

Analyse des pratiques et contraintes liées à la production et la commercialisation des pains composites au Bénin

K.S. AGBANZOUME^{1*}, V.Y. BALLOGOU¹, K. ABOUDOU², E.M. HOUEJOFONON², M.M. SOUMANOU¹, D.J. HOUNHOUGAN³

(Reçu le 13/05/2026; Accepté le 27/06/2026)

Résumé

La production de pains composites à base de farines locales constitue un levier stratégique pour réduire la dépendance aux importations de blé et valoriser les ressources agricoles. Cette étude analyse des pratiques et contraintes de production et de commercialisation des pains composites au Bénin. Les données ont été collectées à travers une enquête semi-structurée auprès de 158 boulangers et 279 consommateurs dans sept (07) villes au Bénin. Les résultats ont montré que la production est dominée par la farine de blé type 55. Les pains bâtard (54,4%), baguette (24,4%) et sucré (36,2%) sont majoritairement produits et vendus. Le pétrissage avec autolyse (34,1%) et le pétrissage sans autolyse (51,6%) sont les technologies utilisées. Pour la production des pains composites, la farine de manioc est la plus utilisée. Bien que le sorgho soit très peu utilisé actuellement, 90% des boulangers souhaitent l'incorporer, révélant un fort potentiel sous-exploité. L'adoption des pains composites au Bénin est contrainte par des difficultés d'approvisionnement en farine locale de qualité (87,1%), la non maîtrise des paramètres de pétrissage (77,4%) et la fermentation (61,3%). Pour favoriser l'adoption et renforcer la souveraineté alimentaire, il serait nécessaire de développer une farine composite sorgho-blé prête à l'emploi adaptée aux pratiques des boulangers.

Mots-clés: pain composite, farines locales, contraintes, boulangers, Bénin

Analysis of practices and constraints related to the production and marketing of composite breads in Benin

Abstract

The production of composite breads based on local flours is a strategic lever for reducing dependence on wheat imports and enhancing agricultural resources. This study analyzes the practices and constraints related to the production and marketing of composite breads in Benin. Data were collected through a semi-structured survey involving 158 bakers and 279 consumers in seven (7) cities in Benin. The results showed that with type 55 wheat flour, bâtard bread (54.4%), baguette (24.4%), and sweet bread (36.2%) are the most commonly produced and sold types. Kneading with autolysis (34.1%) and kneading without autolysis (51.6%) are the two technologies used. For the production of composite breads, cassava flour is the most commonly used. Although sorghum is currently very little used, 90% of bakers wish to incorporate it, revealing a significant untapped potential. The adoption of composite breads in Benin is constrained by difficulties in sourcing quality local flour (87.1%), a lack of mastery of kneading parameters (77.4%), and fermentation (61.3%). To promote adoption and strengthen food sovereignty, it would be necessary to develop a ready-to-use sorghum-wheat composite flour adapted to bakers' practices.

Keywords: composite bread, local flours, constraints, bakers, Benin

INTRODUCTION

La forte dépendance de l'Afrique subsaharienne aux importations de blé constitue une source majeure de vulnérabilité économique et alimentaire, notamment en raison des fluctuations des marchés internationaux (UNCTAD, 2024). En effet, le blé représente plus de 44 % des besoins céréaliers du continent et nécessite des importations atteignant 5,1 milliards de dollars entre 2018 et 2020. Par ailleurs, le Bénin a importé la totalité de ses besoins en blé, soit environ 29 000 tonnes en 2020, principalement de la Russie (UNCTAD, 2022). Face à cette situation, les États membres de l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA) ont mis en œuvre, depuis 2019, l'initiative régionale intitulée «Octobre, mois du consommer local» afin de réduire cette dépendance tout en renforçant la résilience des économies locales. Initiée par les ministres du commerce, cette campagne a pour objectif de valoriser les produits locaux, d'encourager la consommation intérieure et de promouvoir le secteur privé régional, dans une dynamique de développement durable et d'intégration économique sous-régionale.

Dans le secteur de la panification, cette dynamique existait depuis 1964 en Afrique grâce au programme des farines composites lancé par la FAO visant à encourager les pays

en développement à substituer partiellement la farine de blé par des farines locales dans la fabrication du pain (Nwanekezi, 2013; Sautier, 1989). Ainsi, de nombreux travaux de recherche menés en Afrique subsaharienne ont montré que la substitution partielle de la farine de blé par la farine de manioc permet d'obtenir un pain de qualité acceptable, tout en offrant d'importantes économies de coûts et en réduisant la dépendance vis-à-vis des importations de blé (Lagnika *et al.*, 2019). D'autres études ont exploré l'utilisation des cultures locales telles que le sorgho, le niébé, le maïs, la banane plantain, le millet et l'amarante avec des taux d'incorporation pouvant atteindre 20%, contribuant ainsi à l'amélioration de la valeur nutritionnelle des pains composites produits (Wang *et al.*, 2022; Onyango *et al.*, 2022; Lagnika *et al.*, 2019). Malgré ces avancées scientifiques, les farines locales restent très peu valorisées dans la production du pain. Pour ce faire, plusieurs pays de la sous-région notamment le Sénégal, la Côte d'Ivoire, le Togo, le Nigéria ont adopté des décrets fixant l'utilisation des farines locales dans la production du pain composite. Au Bénin, le décret N°2008-671 du 15 octobre 2008 autorise l'utilisation de farines panifiables de manioc ou de céréales locales à un taux maximal de 15 % dans la production du pain. Des actions de vulgarisation et de renforcement des capacités ont été menées par le Ministère

¹ Laboratoire d'Étude et de Recherche en Chimie Appliquée, École Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin

² Programme des Technologies Agricole et Alimentaire, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin Porto-Novo, Bénin

³ Laboratoire des Sciences et Technologies Alimentaires, Faculté de Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP), en collaboration avec l'INRAB et des partenaires techniques. Les plus récents sont ceux de Houssou *et al.* (2023) qui ont porté sur la production et l'utilisation des farines de céréales sèches (maïs, sorgho, et mil) en boulangerie et en pâtisserie dans le cadre de la stratégie régionale de l'employabilité des jeunes dans le secteur de la l'agriculture et de l'alimentation de la CEDEAO.

En dépit de ces efforts de recherche et de vulgarisation déployés, les boulangers demeurent réticents à l'utilisation des farines locales et continuent de produire majoritairement des pains à base de farine de blé à 100 %, ce qui limite la consommation de pains composites au Bénin (Wang, 2022). Il est alors nécessaire d'identifier, en concertation avec les acteurs de la filière, les facteurs qui entravent l'adoption des pains composites, afin de proposer des solutions adaptées à leurs besoins. C'est dans ce contexte que la présente étude vise à analyser les pratiques de production ainsi que les contraintes de production et de commercialisation du pain composite au Bénin.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude

L'enquête a été réalisée entre le 6 Juin 2024 et le 2 Juillet 2024 dans sept (07) communes du Bénin, reconnues pour leurs fortes activités de production et de consommation de pains. Le choix de ces villes se justifie aussi par leur positionnement géographique, Cotonou, Abomey-Calavi, Porto-Novo et Lokossa au Sud, Bohicon au Centre, Parakou et Kandi au nord du pays car traversée par les principaux axes routiers du pays (Figure 1).

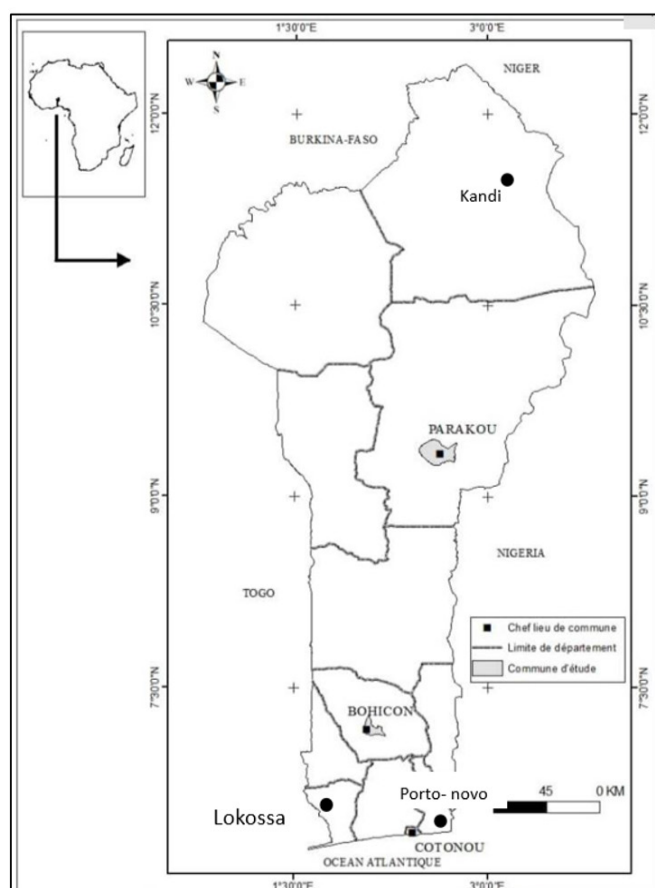


Figure 1: Carte du Bénin montrant les sept villes de l'étude

Échantillonnage et collecte des données

La méthode d'échantillonnage de Cochran a été utilisée pour calculer la taille de l'échantillon à partir des informations reçues de l'INStaD (Institut National de la Statistique et de la Démographie) sur la distribution et le nombre de boulangers au Bénin. Ainsi, un échantillon représentatif de 158 boulangers et 279 consommateurs au Bénin a été déterminé et réparti proportionnellement dans les différentes villes en fonction de leur concentration de boulangeries et de consommateurs potentiels (Tableau 1). Les données relatives aux types de farines locales utilisées, aux technologies de production, aux contraintes de production et de commercialisation des pains composites ont été collectées à l'aide d'un questionnaire digitalisé grâce à l'application KoboCollect v2024.1.3.

Tableau 1: Taille de l'échantillon dans les différentes zones enquêtées

Département	Commune	Boulangers		Consommateurs	
		Effectif	%	Effectif	%
Ouémé	Porto-Novo	24	15,2	42	15,0
Littoral	Cotonou	57	36,1	62	22,2
Atlantique	Abomey-Calavi	25	15,8	50	17,9
Mono	Lokossa	9	5,69	25	8,96
Zou	Bohicon	14	5,69	38	13,6
Borgou	Parakou	20	12,7	30	10,7
Alibori	Kandi	9	8,86	32	11,5
Total		158	100	279	100

Analyses statistiques

Les données d'enquête ont été analysées par la statistique descriptive (fréquences, moyennes, écart-types). Une Analyse de Variance (ANOVA) à un facteur et une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) ont été réalisées en utilisant le logiciel R version 4.0.2 afin d'identifier les déterminants de l'utilisation des farines locales, en considérant l'ancienneté professionnelle et le niveau d'instruction des boulangers comme variables explicatives.

RÉSULTATS

Caractéristiques socio-démographiques des enquêtés

La figure 2 présente les caractéristiques socio-démographiques des boulangers. Ce tableau montre une répartition géographique variée des boulangers, avec une majorité d'entre eux exerçant à Cotonou (36,1 %), suivie de 15,8% et de 15,2 % qui exercent respectivement dans la ville d'Abomey-Calavi et de Porto-Novo. La population des boulangers est principalement masculine (86,7 %). En termes d'âge, la majorité des boulangers enquêtés sont des adultes (63,3 %), suivis des jeunes de moins de 30 ans (32,9%), tandis que les plus de 60 ans représentent seulement 6,80%. Le niveau d'instruction varie: 43,0 % ont atteint le secondaire, 25,3 % le primaire, et 13,9 % le niveau universitaire, tandis que 17,7 % n'ont aucun niveau d'instruction.

Pratiques de production du pain et du pain composite au Bénin

Différents types de pains et farines utilisées pour leur production au Bénin

La figure 3 représente les types de pains les plus produits et les plus vendus par les boulangers au Bénin. Il ressort de cette figure que le pain bâtard est le plus produit (54,4%) et vendu, suivi du pain sucré (36,2%), du pain baguette

(24,4%) et du pain viennois (10,6%). Les autres types de pain regroupent les pains spéciaux comme le pain complet, le pain au raisin.

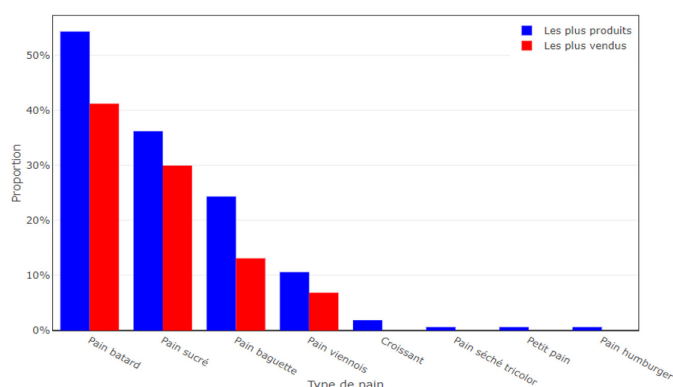


Figure 3: Types de pains les plus produits et les plus vendus par les boulangers

Les différents types et marques de farines utilisées pour la production de pains sont présentées dans le tableau 2. Les farines de type 55 sont les plus utilisées pour la production de pain par les boulangers (88,0 %). Les marques de farines les plus couramment achetées incluent GMB et MOA, produites par des minoteries installées au Bénin; et diverses farines importées comme Mama, Farine d'or, Adjinakou, Dodji, et Blé d'or. La quasi-totalité des boulangers utilisent la farine GMB (94,9 %), suivie de MOA (55,1%), et certaines combinaisons (GMB + MOA) en raison de leur aptitude technologique, leur qualité boulangère et leur disponibilité sur le marché. Concernant la quantité de farine de blé utilisée par jour (sac = 50 kg), il ressort qu'en moyenne, les boulangers utilisent trois (3) sacs de 50 kg de farine de blé par jour soit 150 kg.

Tableau 2: Différents types et marques de farines utilisées pour la production de pains

Caractéristiques	Modalités	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
Quantité de farine de blé utilisée par jour (sac = 50 kg)	Entre [0, 1]	5	6,85
	Entre [1, 2]	13	17,8
	Entre [2, 3]	18	24,7
	Entre [3, 4]	16	21,9
	Entre [4, 5]	12	16,4
	Entre [5, 6]	5	6,85
	Plus de 6	4	5,48
Type de farine utilisée	Type 45	4	2,53
	Type 55	139	88,0
	Type 65	1	0,63
	Type 110	1	0,63
Marque de farine utilisée	GMB	150	94,9
	MOA	87	55,1
	LION KING	40	25,3
	Mama	11	6,96
	ADJINAKOU	11	6,96
	Pain d'Or	5	3,16
	Blé d'Or	4	2,53
	Royal	3	1,90
	Dodji	2	1,27
	BONLI PAN	2	1,27
	GMB + MOA	30	19,0
	GMB + Mama	5	3,16
	GMB + LION KING	10	6,33
Raisons du choix de la marque de farine	Aptitude technologique	10	6,85
	Coût	4	2,74
	Disponibilité	19	13,0
	Farines issues de blé moulu par des minoteries installées au Bénin	10	6,85
	Recommandation	4	2,74
	Qualité	99	67,8

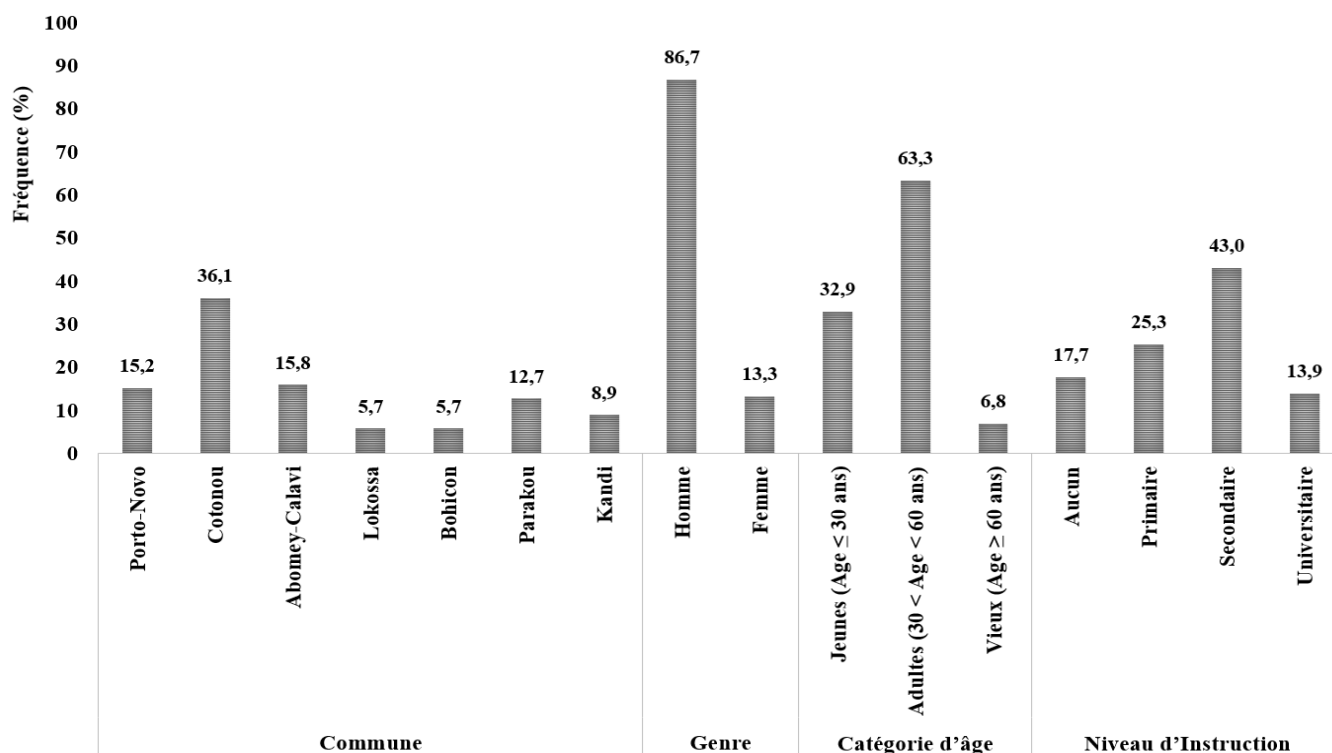


Figure 2: Caractéristiques socio-démographiques des enquêtés (n=158), n = nombre de boulangers enquêté

Utilisation de farines locales pour la production du pain composite

La figure 4 présente le niveau d'utilisation des farines locales dans la production du pain composite. L'analyse des résultats révèle que 19,6 % des boulangers enquêtés utilisent des farines locales. La farine de manioc est la plus utilisée (12,7 % des boulangers), suivie de la farine de maïs (1,90 %) et celle du sorgho (1,26 %). L'utilisation des autres farines locales, notamment celles de mil, de patate douce, de moringa et de niébé, demeure marginale. Le taux de substitution de la farine de blé a varié généralement entre 10 et 20 %, avec une moyenne de 15 %, rarement au-delà de 20 %. Les boulangers estiment qu'au-delà de ce seuil, la texture et le volume du pain se dégradent. Les critères de choix des farines issues des matières premières locales reposent principalement sur leurs aptitudes technologiques et leur disponibilité. En revanche, les farines de sorgho, de mil, de moringa et de niébé sont choisies à cause de leurs valeurs nutritionnelles.

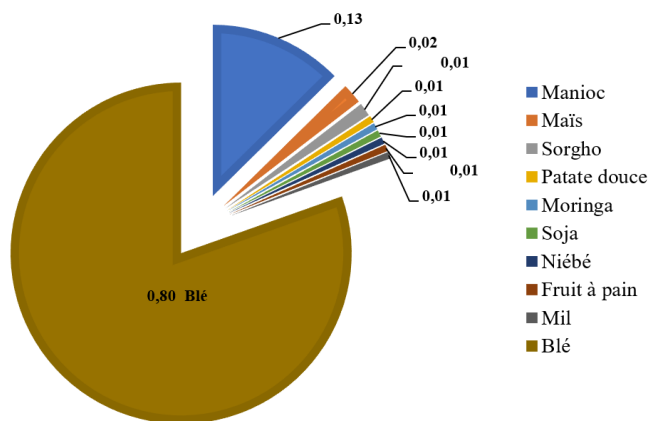


Figure 4: Niveau d'utilisation des farines locales dans la production du pain composite

Critères d'appréciation des pains par les boulangers et les consommateurs

La figure 5 présente les critères d'appréciation des pains sucrés et salés par les boulangers. L'analyse a montré que le goût (40 %), le volume (50 %), la texture de la mie (50 %) et la couleur de la croûte (60 %) constituent les principaux critères d'évaluation des pains par les boulangers. En revanche, la forme, le poids, l'odeur sont également pris en compte, mais semblent avoir une importance légèrement moindre (a) selon 90 % des boulangers. Concernant le pain sucré, le goût sucré est recherché par 80 % des boulangers, avec une intensité modérée. La majorité des boulangers privilégient une croûte dorée et lisse, une mie serrée et moelleuse, ainsi qu'un vo-

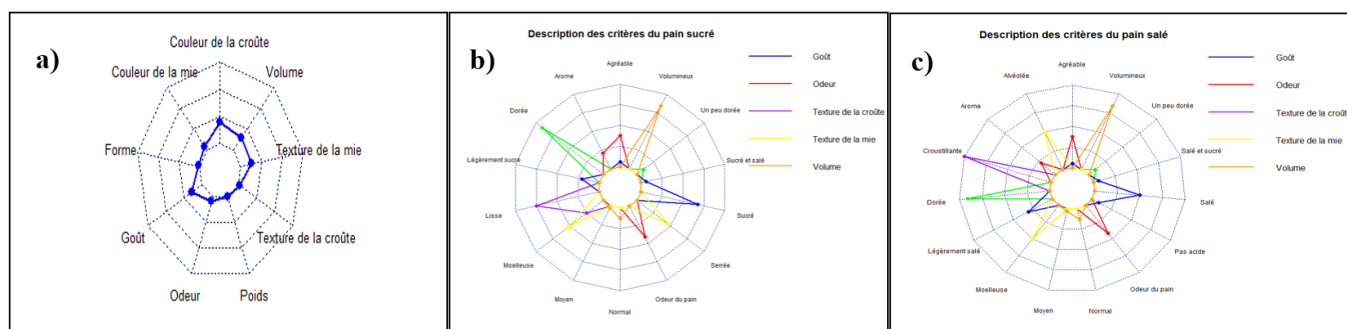


Figure 5: a) Critères d'appréciation du pain par les boulangers. b) Description des critères du pain sucré par les boulangers. c) Description des critères du pain salé par les boulangers

lume élevé, traduisant une préférence pour un produit tendre, appétissant et bien développé. Pour ce qui est du pain salé, 90 % des boulangers privilégient un goût nettement salé. La croûte est recherchée croustillante et dorée, tandis que la mie doit être alvéolée et légère. Le volume demeure un critère essentiel, associé à une texture interne aérée et à une croûte croquante, caractéristiques attendues par les consommateurs de pain salé. Ces critères illustrent la recherche d'un équilibre entre une saveur salée marquée, une croûte croustillante et une mie aérée, qui sont les caractéristiques attendues par les consommateurs de pain salé.

Différentes motivations des boulangers à la fabrication de pain composite

La figure 6 présente les différentes motivations des boulangers à la fabrication du pain composite. L'analyse montre que l'essai (45,5 %) et l'innovation (22,7 %) constituent les principales motivations des boulangers à la fabrication du pain composite, suivies de la commande (18,2 %) qui permet de répondre à une demande spécifique. Par ailleurs, les motivations liées à la pénurie et au coût élevé de la farine de blé ainsi qu'aux considérations sanitaires (alimentation des personnes malades) sont marginales (4,5 % chacune).

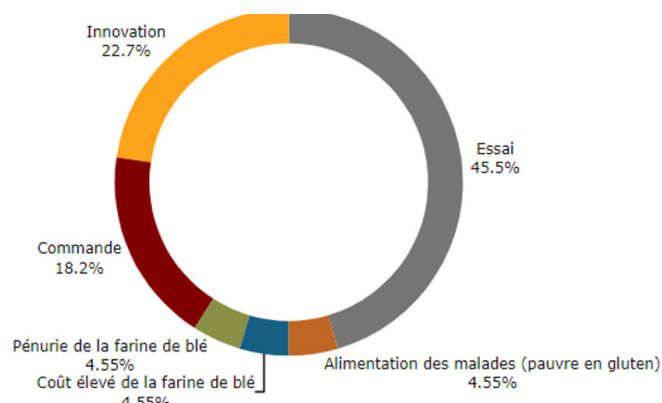


Figure 6: Différentes motivations pour la fabrication du pain composite

Relation entre le niveau d'étude, l'ancienneté et l'utilisation de la farine locale

La relation entre niveau d'étude, ancienneté et utilisation de la farine locale révèle une corrélation significative entre l'ancienneté des boulangers et leur tendance à utiliser la farine locale (Figure 7a). Les boulangers qui utilisent de la farine locale ont tendance à être en activité depuis plus longtemps que ceux qui n'en utilisent pas. Par exemple, la plupart des utilisateurs de farine locale ont plus de 10 ans d'ancienneté, tandis que ceux qui n'utilisent pas de farine

locale se situent plutôt autour de 5 à 10 ans d'ancienneté. La figure 7b illustre le lien entre le niveau d'instruction des boulangers et leur utilisation de la farine locale. Pour chaque niveau d'instruction, on observe une minorité des boulangers qui l'utilise la farine locale dans la fabrication du pain. Parmi les boulangers qui utilisent les farines locales (Tableau 4), les niveaux d'éducation primaire et secondaire n'influencent pas de manière significative l'utilisation de la farine locale. Cependant, les boulangers ayant un niveau universitaire ont davantage tendance à utiliser les farines locales que ceux du niveau primaire, secondaire et sans formation scolaire.

Tableau 4: Corrélation entre ancienneté, niveau d'instruction et l'utilisation des farines locale dans la production du pain

Variables explicatives	Coef-ficient (β)	Er-reur Std.	Odds Ratio (e^{β})	p-value
Constante	-4,12	1,03	-3,994	<0,001
Ancienneté (en années)	0,09	0,03	3,266	0,001
Instruction primaire	0,43	1,03	0,421	0,674
Instruction secondaire	1,37	0,94	1,459	0,144
Instruction universitaire	2,30	1,02	2,253	0,024

Technologies de production du pain et du pain composite

Les technologies de production des pains bâtards ou baguettes avec ces variantes sont présentées par la figure 8. L'analyse des résultats a montré que le processus de production du pain comprend les opérations unitaires telles que: le frassage, le pétrissage, l'apprêt, le façonnage, la fermentation, et la cuisson. Selon les boulangers, les étapes de production du pain composite sont similaires à celles du pain 100% blé. Par ailleurs, la production des pains se fait suivant deux technologies qui se différencient par le pétrissage. Le pétrissage avec autolyse pratiqué par 34,1 % des boulangers ayant reçu des formations spécifiques et le pétrissage direct pratiqué par 51,6 % des boulangers qui trouvent que cette méthode est rapide et correspond aux habitudes de travail. Une variabilité a été observée entre les temps de pétrissages (15 à 40 min) selon la majorité des boulangers. Concernant la fermentation, une variabilité significative a été observée entre les temps de pointage (0 min à 60 min) d'une production à l'autre au sein d'une même entreprise et d'une entreprise à l'autre. La température

de cuisson varie entre 220 °C et 250 °C. Par ailleurs, certains boulangers ont rapporté que l'utilisation d'un levain préparé la veille, à partir de farine de blé, d'eau et d'une faible quantité de levure, avant son incorporation dans la pâte lors de la production. Pour le pain sucré (Figure 8), le pétrissage est réalisé par laminage, nécessitant l'utilisation d'un équipement spécifique, à savoir le laminoir.

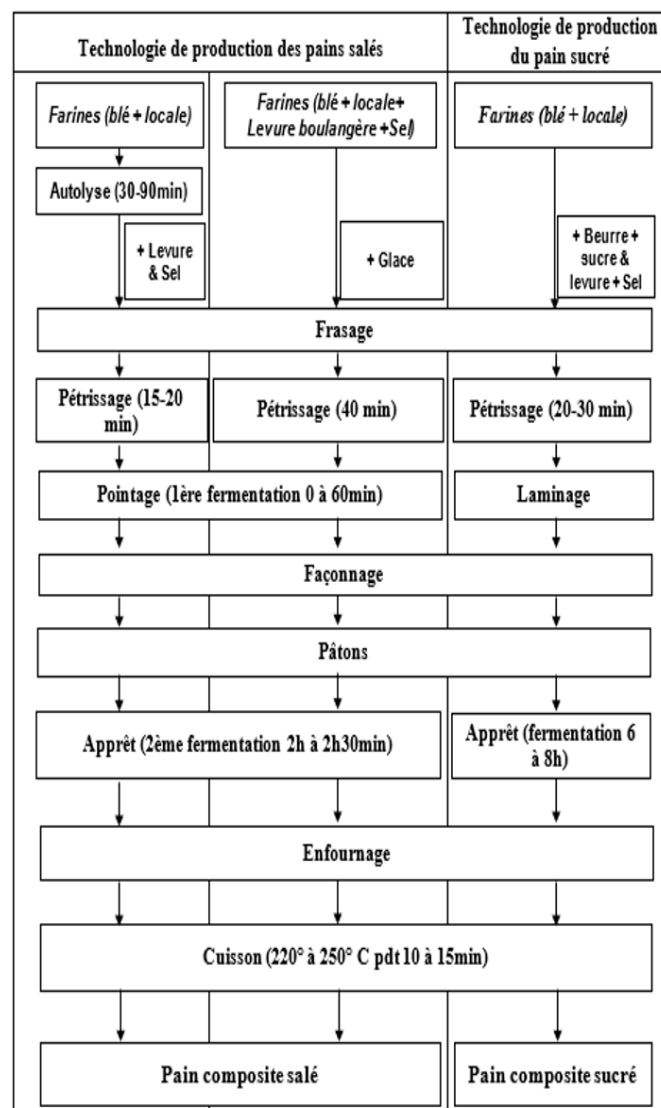


Figure 8: Diagramme de technologie de production du pain sucré

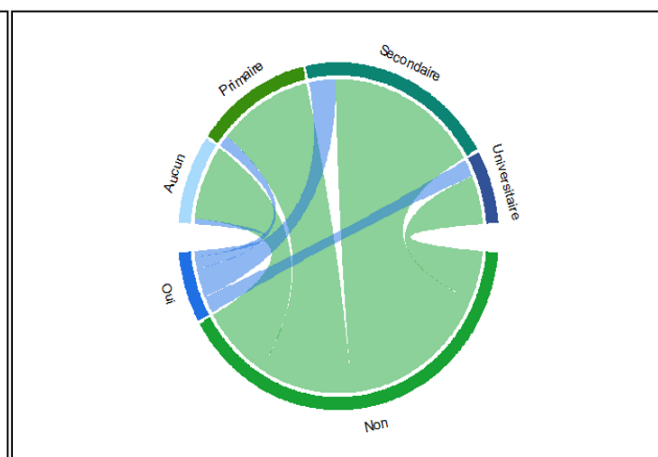
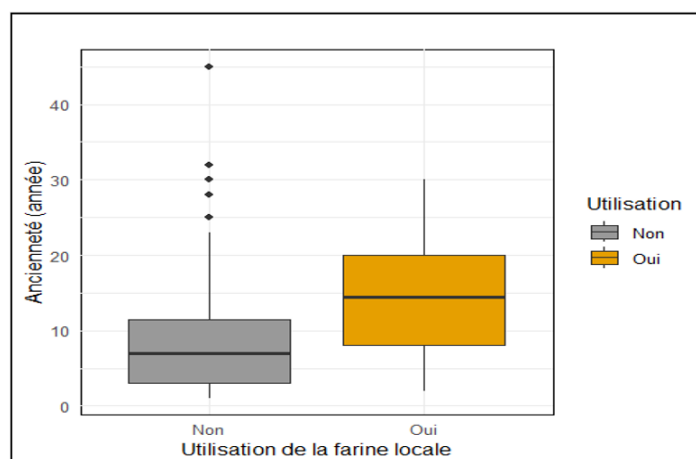


Figure 7: a) Relation entre l'utilisation de la farine locale dans la fabrication du pain et l'ancienneté des boulangers. b) Relation entre l'utilisation de la farine locale dans la fabrication du pain et le niveau d'instruction des boulangers

Contraintes de production et de commercialisation des pains composites

Contraintes technologiques de production des pains composites

Les contraintes liées aux processus de fabrication du pain composite sont présentées par le Tableau 5. La majorité des boulangers enquêtés rapportent des difficultés d'approvisionnement en farines locales de qualité (87,1 %) répondant aux exigences de qualité. Par ailleurs, 77,4 % d'entre eux déclarent rencontrer des contraintes liées au pétrissage des pâtes à base de farines composites. Plus de la moitié des enquêtés éprouvent également des difficultés à déterminer le taux de substitution de la farine de blé par les farines locales (64,5 %) et à maîtriser les conditions de fermentation (61,3 %). Selon la quasi-totalité des enquêtés, ces opérations sont très délicates et nécessitent beaucoup d'attentions. D'autres, malgré leur volonté sont incapables de satisfaire les demandes en pain composite de petites quantités faute de petit pétrin qui est plus adapté (32,2 %).

Contraintes économiques de production des pains composites

Les contraintes économiques sont principalement liées au coût d'achat des farines et à la distance des lieux d'approvisionnement. Les boulangers s'approvisionnent principalement dans des boutiques telles que Label Bénin, Aliment Sain et Alitech spécialisées dans la commercialisation des produits localement transformés ou dans les supers marchés en majorité situés dans les villes comme Cotonou et Calavi ou encore au niveau des groupements de femmes transformatrices, généralement logés dans les villages. Le prix d'achat de ces farines est très varié mais en général, 2 ou 3 fois supérieurs à celui de la farine de blé (Figure 9). La rareté des produc-

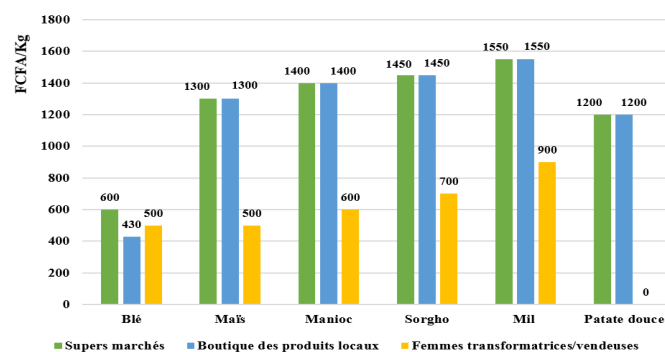


Figure 9: Prix de vente des différentes farines locales

teurs de farine locale, la non proximité des lieux de vente de ces farines, et l'impossibilité d'achat à crédit comme pour la farine de blé constituent également des freins à l'initiative de production des pains composites. D'autres boulangers, dans le but de garantir la qualité de la farine locale, préfèrent acheter et transformer eux-mêmes la matière première en farine.

Contraintes socio-culturelles et commerciales

Contraintes socioculturelles, et sensorielles

La figure 10 présente les caractéristiques sensorielles et prix de vente des pains composites. Lors de la commercialisation, le pain composite est jugé trop lourd par les consommateurs (22,6 %), moins alvéolé (12,9 %), non volumineux (22,6 %), non moelleux (9,67 %), ou dur (22,6 %) en comparaison avec le pain blanc perçu plus esthétique et plus léger. Aussi, les prix de vente des pains composites (en boutique) sont en général supérieurs à ceux du pain au blé. La quasi-totalité des boulangers déclare que le pain composite se vend moins bien que le pain conventionnel.

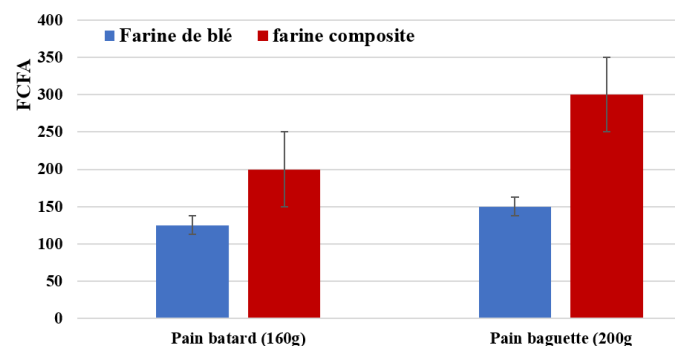


Figure 10: Caractéristiques sensorielles et prix de vente des pains composites

Contraintes liées à la distribution

L'analyse du système de distribution du pain au Bénin met en évidence l'existence de deux principaux circuits (Tableau 6). Le premier implique des intermédiaires grossistes, tandis que le second repose sur la vente directe en boutiques de pâtisserie. Les résultats montrent que les grossistes revendeurs constituent un maillon central de la chaîne de distribution du pain au Bénin. Bien qu'ils assurent une large diffusion du pain sur le territoire, ils représentent également un frein à l'intégration des pains composites dans l'offre courante. Selon les enquêtes, l'attachement de ces grossistes au pain 100 % blé limite les marges de manœuvre

Tableau 5: Contraintes de production des pains composites

Difficultés rencontrées	Fréquence absolue (n=31)	Proportions de répondants (%)	Remarques
Qualité de la farine	27	87,1	Variabilité de la qualité de la farine, avec un taux d'humidité élevé, une odeur désagréable et une granulométrie inappropriée les obligeant à retamiser la farine
Difficulté de calcul du taux de substitution	20	64,5	Difficulté des boulangers à déterminer la proportion de farine locale à ajouter à celle de blé
Difficultés d'hydratation	13	41,9	Variabilité de l'eau à ajouter
Difficultés de pétrissage	24	77,4	Le pétrissage devient plus difficile et délicate faute d'élasticité et d'extensibilité de la pâte. Selon les propos d'un enquêté, lorsqu'on voudrait obtenir une élasticité maximale, la pâte s'échauffe
Difficultés de la maîtrise de la fermentation	19	61,3	Difficile à contrôler avec généralement des temps de fermentations plus courts et imprévisibles
Difficulté de la maîtrise de cuisson	3	9,67	Temps de cuisson plus long, avec le résultat d'un pain plus dense
Équipements non adaptés	10	32,2	Manque d'équipement de capacité appropriée pour une production de quantité suivant la faible demande.

pour la promotion du pain composite et réduit la visibilité des avantages nutritionnels auprès des consommateurs. Au contraire, le circuit direct des boutiques de pâtisserie offre une meilleure maîtrise de contact et favorise l'introduction et la promotion de produits innovants. Toutefois, sa portée géographique est restreinte et son prix plus élevé limite l'accessibilité aux couches défavorisées.

DISCUSSION

La présente étude visait à analyser les pratiques et les contraintes liées à la production et à la commercialisation des pains composites au Bénin. Les résultats révèlent que l'incorporation des farines locales dans la production du pain s'inscrit dans un environnement marqué par des déterminants socio-démographiques, technologiques, économiques et commerciaux interconnectés, qui expliquent la faible adoption du pain composite à grande échelle. Sur le plan socio-démographique, la filière boulangerie demeure majoritairement masculine (86,7 %), une tendance déjà rapportée par Bossou *et al.* (2022) et Uyamadu *et al.* (2022). Cette prédominance masculine pourrait s'expliquer par la pénibilité physique associée aux opérations de panification. Par ailleurs, près de la moitié des enquêtés (43,0 %) ont un niveau d'instruction secondaire, proportion supérieure à celle (36,8%) rapportée par Bossou *et al.* (2022). Ce niveau intermédiaire d'instruction semble compatible avec les exigences techniques des postes occupés (pétrissage, gestion des dosages, conduite de cuisson), suggérant que certaines compétences techniques sont nécessaires à la maîtrise des opérations unitaires. En effet, ce choix des promoteurs des boulangeries à recruter les ouvriers moyennement instruits pourrait s'expliquer par la délicatesse de certaines opérations unitaires comme les prises de mesure lors de la production. Par ailleurs, la quantité moyenne de farine de blé transformée quotidiennement par les boulangers est d'environ 150 kg/j pour produire principalement des pains salés (bâtard et baguette) et sucrés. Ces résultats corroborent ceux de Bossou *et al.* (2022) qui ont trouvé qu'au Bénin, le pain majoritairement produit est de type bâtard. Ainsi, une substitution partielle de la farine de blé par une farine produite localement dans le pain constituerait un marché non négligeable.

Malgré ce potentiel, la production de pains composites reste marginale, avec un taux moyen de substitution d'environ 15%. Les farines de manioc et de maïs apparaissent comme les plus utilisées, ce qui s'explique principalement par leur disponibilité locale. Quant à l'utilisation du sorgho pour la production du pain composite, 44,3 % des boulangers ont

déclaré être informés de la possibilité d'incorporer le sorgho dans la production du pain, information reçue au cours des formations ou par la recherche personnelle. Cependant, seuls 1,26% des enquêtés produisent du pain composite sorgho-blé et seulement sur commande. De plus, moins d'un quart des enquêtés (22,8 %) connaissent les avantages nutritionnels du sorgho et le potentiel nutritionnel des pains composites sorgho-blé. Cette faible adoption, malgré les objectifs institutionnels de la FAO (2023) et de l'UEMOA visant la valorisation des produits locaux pour renforcer la sécurité alimentaire, révèle un décalage entre les orientations stratégiques et les réalités du terrain. Par ailleurs, les résultats indiquent que les boulangers les plus instruits et expérimentés sont davantage enclins à utiliser les farines locales, ce qui suggère que la maîtrise technique et la compréhension des enjeux nutritionnels et économiques favorisent l'innovation. Cependant, plus de 80,4 % des boulangers n'utilisent pas la farine locale dans la production du pain. Les principales raisons évoquées sont entre autres: le manque de conviction et la peur de produire des pains de qualité inférieure à celui de blé 100 %; le désintéressement des consommateurs par rapport au pain composite dont les caractéristiques organoleptiques ne répondent pas souvent à leurs attentes. Ces résultats corroborent ceux de plusieurs auteurs qui ont rapporté qu'une substitution au-delà de 20% influencent significativement les caractéristiques sensorielles du pain (Renzetti *et al.*, 2023; Lagnika *et al.*, 2019; Shittu *et al.*, 2015).

Concernant les pratiques de production du pain, l'enquête a révélé que la technologie comprend les étapes de frassage, de pétrissage, du pointage, de façonnage, de l'apprêt, et de la cuisson. Ces résultats sont en accords avec ceux de Wang (2026) qui ont rapporté une succession d'opérations dans le processus standard de panification. Selon la majorité des boulangers enquêtés, le processus de production du pain composite ne diffère pas fondamentalement de celui du pain 100 % blé. Toutefois, bien que les opérations unitaires soient similaires, des variations significatives sont observées au niveau des paramètres opératoires, notamment le taux d'hydratation, la durée et l'intensité du pétrissage, le temps de fermentation et la température de cuisson, en fonction du taux d'incorporation des farines locales. Ces ajustements technologiques s'expliquent par les différences de propriétés fonctionnelles entre la farine de blé et les farines locales, notamment l'absence de gluten dans ces dernières, laquelle influence la formation du réseau viscoélastique de la pâte (Ussembayeveva *et al.*, 2024). Par ailleurs, l'analyse de des méthodes de pétrissage a également permis d'identifier deux principales pratiques:

Tableau 6: Circuits de distribution du pain

Critères	Circuit avec grossistes revendeurs	Circuit direct des pâtisseries
Circuits de distribution	Pain produit → grossistes → détaillants → consommateurs finaux	Pain produit → consommateurs finaux
Couverture géographique	Large, y compris zones rurales et périphériques	Limitée, concentrée en zones urbaines
Accessibilité du consommateur	Très élevée (distribution de proximité)	Moyenne à faible (nécessité de se déplacer vers la pâtisserie)
Innovation (pains composites)	Faible: résistance des grossistes, manque d'intérêt pour la nouveauté	Forte : possibilité de tester et promouvoir de nouvelles formules (farines locales)
Prix pour le consommateur	Relativement bas, mais avec faible communication sur la qualité nutritionnelle	Plus élevé, mais meilleure mise en valeur des atouts du produit
Impact sur la valorisation des farines locales	Faible (forte dépendance aux choix des grossistes)	Élevé (contact direct avec consommateurs, pédagogie possible)

la méthode directe (51,6 %), où tous les ingrédients sont mélangés et pétris sans repos, et la méthode avec autolyse (34,1 %). L'autolyse, introduite par Calvel (1990), consiste en une pré-hydratation de la farine avant l'ajout des autres ingrédients, favorisant ainsi l'activité enzymatique et l'assouplissement du réseau glutineux. Des résultats similaires ont été rapportés par Kareem (2016), qui a montré que l'autolyse permet de réduire le temps de pétrissage et d'améliorer la qualité technologique du pain.

Malgré ces connaissances technologiques, plusieurs contraintes limitent la production de pains composites. Les boulangers ont rapporté que la variabilité des farines locales, liée à la diversité et à la complexité des matières premières, la méconnaissance de leurs caractéristiques physico-chimiques, ainsi qu'au manque de qualification des producteurs, de standardisation et de contrôle qualité, constitue l'une des principales difficultés dans la production des pains composites. Ces facteurs pourraient expliquer l'hétérogénéité des farines locales, souvent perçue comme trop granuleuse par les enquêtés, une observation rapportée par Chivasa *et al.* (2022). D'autres contraintes technologiques concernent la non-maîtrise du taux d'hydratation, des conditions de pétrissage et du temps de la fermentation, ainsi que les difficultés rencontrées par certains boulangers à calculer la quantité de farine locale correspondant au taux de substitution. Ces contraintes technologiques dues au manque de professionnalisme de la part des boulangers seraient à l'origine des pains composites souvent jugés trop denses et peu volumineux par les consommateurs et limite ainsi sa commercialisation à grande échelle. Ces constats corroborent les travaux menés au Sénégal par Ndiaye (2024), qui soulignent que l'incorporation de céréales locales dans la fabrication du pain nécessite des prérequis tels que la formation des acteurs, la maîtrise du taux d'incorporation, le choix de farines de qualité et l'utilisation d'équipements adaptés. Les mêmes observations ont été faites par Papageorgiu *et al.* (1997) et de Broutin *et al.* (1999) qui ont aussi rapporté que l'absence de formation spécifique à l'utilisation des céréales locales constitue un obstacle à leur incorporation dans la production de pain.

Sur plan économique, le prix relativement élevé des farines locales observé au cours de cette étude constitue un paradoxe important. Bien qu'elles soient produites localement, elles restent peu compétitives. Cette situation pourrait s'expliquer par les différentes étapes de transformation utilisant des moyens artisanaux. Des analyses similaires ont rapporté par la FAO (2018), qui soulignent que la transformation artisanale génère un surcoût comparé à la farine de blé importée qui est issue d'une production industrielle à grande échelle et souvent subventionnée. Cette cherté des farines issues des transformations locales aurait pour conséquence, une faible rentabilité des pains composites par rapport au pain 100 % blé justifiant donc leur production à titre expérimentale et de façon occasionnelle sur demande.

En fin, la commercialisation du pain composite au Bénin se heurte à des contraintes structurelles liées au système de distribution centré sur les grossistes. Ces intermédiaires, tout en jouant un rôle crucial dans l'acheminement du pain, se révèlent peu enclins à promouvoir les produits innovants comme le pain composite, souvent perçus comme risqués et difficiles à écouler. Cette situation n'est pas spécifique au Bénin. Des observations similaires ont été rapportées par

Reardon (2019) dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest. Le monopole de la distribution confère aux grossistes un pouvoir de verrouillage qui freine l'introduction de produits différenciés ou de niche. Au contraire, les circuits courts constitués par les boutiques de pâtisserie permettent d'établir la confiance et facilitent la communication directe avec les consommateurs sur les attributs nutritionnels des pains composites, comme l'ont observé Noort *et al.* (2022) dans une analyse récente des systèmes alimentaires.

La préférence persistante pour le pain 100 % blé constitue une barrière sensorielle. Des observations similaires ont été rapportées par Olaoye *et al.* (2011). Ces auteurs ont montré que les habitudes alimentaires traditionnelles des populations des pays en développement semblent constituer un grand obstacle à l'acceptabilité du pain produit à partir de farine composée. Toutefois, les travaux de Renzetti *et al.* (2023) montrent que l'acceptabilité des produits composites peut s'améliorer significativement si les consommateurs sont bien informés des avantages nutritionnels des pains composites. L'utilisation des matières premières riches en nutriments et en composés bioactifs comme le sorgho pourrait faciliter cette action.

