

Formulation d'une farine infantile enrichie à base du lait et d'ingrédients locaux dans la région de Guinée-Conakry

**Abdoulaye SANKHON^{1*}, Tiakpa LOUA¹,
Mamadou Alimou BALDE¹, Sékou CONDE¹,
Morlaye M'Bémba SYLLA¹, Sakoba Odia KEITA¹,
Kéloua KOUROUMA²**

Résumé

La qualité de la farine infantile fortifiée pour la période de sevrage du nourrisson est d'une grande importance. L'objectif de cette étude est de mettre au point une farine infantile produite à base de maïs et fonio et enrichie avec du lait et des ingrédients locaux. Pour la formulation, une composition de farines de maïs et fonio a été effectuée (30% et 20%). A cela, les ingrédients locaux ont été ajoutés. Les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques déterminées selon les méthodes standards internationales AOAC.

Les résultats de ces analyses sont les suivants : Humidité : 6,17% ; PH 5,49 ; Cendres totales : 2,63% ; Matière sèche : 93,53% ; Glucides : 73,38% ; