



TECHNOLOGIE DE PRODUCTION DU « *BABENDA* » UN ALIMENT À BASE DE CÉRÉALE ET DE LÉGUMES FEUILLES AU BURKINA FASO

PRODUCTION TECHNOLOGY OF "*BABENDA*" A FOOD BASED ON CEREAL AND VEGETABLES LEAF IN BURKINA FASO

| Bakary Tarnagda^{1,2} | Hama Cissé¹ | Jean Ulrich Muandze Nzambe^{1,3} | Pane Bernadette Ouattara-Sourabié² | Yolande Itsiembou³ | Flibert Guira¹ | Cheikna Zongo¹ | Yves Traoré¹ | et | Aly Savadogo^{1*} |

¹. Université Joseph Ki-Zerbo | Laboratoire de Biochimie et Immunologie Appliquées (LABIA), Centre de Recherche Sciences Biologiques Alimentaires et Nutritionnelles | 03 BP 7021 Ouaga 03 | Ouagadougou | Burkina Faso |

². Laboratoire National de Santé Publique | Service des Pesticides et Contaminants | 09 BP 24 Ouaga 09 | Ouagadougou | Burkina Faso |

³. Institut de Recherche Technologique | Département de Technologie Alimentaire | BP : 16 182 | Libreville | Gabon |

| Received | 17 March 2019 |

| Accepted 05 April 2019 |

| Published 05 May 2019 |

| ID Article | Bakary-ManuscriptRef.1-ajira170419-Burkina-1 |

RESUME

Introduction : Le *babenda*, autrefois relégué au second plan et même considéré comme un repas pour les pauvres, est de nos jours, très prisé par les populations citadines au Burkina Faso et rencontré dans presque toutes les grandes cérémonies (baptêmes, mariages). L'amélioration de la technologie de sa production améliorerait la qualité de ce mets et contribuerait à la valorisation des céréales et des légumes-feuilles. **Objectifs :** L'objectif global de cette étude est faire l'inventaire des légumes-feuilles et des technologies locales utilisés dans la préparation du *babenda* en vue d'améliorer sa qualité et sa consommation pour lutter contre la malnutrition. **Méthodes :** des méthodes d'investigations basées sur la méthode des focus groupes, des enquêtes individuelles et d'interviews semi-structurées ont été utilisées pour recueillir des données auprès des productrices de *babenda* dans 5 villes du Burkina Faso (Ouagadougou, Bobo-Dioulasso, Koudougou, Kaya et Ouahigouya). **Résultats :** Les résultats de l'étude indiquent que l'*Amaranthus hybridus* (97,1%), *Hisbiscus sabdariffa* (100%) et *Cleome gynandra* (2,9%) sont les principaux légumes-feuilles utilisés pour la préparation du *babenda*. Le maïs et/ou le riz sont les céréales de base utilisées. Le *babenda* se singularise des autres denrées à base de feuilles d'une part par sa composition et d'autre part, par la technologie appliquée sur les légumes-feuilles additionnés. Les technologies traditionnelles de préparations du *babenda* différents légèrement d'une productrice à l'autre mais permettent de dégager un digramme commun qui peut être amélioré. **Conclusion :** les aspects technologiques de la préparation du *babenda* restent à améliorer pour une meilleure qualité de cet aliment pour la sécurité alimentaire et la lutte contre la malnutrition.

Mots-clés: Légumes-feuilles, céréales, *babenda*, diagramme de production, Burkina Faso

ABSTRACT

Introduction: The *babenda*, once relegated to the background and even considered a meal for the poor, is nowadays very popular with the urban populations in Burkina Faso and met in almost all major ceremonies (baptisms, weddings). Improving the technology of its production would improve the quality of this dish and contribute to the valorization of cereals and leafy vegetables. **Objectives:** The overall objective of this study is to inventory leafy vegetables and local technologies used in the preparation of the *babenda* to improve its quality and consumption to fight against malnutrition. **Methods:** methods of investigation based on the focus group method, individual surveys and semi-structured interviews were used to collect data from *babenda* producers in 5 cities of Burkina Faso (Ouagadougou, Bobo-Dioulasso, Koudougou, Kaya and Ouahigouya). **Results:** The results of the study indicate that *Amaranthus hybridus* (97.1%), *Hisbiscus sabdariffa* (100%) and *Cleome gynandra* (2.9%) are the main leafy vegetables used for the preparation of the *babenda*. Corn and / or rice are the staple cereals used. The *babenda* distinguishes itself from other leafy foods, both in terms of its composition and the technology applied to leafy vegetables. The traditional technologies of preparation of the *babenda* differ slightly from one producer to another but allow to find a common diagram that can be improved. **Conclusion:** the technological aspects of the preparation of the *babenda* remain to be improved for a better quality of this food for food safety and the fight against malnutrition.

Keywords: Leafy vegetables, cereals, *babenda*, production chart, Burkina Faso.

1. INTRODUCTION

Au Burkina, comme dans la plupart des autres pays de la sous-région Ouest - Africaine, le secteur de la restauration et de la transformation des produits agroalimentaires occupe une place importante dans l'économie nationale. La transformation des produits agroalimentaires apparaît donc comme l'une des activités économiques majeures que les femmes exercent en milieu urbain et rural [1]. Les activités génératrices de revenus contribuent de ce fait à lutter contre la pauvreté à travers la création d'emplois, la mise à disposition d'une alimentation de proximité dans des villes en grande expansion dont celle de Ouagadougou [2,3].

Les légumes-feuilles sont activement utilisés dans l'alimentation humaine en raison de leurs effets bénéfiques sur la santé et occupent une place importante dans la diversification des régimes alimentaires des pays en développements [1-4]. A Ouagadougou, les denrées alimentaires ont trois provenances essentielles qui sont: le milieu paysan (pays profond), l'importation (pays étrangers), l'agriculture urbaine et péri-urbaine [5]. La production légumière urbaine et péri-urbaine attire plus l'attention de la population urbaine car elle fait partie intégrante de la ville et fournit en toutes saisons aux villes, des légumes frais avec leurs qualités nutritionnelles et organoleptiques intactes [6, 7, 8].

Les plats traditionnels africains utilisent les légumes-feuilles de façon courante et spécifique, chaque légume apportant une caractéristique à une sauce ou à un plat: *Vernonia hymenolepis* pour le ndolé camerounais, les brèdes mafanes (*Acmella oleracea*) accompagnant le romazav malgache, le *babenda* pour les sauces burkinabés à base de feuilles locales [9, 10]. Ils ont une fonction sociale dans les pays du Sud, réunissant la famille et les amis autour du repas, à l'occasion des fêtes ou des cérémonies, marquant l'appartenance à un groupe, une ethnie, une identité culturelle. Cette combinaison indissociable d'un plat glucidique et d'une sauce à base de légumes a des significations sociales et économiques, mais aussi nutritionnelles [11].

Le « *babenda* » est un met burkinabè fait essentiellement à base de légumes-feuilles (*bito*, *bouroumbour*, *kenebdo*) grossièrement hachées ainsi que le mil ou le riz que l'on fait bouillir ensemble jusqu'à cuisson. C'est une sauce que l'on préparait dans les villages autrefois au moment des périodes de soudure, quand il n'y avait pas suffisamment de céréales pour subvenir aux besoins des familles jusqu'aux récoltes [12]. En effet, à la base, cette sauce feuille était essentiellement composée de feuilles de haricot et d'oseilles grossièrement hachées ainsi que de mil que l'on faisait bouillir ensemble jusqu'à cuisson.

Le but de ce travail était de recenser les feuilles locales utilisées et de faire l'état de lieux des technologies de fabrication (production traditionnelle et améliorée) du *babenda* vendu dans 5 villes du Burkina Faso.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Zone d'étude

L'enquête s'est déroulée dans 5 villes dont une ville choisie pour sa forte densité de population (Ouagadougou) et les quatre autres villes choisies pour leurs importantes activités de maraîchages : Bobo-Dioulasso, Kaya, Koudougou et Ouahigouya. En vue d'une meilleure connaissance des systèmes traditionnels, améliorés et de mieux cerner les aspects hygiéniques de la production du *babenda*, des informations ont été recueillies auprès des productrices sur plusieurs sites.

2.2. Méthodologie de la collecte des données

Dans chaque ville, les fiches d'enquête ont été administrées soit individuellement, soit à des groupes de personnes. Les fiches d'enquête ont été remplies par les enquêteurs à différents endroits de la ville (marché, famille, rue). Trois modes de collecte des données ont été utilisés: « focus group » enquête groupée au cours de laquelle les fiches sont remplies durant des causeries débats; enquête individuelle au cours de laquelle l'enquêteur pose les questions à une personne et les interviews semi-structurées par groupe ont été faites suivant la méthode décrite par Wentholt et al., (2001) qui consiste à interroger les femmes et les hommes séparément. Elles ont été faites en langue locale au moyen de questions ouvertes [13].

Les données ont été récoltées dans la période du 02 avril à 30 mai 2018 à l'aide d'une fiche d'enquête, auprès de 35 productrices, soit 57,14% (20) à Ouagadougou ; 14,29% (05) à Bobo, 8,57% (03) à Ouahigouya, à 14,29% (05)

Koudougou et 5, 71% (02) à Kaya par 5 enquêteurs. Les enquêteurs ont été d'abord formés concernant la compréhension et l'utilisation du formulaire d'enquête.

Ceci a permis d'énumérer les feuilles locales utilisées dans la préparation du *babenda* et d'élucider le plan de travail des productrices, inspecter les pratiques d'hygiène et de répertorier les différents procédés de transformation. A la fin de chaque interview, une description détaillée de la préparation depuis l'achat des légumes-feuilles jusqu'à la cuisson du *babenda* est demandée dans l'objectif d'élucider un diagramme de fabrication. Trente-cinq (35) productrices individuelles ont été enquêtées. Les critères de choix des productrices étaient: (1) la description du site de production; (2) le matériel de production utilisé, (3) canal de distribution, (4) le procédé de fabrication, (5) l'application des bonnes pratiques d'hygiène et les bonnes pratiques de fabrication. Au sein de chaque ville, le choix des productrices a été fait de façon aléatoire. Les sites d'enquête des différentes villes sont présentés dans la figure 1.

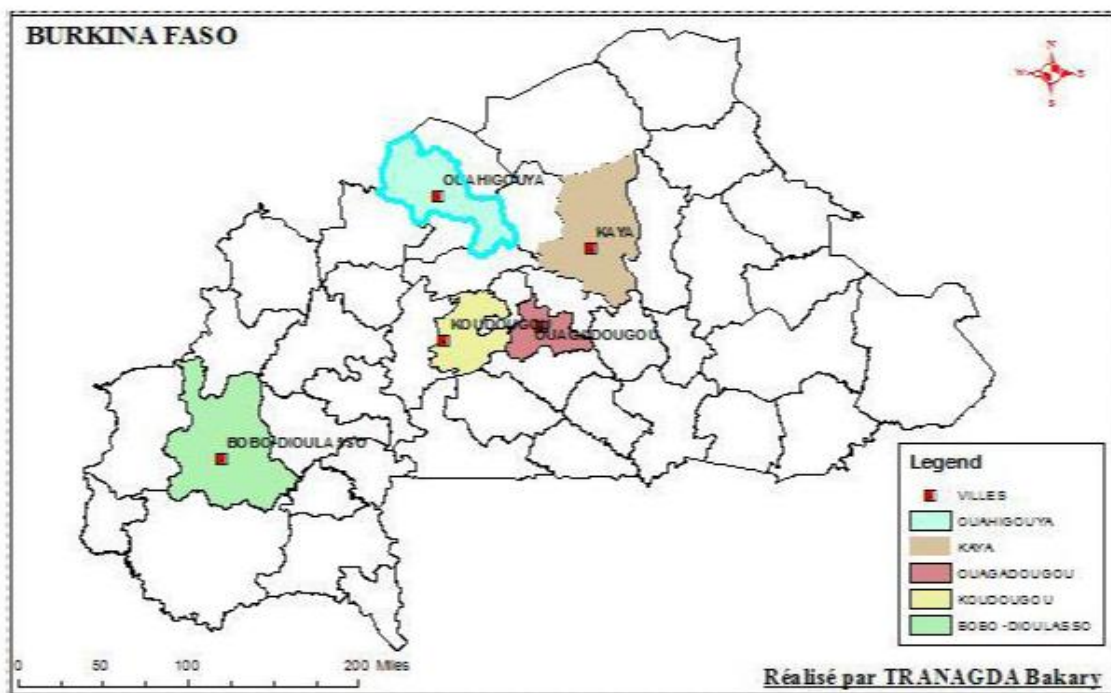


Figure 1: La figure présente la répartition géographique des sites de production et de commercialisation du *babenda*. Les différentes villes enquêtées sont colorées comme suite: **Bleu:** Ouahigouya, **maron:** Kaya, **rose:** Ouagadougou, **jaune:** Koudougou et **verte:** Bobo-Dioulasso (Source: Réalisation par TARNAGDA Bakary, 2018 [12]).

2.3. Analyses statistiques: Les données d'enquête ont été analysées à l'aide du logiciel Sphinx plus² version 4.5. Le χ^2 est calculé avec des effectifs théoriques égaux pour chaque modalité.

3. RESULTATS

3.1. Enquête sur la technologie de la production de *babenda*

3.1.1. Description du processus de préparation du *babenda*

L'enquête sur le terrain a permis d'estimer, de comprendre et de cerner quelques aspects de la production du *babenda* chez des productrices dans les 5 villes du Burkina Faso, et de répertorier certaines pratiques.

Le *babenda* est produit à partir des feuilles locales et des céréales. C'est un plat complet qui était surtout consommé en période de soudure mais qui est de plus en plus consommé en ville et même vendu dans le cadre de la restauration hors domicile. La préparation du *babenda* dépend de la disponibilité des feuilles locales (*Amaranthus hybridus*, *Hibiscus sabdariffa*, *Cleome gynandra*, etc), des ingrédients (*soumbala*, poudre d'arachide, bouillon cube, huile alimentaire ou beurre de karité) et des céréales (semoule de sorgho, brisures de mil, maïs, riz) utilisées. Les principales opérations de la production du *babenda* sont le triage, le lavage, le pilage, le blanchiment et la cuisson à ébullition.

Description de la recette

Cette sauce est principalement composée de diverses feuilles essentiellement:

- Le *bouroumbour* ou *bouloumbouli* "*Amaranthus hybridis*" (elle ressemble à de l'épinard par ses larges feuilles) ;
- Le *bito* ou l'oseille de Guinée "*Hibiscus sabdariffa*" (qui donne à la sauce son goût aigre doux qui fait la particularité du *babenda*) ;
- Le *kenenbdo* "*Cleome gynandra*" (petites tiges à feuilles, très présentes en Afrique de l'Ouest) facultatif.

Entrent également dans la composition du *babenda*, du riz grossièrement pilé et de la poudre d'arachide pour adoucir la sauce. Pour cuisiner le *babenda*, dans un premier, temps débarrasser toutes les feuilles de leurs impuretés, laver et mettre à bouillir l'*Amaranthus hybridis* et le *Cleome gynandra* ensemble. Une fois bien cuites, ajouter le riz grossièrement pilé et laisser mijoter le tout. Une fois le riz cuit, bien remuer pour écraser le riz et ajouter l'oseille, laisser encore mijoter jusqu'à la cuisson des feuilles d'oseille; vérifier le goût (si trop aigre, ajouter de la potasse pour adoucir). Ajouter enfin la d'arachide, laisser cuire encore quelques minutes à petit feu. Il est possible d'y rajouter du *soumbala*, du poisson sec, des oignons au début de la cuisson. La figure 2 nous montre les photos de *babenda* préparé et servi.



Figure 2 : La figure présente les photos de *babenda* préparé et servi en (a) *babenda* accompagné de *zagné* et de brochette de viande et (b) *babenda* accompagné de tô de maïs (Photo de TARNAGDA, 2018).

Les résultats de l'enquête et un schéma condensé des processus de transformation répertoriés sont présentés respectivement dans les figures 3 et 4. Le diagramme technologique de préparation traditionnelle du *babenda* est un diagramme qui illustre la transformation des matières premières locales en produits issus de sa propre technologie pour la satisfaction des besoins alimentaires des membres de la société. Comparativement au diagramme technologique de préparation améliorée du *babenda* les paramètres du couple Temps/Température, les quantités des matières premières et ingrédients utilisées, le respect des exigences en matière de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication sont maîtrisées et contrôlées. Les figures 3 et 4 nous présentent le diagramme technologique de préparation traditionnelle et améliorée du *babenda* dans les différentes villes enquêtées.

Variantes technologiques de fabrication du *babenda*

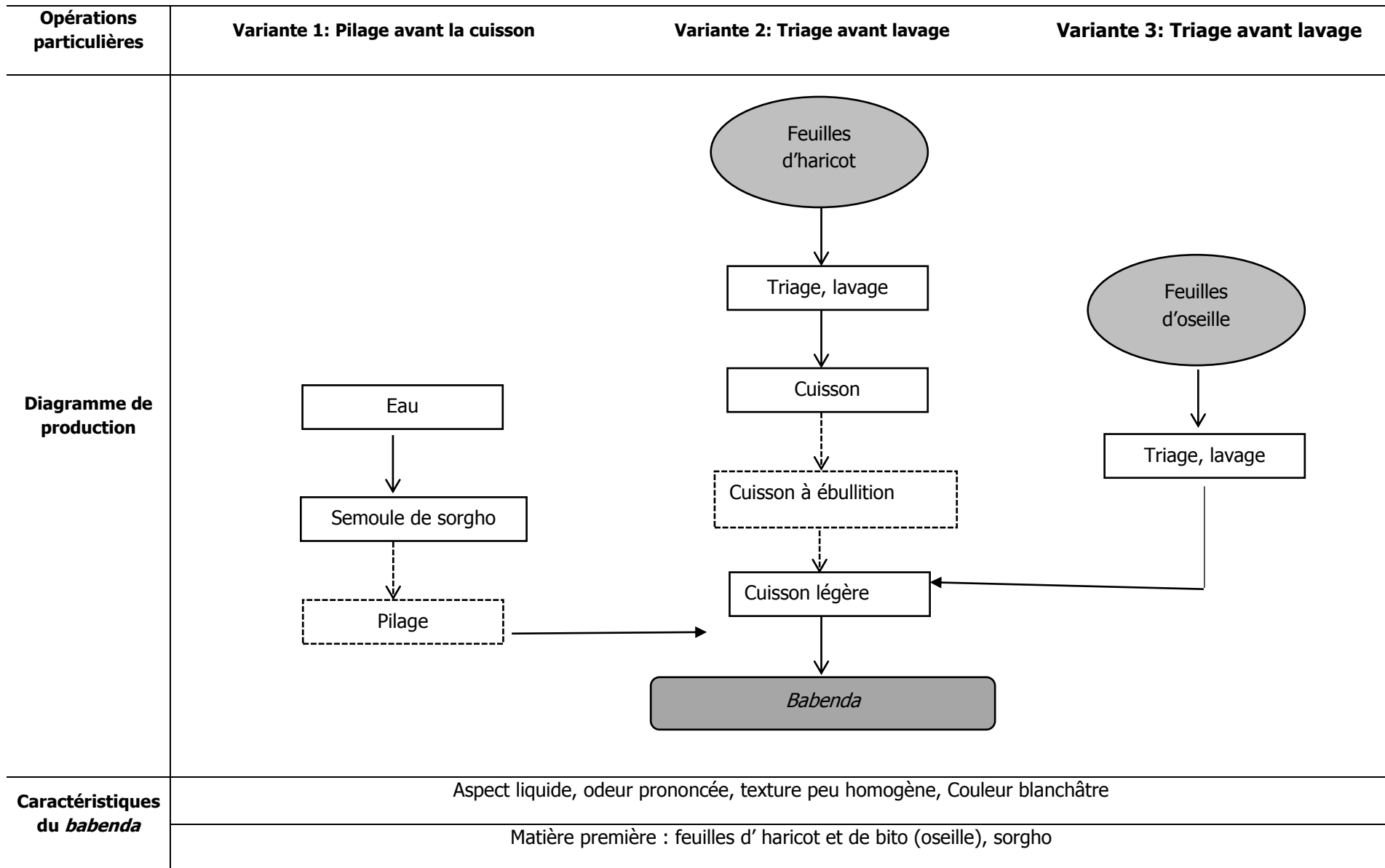


Figure 3: La figure présente le diagramme technologique de préparation traditionnelle du *babenda*.