CONCLUSION

La présente étude a permis d'analyser les pratiques ainsi que les contraintes liées à la production et à la commercialisation des pains composites au Bénin. Les résultats montrent que la production de pain reste largement dominée par la farine de blé, tandis que l'utilisation des farines locales demeure marginale, malgré leur potentiel pour réduire la dépendance aux importations. Les principales contraintes identifiées concernent l'approvisionnement en farines locales de qualité, leur variabilité technologique, la maîtrise insuffisante des paramètres de panification (taux de substitution, hydratation, pétrissage et fermentation) et leur coût relativement élevé. Des contraintes commerciales et sensorielles, notamment la préférence des consommateurs pour le pain 100 % blé et les difficultés de distribution, limitent également l'adoption des pains composites. Toutefois, l'intérêt exprimé par une majorité de boulangers pour l'incorporation du sorgho révèle un potentiel de valorisation encore sous-exploité. Le développement de farines composites standardisées, associées à la formation technique des boulangers, apparaît ainsi comme une piste essentielle pour favoriser l'intégration des matières premières locales dans la panification.

Remerciements

Nous exprimons notre gratitude au Centre Africain pour le Développement Équitable (ACED) pour son soutien financier déterminant dans la conduite de ce travail.

RÉFÉRENCES

- Bossou T., Dabadé D., Adetonah S., Bello O.D., Edikou K., Dossou J. (2022). Caractérisation de la production du pain à base de farine de blé au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 32: 83-97.
- Broutin C., Sokona K. (1999). Innovations pour la promotion des céréales locales: reconquérir les marchés urbains. Dakar: Gret et Endagraf, 147 p.
- Calvel R. (2001). The taste of bread: A translation of "Le goût du pain, comment le préserver comment le retrouver". R.L., Wirtz and J.J., MacGuire New York: Springer (Aspen Publishers), PP. 27-37.

- Chivasa W., Worku M., Teklewold A., Setimela P., Gethi J., Magorokosho C., Davis N.J., Prasa B.M. (2022). Maize varietal replacement in Eastern and Southern Africa: Bottlenecks, drivers and strategies for improvement. *Global Food Secur.*, 32: 100589.
- FAO, Cirad (2023). Profil des systèmes alimentaires - Bénin. Activer la transformation durable et inclusive de nos systèmes alimentaires. Rome, Bruxelles et Montpellier, France. pp. 58-60.
- Houssou P., Dansou V., Hotegni B., Zoulangerie annou H., Kpera G., Adjanohoun A. (2023). Manuel de formation: Production et utilisation des farines de céréales sèches (maïs, sorgho, et mil) en boulangerie et en pâtisserie. INRAB/MAEP/Bénin.
- Kareem B.R. (2016). Study of physicochemical properties and sensory evaluation of white bread using three brands of commercial improver. Master's thesis, Universiti Sains Islam Malaysia (USIM), Faculty of Science and Technology, Malaysia.
- Lagnika C., Houssou Paul F., Dansou V., Hotegni A., Amoussa A., Kpotouhedo F., Doko S., Lagnika L. (2019). Physico-Functional and Sensory Properties of Flour and Bread Made from Composite Wheat-Cassava. *Pakistan Journal of Nutrition*, 18: 538-547.
- Ndiaye A.M. (2024). Analyse des contraintes à l'incorporation des céréales locales dans la panification au Sénégal. Mémoire de Master en développement des chaînes de valeur et entrepreneuriat agricole et agroalimentaire. École Nationale Supérieure d'Agriculture de Thiès, Sénégal, pp. 39-41.
- Noort M.W.J., Renzetti S., Linderhof V., du Rand G.E. Marx-Pienaar N.J., de Rock H.L., Magano N., Taylor J.R. (2022). Towards sustainable shifts to healthy diets and food security in sub-saharan africa with climate-resilient crops in bread-type products: A food system analysis. *Foods*, 11: 135.
- Nwanekezi E. (2013). Composite Flours for Baked Products and Possible Challenges - A review. *Nigerian Food Journal*, 31: 8 - 17.
- Olaoye O.A., Ade-Omowaye B.I.O. (2011). Composite flours and breads: potential of local crops in developing countries. In V.R. Preedy, R.R. Watson, and V.B. Patel, (Eds.), *Flour and breads and their fortification in health and disease prevention* (pp.183- 192). Academic Press, Elsevier.
- Onyango C., Mutungi C., Gunter U. Meinolf G.L. (2011). Modification de la pâte de sorgho et du pain sans gluten à l'aide d'amidon de maïs, de pomme de terre, de manioc ou de riz. *Sciences et technologies alimentaires*, 44: 681-686.
- Papageorgiu I., Diakhram B. (1997). Les petites boulangeries et la valorisation des céréales locales dans les pays ACP. Série technologique n° 9 Bruxelles: CDI, p. 55
- Food and Drug Administration (FDA) (2020). Regulatory Science in Action. U.S. Food and Drug Administration. <https://www.fda.gov>.
- Reardon T. (2019). Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research and innovations. *Agricultural Systems*, 172: 47-59.
- Renzetti S., Aisala H., Ngadze R.T., Linnemann A.R., Noort M. W.J. (2023). Bread Products from Blends of African Climate Resilient Crops. *Foods*, 12: 689.
- Sautier D., O'Déyé M. (1989). Mil, maïs, sorgho: Techniques et alimentation au Sahel. Paris, L'Harmattan, p. 77-88.
- Shittu T.A., Fadeyi F.B., Ladipo M.A. (2015). Impact of cassava flour properties on the sensory quality of composite white bread. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, 7: 769-777.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2022). The impact on trade and development of the war in Ukraine: UNCTAD rapid assessment (UNCTAD/OSG/INF/2022/1). United Nations Conference on Trade and Development, Geneva, Switzerland.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2025). Rapport 2024 sur le développement économique en Afrique: Libérer le potentiel commercial de l'Afrique: Stimuler les marchés régionaux et réduire les risques (UNCTAD/ALDC/AFRICA/2024). United Nations Conference on Trade and Development, Geneva, Switzerland.
- Ussembayeve Z., Izembayeve A., Kizatova, M., Muldabekova B., Zhumaliyeva G. (2024). Revealing the influence of sorghum flour on the rheological and baking properties of dough, the quality and nutritional value of bread. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6: 6-16.
- Uyamadu E.A., Haita N., Alasana K., Modou L.B. (2022). A Comparative Study on Food Hygiene and Safety Practices of Local and Contemporary Bread Bakers in the Gambia. *American Journal of Food Science and Technology*, 10: 153-161.
- Wang Y., Jian C. (2022). Sustainable plant-based ingredients as wheat flour substitutes in bread making. *Science of Food*, 6:49.
- Wang A., Tong L.T., Scannell A.G.M. (2026). Exploring the impact of leavening method on the characteristics of dough properties and bread quality: A review. *Food Chemistry*, 498: 147160.