Food Science & Technology*. 56 (3), 1447-1457. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14707>
- Hongbété, F., Kindossi, M.J., & Akissoé, N. (2017). Traditional production system of Ablo, West Africa steamed cooked moist bread. *International Journal of Biosciences* 11 (4), 263-271. <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/11.4.263-271>

- Hongbété, F., Tidjani A.K., & Kindossi J.M. (2017). Traditional Production Technology, Consumption And Quality Attributes Of Toubani : A Ready-To-Eat Legume Food From West Africa, *African Journal of Biotechnology*, 16 (19), 1123-1130.
<https://doi.org/10.5897/AJB2017.15913>
- INSAE. (2013). Résultats provisoires du recensement général de la population et de l'habitation 4. République du Bénin, Ministère du développement, de l'analyse économique et de la prospective, Institut national de la statistique et de l'analyse économique.
<http://www.insae-bj.org/recensement-population.html>
- Kindossi, J. M., Akpo-Djenontin, O. O. D., Anihouvi, V. B., Akissoé, N., Declémy, A. L., Vieira-Dalodé, G., Tomlins, K., Pallet, D., & Hounhouigan, J. D. (2013). Sensory evaluation and consumer acceptability of an African fish based flavouring agent and taste enhancer. *Indian Journal of Applied Research*, 3 (8), Art. 8.
<http://dx.doi.org/10.15373/2249555X>
- Madodé, Y. E., Houssou, P. A., Linnemann, A. R., Hounhouigan, D. J., Nout, M. J. R., & Van Boekel, M. A. J. S. (2011). Preparation, Consumption, and Nutritional Composition of West African Cowpea Dishes. *Ecology of Food and Nutrition*, 50 (2), 115-136.
<https://doi.org/10.1080/03670244.2011.552371>
- Madodé, Y. E., Linnemann, A. R., Nout, M. J. R., Vosman, B., Hounhouigan, D. J., & van Boekel, M. A. J. S. (2012). Nutrients, technological properties and genetic relationships among twenty cowpea landraces cultivated in West Africa. *International Journal of Food Science & Technology*, 47 (12), 2636-2647.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03146.x>
- Mestres, C., Dorthe, S., Akissoé, N., & Hounhouigan, J. D. (2004). Prediction of Sensorial Properties (Color and Taste) of Amala, a Paste From Yam Chips Flour of West Africa, Through Flour Biochemical Properties. *Plant Foods for Human Nutrition*, 59 (3), 93-99.
<https://doi.org/10.1007/s11130-004-0028-z>
- Oyewole, O. B., & Afolami, O. A. (2001). Quality and preference of different cassava varieties for 'lafun' production. *Journal of Food Technology in Africa*, 6 (1), 27-29.
<https://doi.org/10.4314/jfta.v6i1.19281>
- Timitey, A., Adinsi, L., Madodé, Y. E., Cissé, F., Akissoé, N., & Hounhouigan, D. J. (2021). Pratiques de production et caractéristiques physiques et chimiques du shô basi, un ouscous de niebe (*Vigna unguiculata*) produit au Mali. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 21 (2), 17509-17528.
<https://doi.org/10.18697/ajfand.97.19475>
- Towo, E. E., Svanberg, U., & Ndossi, G. D. (2003). Effect of grain pre-treatment on different extractable phenolic groups in cereals and legumes commonly consumed in Tanzania. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83 (9), 980-986.
<https://doi.org/10.1002/jsfa.1435>

Cite this paper as: Bio Nikki Sarè, O.E., Hongbété, F., Kindossi, M.J., Houssou, A.P.F. & Tchobo, F.P. (2023). Effet de la variété des matières premières et du procédé de fabrication sur la qualité sensorielle du Toubani, une pâte traditionnelle béninoise à base de niébé cuite à la vapeur. *Journal of Food Stability*, 6 (2), 18-33.
[DOI: 10.36400/J.Food.Stab.6.2.2023-007](https://doi.org/10.36400/J.Food.Stab.6.2.2023-007)