Variantes technologiques de fabrication du *babenda*

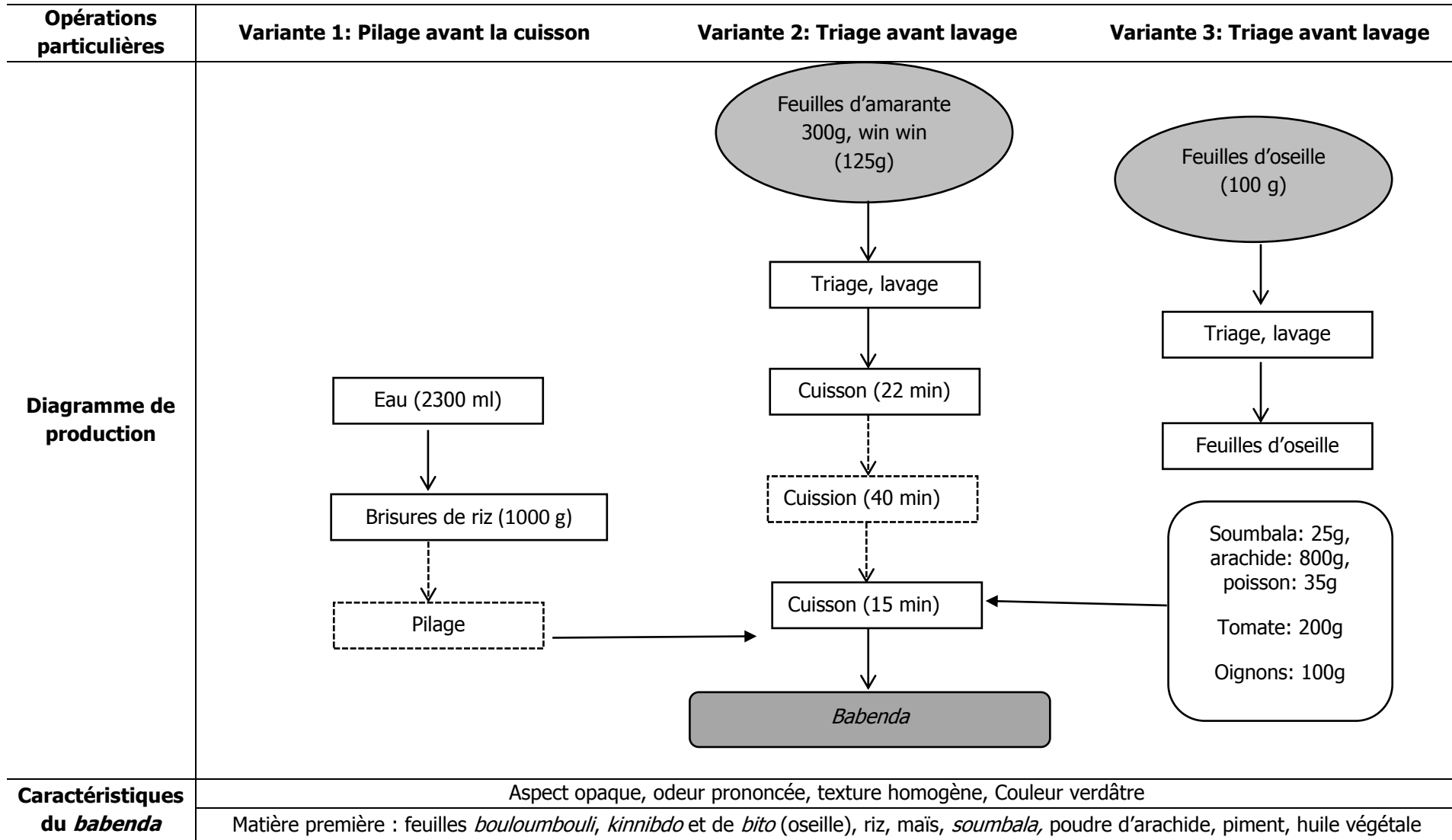


Figure 4 : La figure présente le diagramme technologique de préparation améliorée du *babenda*.

3.1.2. Interprétation des données de l'enquête

Caractéristiques socio-démographiques des répondants

L'enquête a révélé que les opératrices sont essentiellement des femmes, leur âge est compris entre 25-60 ans. Le nombre d'enquêtées dans les autres villes est quasi différent à celui des grandes agglomérations aléatoirement comme présenté dans le tableau 1.

Tableau 1: Répartition des productrices de *babenda* par rapport à l'âge et à la ville.

Villes	Tranche d'âge		Total (%)
	25-50	50-75	
Nombre de Productrices (%)			
Kaya	5,7 (2)	0 (0)	5,7 (2)
Bobo	11,4 (5)	2,9 (5)	14,3 (5)
Ouahigouya	8,6 (3)	0 (0)	8,6 (3)
Ouagadougou	45,7 (16)	11,4 (4)	57,1 (20)
Koudougou	8,6 (3)	5,7 (2)	14,3 (5)
Total (%)	80,0 (28)	20,0 (7)	100 (35)

La figure 5 nous présente la répartition des productrices de *babenda* par rapport à l'âge et à la ville.

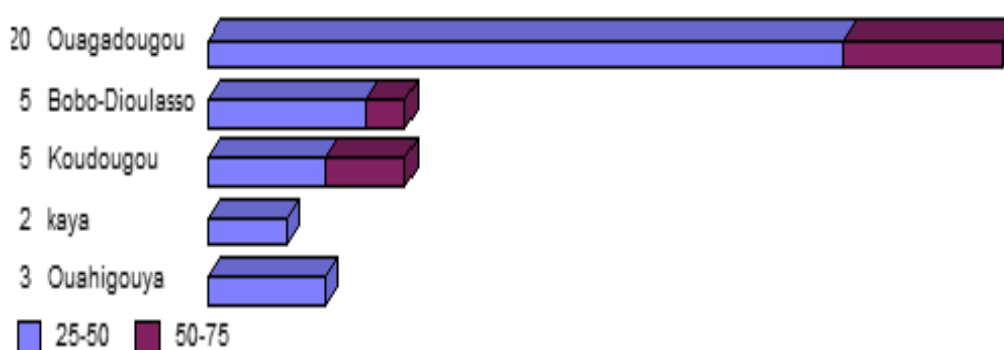


Figure 5: La figure présente la répartition des productrices de *babenda* par rapport à l'âge et à la ville.

L'enquête a concerné les personnes âgées de 25 à 50 ans. Globalement, la tranche d'âge de 25-50 ans était la plus représentative suivie de celle de 50-75 ans dans l'ensemble des régions enquêtées. Les opératrices enquêtées étaient de nationalité Burkinabè et vendaient le *babenda* dans les sachets à l'exception d'une seule qui exerce son activité à Ouagadougou et dont le *babenda* est très apprécié des populations.

La particularité de ce *babenda* est qu'il est conditionné dans des emballages prêt à emporter et prêt à la consommation avec tous les ingrédients nécessaires. Le profil des productrices est consigné dans le tableau 2.

Tableau 2: Profil des transformatrices.

Informations générales des productrices enquêtées		Nombre (%)
Niveau d'instruction	Analphabète	22,9 (8)
	Primaire	48,6 (17)
	Secondaire	28,6 (10)
	Supérieur	0 (0)
	Total	100 (35)
Formation suivie en Hygiène	Oui	0 (0)
	Non	100 (35)
	Total	100 (35)

Dix-sept productrices sur les trente-cinq (17/35) ont un niveau primaire, mais aucune n'a suivi de formation en hygiène. Ce résultat explique un constat fait lors de l'enquête, soit, le non-respect des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication. Par exemple, l'utilisation d'eau de qualité douteuse pour le nettoyage sans utilisation d'une solution désinfectante. C'est un constat fait surtout chez les productrices de Kaya, de Ouahigouya et de Koudougou. Par contre, dix productrices sur les trente-cinq (10/35) ont un niveau secondaire et aucun n'a suivi la formation sur les bonnes pratiques en matière d'hygiène et de fabrication. Nous remarquons que les productrices ayant un niveau secondaire ont tendance à utiliser en plus du savon de l'eau de javel comparativement à ceux qui ont un niveau néant ou primaire. La figure 6 présente les types de lieu en fonction de la ville. La figure 7 présente les produits de désinfection utilisés en fonction du niveau d'étude.

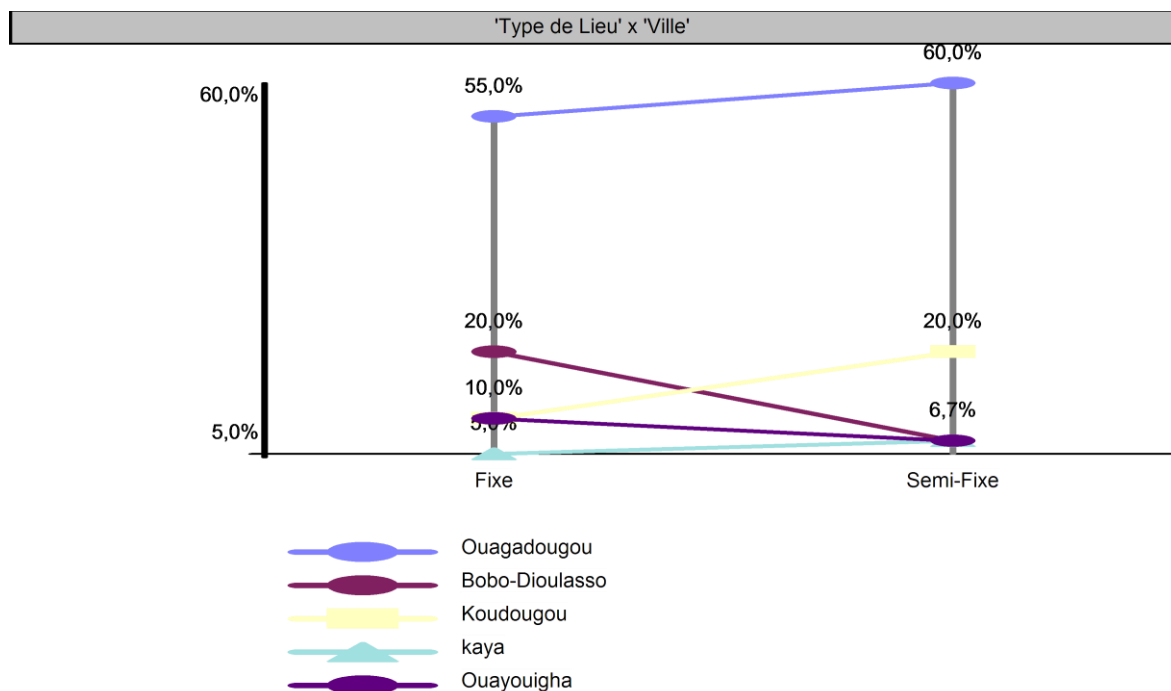


Figure 6 : La figure présente les types de lieu en fonction de la ville.

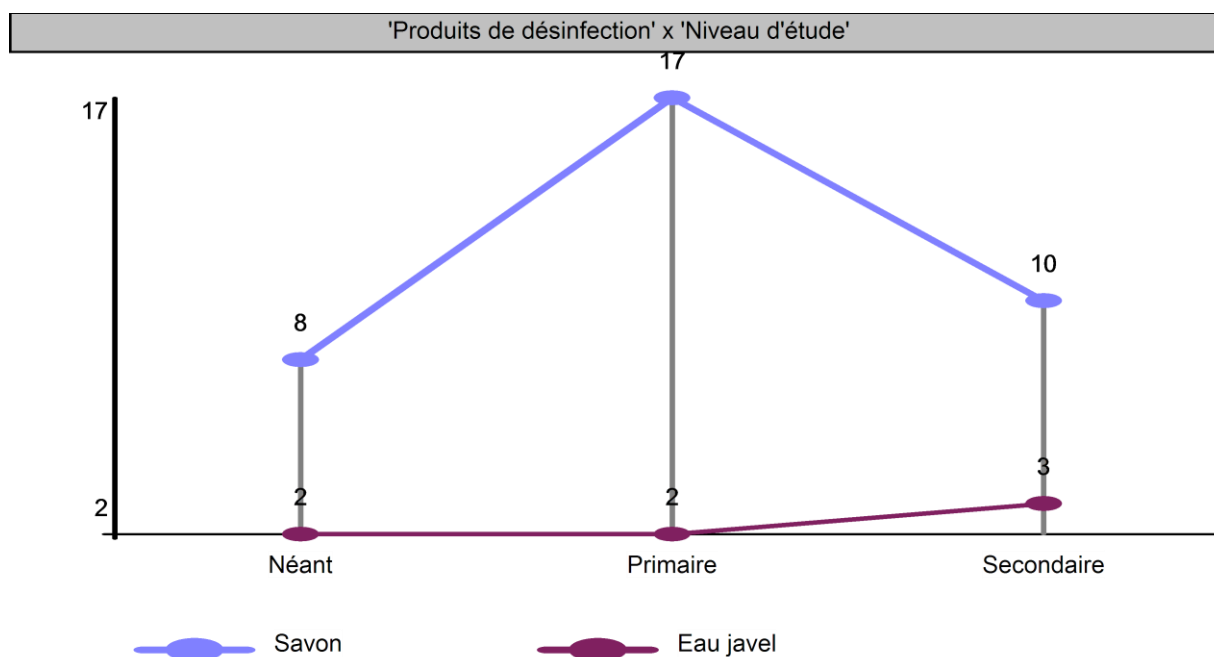


Figure 7: La figure présente les produits de désinfection utilisés en fonction du niveau d'étude.

Un pourcentage de 22,86 % des productrices ont lavées les légumes feuilles avec de l'eau de puits par rapport à un pourcentage de 77,14 % des productrices qui ont utilisées de l'eau potable pour laver les feuilles. Ces feuilles proviennent essentiellement des marchés locaux de ses différentes villes. Elles utilisent préférentiellement de l'eau mise à leur disposition. Les résultats de cette observation sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3: Evaluation des bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène du *babenda*.

Evaluation des pratiques de fabrication et d'hygiène		
Tenue de travail	Oui	62,9 (22)
	Non	37,1 (13)
	Total	100 (35)
Eau de nettoyage	Potable	60 (21)
	Forage	40 (14)
	Puits	0 (0)
	Total	100 (35)
Utilisation du savon	Oui	100 (35)
	Non	0 (0)
	Total	100 (35)
Utilisation d'un désinfectant (Javel)	Oui	80 (0)
	Non	20 (35)
	Total	100 (35)
Lieu de vente	Fixe	57,1 (15)
	Semi- fixe	42,9 (20)
	Total	100 (35)
Description du site de transformation		
Adduction d'eau potable	Oui	85,7 (30)
	Non	14,3 (5)
	Total	100 (35)
Atelier de transformation	Carrelé	11,4 (4)
	Cimenté	71,4 (25)
	Terre battue	17,1(6)
	Total	100(35)
Informations sur la matière première utilisée		
Variété de légumes feuilles	<i>Amaranthus hybridus</i>	97,1 (34)
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	100 (35)
	<i>Cleome gynandra</i>	42 (15)
	<i>Vigna unguiculata</i>	2,9 (4)
Type de céréales	semoule de maïs	20 (7)
	Riz	85,7 (30)
	sorgho rouge, poudre d'arachide	5,5(2)

La figure 8 nous montre le nombre de productrices de *babenda* utilisant une eau potable ou une eau de qualité douteuse.

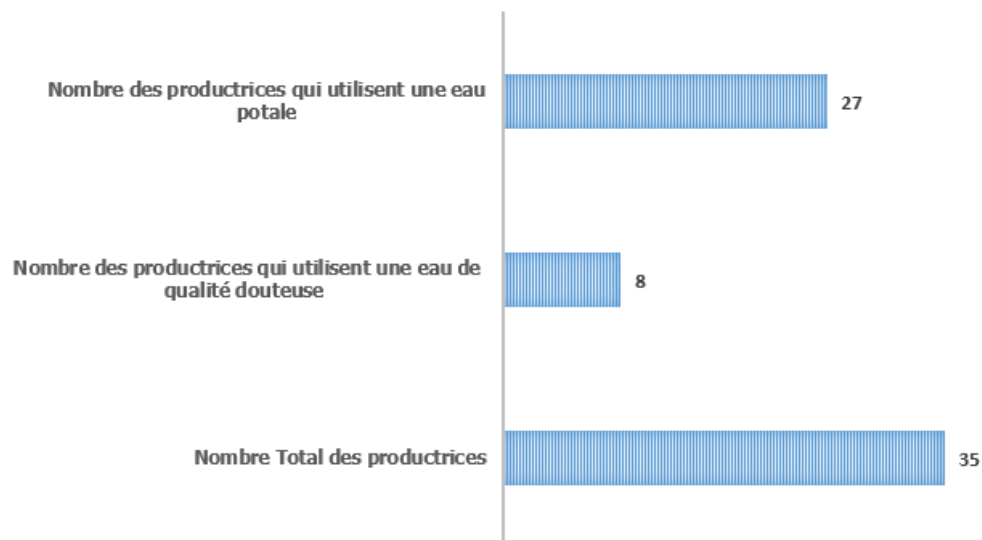


Figure 8: La figure présente le nombre de productrices de *babenda* utilisant une eau potable ou une eau de qualité douteuse.

4. DISCUSSION

Dans les zones reculées, il existe peu d'alternatives pour l'approvisionnement en eau or le niveau d'assainissement est relativement précaire: les ménages ne disposent pas de latrines conventionnelles, amenant ainsi les adultes et enfants à déféquer dans la nature. Le nombre de personnes (femmes) qui manipulent le *babenda* semble être en rapport avec la charge de travail manuel, notamment la quantité de matières premières (feuilles, céréales) à traiter. Nos résultats sont conformes au rapport scientifique de Mai 2002 de Konkobo et al., (2002) et Hama-Ba et al., (2017) qui ont montré que les femmes sont les principales actrices de la production du *babenda* au Burkina Faso [14, 4]. Ces auteurs avaient remarqué qu'au Burkina, la transformation des feuilles locales et des céréales en *babenda* faisaient partie des pratiques maîtrisées uniquement par les femmes. La presque totalité des feuilles locales utilisées par les productrices, soit 97, 1% sont des *Amaranthus hybridis* et 100% *Hibiscus sabdariffa* et 2,9% utilisent en plus de ses deux légumes feuilles, les feuilles de *Cleome gynandra*. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus au Niger par Humphrey et al., (2010), au Caméroun par Kamga et al., (2013) et au Mali par Diarra et al., (2016) qui ont rapporté que les légumes tels que les feuilles de *Hibiscus sabdariffa*, et de *Corchorus tridens* sont utilisées à chaque repas dans les sauces des ménages [9, 10, 16]. Le choix de ces deux variétés données pour la préparation du *babenda* se justifie par le fait que les productrices considèrent ces légumes-feuilles dit légumes-feuilles traditionnels disponibles en toute saison. L'observation globale des différentes opérations unitaires de transformation traditionnelle du *babenda* par les opératrices de notre enquête, indépendamment des pratiques, laisse apparaître certaines difficultés d'exécution. La méthode la plus adaptée pour une utilisation optimale des nutriments est le lavage, suivi d'un découpage grossier des légumes et d'une cuisson à la vapeur en quelques minutes [2, 4, 14]. Au Nigéria seulement 9 % des enquêtés dans la localité de Ijebu-Igbo, appliquent cette méthode [15]. A cet égard, le lavage, le triage et la découpe apparaissent comme les opérations unitaires les plus contraignantes, notamment en termes de pénibilité et de risques de coupures compte tenu des outils utilisés. Les pratiques opérationnelles de production améliorée (moderne) du *babenda* proposées dans un conditionnement individuel de 500g, Tantie *babenda* est prêt à être réchauffé à la microonde ou à la casserole et consommé. En général, les opérations unitaires nécessaires à la production du *babenda* sont identiques, mais il existe au niveau des techniques (quantité, couple Temps/Température) et des ingrédients utilisés certaines variantes qui se rencontrent plus ou moins fréquemment en fonction de la productrice et de la disponibilité des feuilles locales. On distingue les variantes de pratiques au niveau:

- Du type de feuilles locales utilisé: Dans notre étude, vingt-deux productrices sur les trente-cinq (22/35) soit 62,85% des productrices ont utilisés les feuilles d'*Amaranthus hybridus*, d'*Hibiscus sabdariffa* et de *Cleome gynandra*. Il s'agit des productrices de Ouagadougou, de Koudougou et de Ouahigouya. Ces échantillons, en nombre de trois sont respectivement les feuilles d'*Amaranthus hybridus*, *Hibiscus sabdariffa* et de *Cleome gynandra*. Les 37,14% des productrices ont utilisés en plus des trois légumes, les feuilles de *Vigna unguiculata* en cas de non disponibilité des feuilles de *Cleome gynandra*. Une étude similaire réalisée au Mali par Diarra et al., (2016) et au Burkina Faso par Hama-Ba et al., (2017) et Traoré et al., (2018) indiquent que les facteurs coûts, les habitudes alimentaires et la disponibilité des feuilles ressort comme facteurs de choix des feuilles locales [2, 4, 16]. Les principaux facteurs influençant l'utilisation de ses feuilles sont la saison, l'origine socio-culturelle, les habitudes alimentaires, la disponibilité, les connaissances nutritionnelles, le prix et la facilité à préparer. Des résultats similaires observés au Caméroun par Kamga et al., (2013)

qui avaient mentionné que les principaux facteurs influençant le choix de consommation des feuilles sont la saison, l'origine socio-culturelle et les habitudes alimentaires [10]. Les fréquences de consommation observées sont inférieures aux recommandations internationales pour la majorité des ménages, soit 5 portions de légumes par jour [17, 18]. Cette consommation est plus régulière à Ouagadougou, ou plus de 65 % des ménages consomment les légumes 2 à 4 fois par semaine. Dans une étude similaire à celle de Hama-Ba et al., (2017) au cours d'une étude à constater que la consommation est plus régulière à Kongoussi, ou plus de 45 % des ménages consomment les légumes 4 à 7 fois par semaine [4].

- Des opérations de traitement: les femmes notamment en zone urbaine remettent en cause les préparations traditionnelles du *babenda* jugées trop longues et peu riche en éléments nutritifs. Par adaptation, elles ont mis en place un mode de transformation à partir des ingrédients (légumes-feuilles, eau, arachide, riz, huile végétale, sels de calcium, *soumbala*, arôme naturel, poivre). Ceci a permis d'améliorer la qualité nutritionnelle et organoleptique du *babenda*. Ainsi, les feuilles d'*Hibiscus sabdariffa* et d'*Amaranthus hybridus* achetées dans les différents marchés sont acheminées à la maison ou au sein de l'entreprise pour subir des traitements supplémentaires particuliers. Selon l'appréciation de la qualité du *babenda*, les traitements diffèrent d'une productrice à l'autre. Laver l'*Amaranthus hybridus* et le mettre dans une marmite et ajouter de l'eau. Les feuilles d'amarante sont ajoutées après ébullition et le tout est laissé à bouillir. Ensuite incorporer du riz pilé ou de l'arachide pilé à la préparation. 30 mn plus tard ajouter du poisson sec pilé, mélanger la préparation avec une spatule pour éviter les grumeaux et que le contenu ne se colle pas à la marmite, 30 mn plus tard ajouter du cube Maggi.

Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés par Sène (2000) qui a rapporté que les plantes comme *Digitaria horizontalis* (graines), *Dioscorea alata* (tubercules ou racines), *Gynandropsis gynandra* (feuilles), *Leptadenia lancifolia* (fruits) et *Raphionacme daroni* (tubercules) subissent les mêmes opérations de traitement et ont été aussi utilisées pendant les périodes de famine et de soudure [19]. Dans la vallée de la Luangwa (Zambie), les végétaux sauvages jouent un rôle important dans l'alimentation, en particulier pendant la période de soudure. Dans le village de Mukupu (Zambie), par exemple, les légumes sauvages entrent dans la composition de 42% des repas en septembre, contre 10% pour les légumes cultivés pendant cette même période; en revanche, en juin les légumes sauvages sont utilisés dans 7% seulement des plats (contre plus de 50% pour les variétés cultivées) tandis qu'au Botswana, les Bochimans San tirent de l'eau potable de nombreuses plantes, en particulier les tubercules de *Raphionacme burkei* et de *Coccinea rehmannii* [20, 21]. Au Burkina Faso, plus de 90% des ménages utilisent le *soumbala* [22]. Les graines de *Parkia biglobosa* sont essentiellement utilisées dans la préparation d'une moutarde très recherchée appelée « *soumbala* ». Ce produit est très riche en protéines avec une teneur pouvant parfois atteindre 40% [16-22]. Cette moutarde qui est issue d'une longue cuisson et de la fermentation des graines fait l'objet de transactions dans les différents marchés de la sous-région car elle constitue le principal ingrédient des sauces. L'amande du karité est utilisée pour la fabrication du beurre de karité, une source oléagineuse importante pour les préparations culinaires. Le beurre est utilisé plus fréquemment dans la préparation des sauces (89%) que les autres huiles végétales [23]. Par ailleurs, le beurre de karité entre dans la fabrication du *babenda* traditionnelle. Comparativement aux feuilles de baobab fraîches ou séchées qui sont riches en provitamine A, protéines, glucides, calcium, phosphore et acides aminés [24-26]. Elles sont utilisées principalement comme légumes de sauces qui accompagnent la pâte de céréale appelé tô [27]. Elles sont aussi utilisées pour la préparation du couscous ou du fonio afin de faciliter leur ingestion en les rendant un peu gluants. Comme les feuilles, la pulpe blanchâtre des fruits a également une utilisation alimentaire; elle a un goût acidulé et sucré, et après dissolution dans l'eau, elle donne une boisson aigre, les femmes l'utilisent également pour la préparation de bouillie [24-26].

Le mode de cuisson a un impact sur la toxicité et la valeur nutritionnelle de certaines plantes. Vodouhe et al., (2012) ont démontré que la cuisson à l'eau bouillante augmentait les teneurs en protéines et en lipides de *Amaranthus hybridus*, celles en lipides de *Solanum macrocarpum* et celles en protéines de *Ocimum gratissimum*, trois légumes acclimatés au Bénin [28]. Si une éventuelle toxicité était liée à l'un de ces composés, alors le mode de cuisson aurait forcément un impact sur cette toxine. Les résultats de ce travail sont similaires à ceux rapportés par Diarra et al., (2016) qui ont aussi montré que *Cleome gynandra* a aussi un grand apport nutritionnel [16]. Ses feuilles sont consommées dans les sauces comme condiments ou seules comme aliment après avoir été bouillies dans de l'eau puis assaisonnées avec un peu de sel et de beurre de karité.

Les résultats de ce travail démontrent clairement l'importance des plantes sauvages dans la vie des populations rurales. Ces plantes et leurs produits de transformation sont non seulement utilisés comme sources d'aliment lorsque les réserves de grains sont épuisées, mais aussi représentent une source de génération de revue (En valeur ajoutée, c'est près de six (6) milliards de FCFA, soit une contribution moyenne de 4,5% au produit intérieur brut (PIB) pour les communautés.

5. CONCLUSION

Une amélioration de la production des aliments traditionnels africains est nécessaire en vue d'obtenir des produits commercialement attractifs et capables de concurrencer les produits importés. Cet objectif passe par une maîtrise des technologies de production grâce à des connaissances scientifiques. C'est dans cette optique que s'est classée cette étude, dont le but a été d'évaluer les pratiques de transformation des légumes feuilles et des céréales en *babenda* utilisées comme sauce d'accompagnement au Burkina Faso, puis d'en apprécier les résultantes sur le plan hygiénique. Il ressort de cette évaluation que cette activité est essentiellement féminine et qu'à chaque étape du procédé de transformation il existerait différentes pratiques d'une productrice à une autre. Ceci a pour conséquence la variation des paramètres physico-chimiques, microbiologiques et nutritionnels selon les traitements que subissent les légumes-feuilles jusqu'à l'obtention des sauces d'accompagnement. Les défis majeurs restent, la standardisation des procédés de fabrication du *babenda* et la mise à profit des populations africaines des produits alimentaires issus du terroir de qualités sanitaires et hygiéniques satisfaisantes.

Reconnaissance

Les auteurs remercient les différents spécialistes membres de l'équipe de l'enquête, les productrices de *babenda* qui ont bien voulu participer à l'enquête et pour certaines de nous avoir accueillies chaleureusement à leur domicile.

6. REFERENCES

- [1] Traoré K., Parkouda C., Savadogo A., Hama-Ba F., Kamba R. and Traoré Y. Effect of processing methods on the nutritional content of three traditional vegetables leaves: Amaranth, black nightshade and jute mallow. *Food Science & Nutrition*. 2017; 5 (6): 1139-1144.
- [2] Traoré K., Parkouda C., Guissou A.W.D.B., Kamba R. and Savadogo A. Production, consumption and nutritional content of five neglected vegetables in two secondary cities of Burkina Faso. *International Journal of Advanced Research*. 2018; 6 (12):1144-1155. DOI: [10.21474/IJAR01/8247](https://doi.org/10.21474/IJAR01/8247)
- [3] Yao B.L., Kpan Kpan G.K., Messoum F.G., Dembele A. and Traoré K.S. Evaluation of the plant health risk related to the consumption of the lettuce (*Lactuca sativa*) cultivated in the commune of Port-Bouët (Abidjan). *Review of Marine Science Agronomy Veterinary*. 2016; 4 (3): 23-30.
- [4] Hama-Ba F., Parkouda C., Kamba R., Tenkouano A. and Diawara. "Disponibilité, modes et fréquence de consommation des légumes traditionnels Africains dans quatre localités du Burkina Faso à diverses activités de maraîchage: Ouagadougou, Koubri, Loumbila, Kongoussi". *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*. 2017. 17(1): 11552-11570.
- [5] Ministère de l'agriculture, de l'hydraulique et des Ressources Halieutiques, Secrétariat général. Analyse de la filière maraîchage au Burkina Faso. 2007 ; disponible sur le site www.fao.org/easypol (consulté le 16/04/2018).
- [6] Jouve A.M. and Padilla M. "Les agricultures périurbaines méditerranéennes à l'épreuve de la multifonctionnalité: comment fournir aux villes une nourriture et des paysages de qualité?". *Cahiers Agricultures* ; 2007. 16(4): 311-317.
- [7] Kouakou Y.E., Koné B., Bonfoh B., Kientga S.M., N'Go Y.A., Savane I. and Cissé G. L'étalement urbain au péril des activités agro-pastorales à Abidjan. [VertigO] *Revue Electronique en Sciences de l'Environnement*. 2010 ; 10(2) : 1-9.
- [8] Olan A. "Agriculture urbaine et stratégies de survie des ménages pauvres dans le complexe spatial du district d'Abidjan". [VertigO] *Revue Electronique en Sciences de l'Environnement*. 2010 ; 10(2): 0-0.
- [9] Humphry C.M., Clegg M.S. Keen C.L. and Grivetti L.E. "Food diversity and drought survival. The Hausa example". *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 1993; 44(1): 1-16.
- [10] Kamba R., Kouamé C. and Akyeampong E. "Vegetable consumption patterns in Yaoundé, Cameroon". *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*. 2013; 13(2): 7399-7414.
- [11] Gockowski J., Mbazo'o J., Mbah G. and Moulende T.F. "African traditional leafy vegetables and the urban and peri-urban poor". *Food policy*. 2003; 28(3): 221-235.
- [12] Tarnagda B., Guira F., Sourabié P.B., Zongo O., Tapsoba F., Zongo C., Drabo K.M., Traoré Y. and Savadogo A. Evaluation of heavy metals and pesticides contents in market-gardening products sold in some principal markets of Ouagadougou (Burkina Faso). *Journal Microbiology, Biotechnology Food Sciences*. 2018; 8 (4) : 1026-1034. <http://dx.doi.org/10.15414/jmbfs.2019.8.4.1026-1034>.
- [13] Wentholt W., Dembélé A. R. K. and Diallo M. Genre et recherche agricole au Mali, IER. KIT Publishers. The Netherlands. 2001.
- [14] Konkobo Y.C., Karimou A.R., Kaboré S. and Diasso K. Les pratiques alimentaires à Ouagadougou, Burkina Faso. CNRST/CIRAD. 2002.
- [15] Adeyanju A. "Consumption of leafy vegetables in rural households in Ijebu-Igbo, Ogun state, Nigeria." *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*. 2014; 14(1): 8518-8528.
- [16] Diarra N., Togola A., Denou A., Willcox M., Daou C. and Diallo D. "Etude ethnobotanique des plantes alimentaires utilisées en période de soudure dans les régions Sud du Mali." *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2016; 10 (1): 184-197.
- [17] Food and Agriculture Organization (FAO) Increasing fruits and vegetable consumption become a global priority. FAO's Food and Nutrition Division, 2003. <http://www.fao.org/english/newsroom/focus/index.html>. Accessed on 18-07-09.
- [18] Muoehlhoff E. Preparing fruits and vegetables. FAO's Food and Nutrition Division 2003; NEWSROOMFOCUS. <http://www.fao.org/english/newsroom/focus/index.html>. Accessed on 18-07-2009.
- [19] Sene E. "Forêts et sécurité alimentaire en Afrique: La place de la foresterie dans le programme spécial pour la sécurité alimentaire de la FAO." *Unasylva*; 2000; 202: 13-18.
- [20] Van Wyk B.E., and Gericke N. People's Plants, A Guide to Useful Plants of Southern Africa. Priza: Pretoria. 2000.
- [21] Laplante J. Plantes médicinales, savoirs et société: vue des rastafaris sud-africains. *Drogue Santé et Société*. 2009; 8(1): 93-121. DOI: <http://dx.doi.org/10.7202/038917ar>.
- [22] Ouoba L.I., Diawara B., Annan N.T., Poll L. and Jakobsen M. Volatile compounds of Soumbala, a fermented African locust bean (*Vitellaria paradoxa*) food condiment. *Journal of Applied Microbiology*. 2005; 99: 1413-1421. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2672.2005.02722.x>.
- [23] Elias M., and Carney J. La filière féminine du karité: productrices burkinabè, "écoconsomatrices" occidentales et commerce équitable. *Cahier de Géographie du Québec*. 2004; 48 (133): 71-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.7202/009763ar>.
- [24] Neba N.E. Management of woody plants in indigenous land use systems of the Sahel: Example of north Cameroon. *International NGO Journal*. 2009 ; 4(11): 480-490. Disponible sur <http://www.academicjournals.org/journal/INGOJ/article-stat/4D8FC1C40372>.
- [25] Leroy M., Deroire J. and Vendé T. La gestion durable des forêts tropicales de l'analyse critique du concept à l'évaluation environnementale des dispositifs de gestion. France, Agence Française De Développement, Collection « À Savoir ». 2013.
- [26] Rahul J., Jain M.K., Singh S.P., Kamal R.K., Anuradha A., Naza A., Gupta A.K. and Mrityunjaya S.K. *Adansonia digitata* L. (baobab): a review of traditional information and taxonomic description. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2015; 5(1): 79-84. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s22211691\(15\)30174.x](http://dx.doi.org/10.1016/s22211691(15)30174.x).
- [27] Guimbo I.D., Barage M., Douma S. Etudes préliminaires sur l'utilisation alimentaire des plantes spontanées dans les zones périphériques du parc W du Niger. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2012; 6(6): 4007-4017. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i6.12>.

[28] Vodouhe S., Dovoedo A., Anihouvi V.B. and Tossou R.C. Influence du mode de cuisson sur la valeur nutritionnelle de *Solanum macrocarpum*, *Amaranthus hybridus* et *Ocimum gratissimum*, trois légumes feuilles traditionnels acclimatés au Bénin. *International Journal of Biological Chemical Sciences*. 2012; 6(5) 1926-1937. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i5.3>.



Cite this article: Bakary Tarnagda, Hama Cissé, Jean Ulrich Muandze Nzambe, Pane Bernadette Ouattara-Sourabié, Yoland Itsiembou, Flibert Guira, Cheikna Zongo, Yves Traoré et Aly Savadogo. ETUDE DE LA TECHNOLOGIE DE PRODUCTION DU « BABENDA », UN ALIMENT A BASE DE CEREALE ET DE LEGUMES FEUILLES AU BURKINA FASO. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2019; 8(5): 177-189.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>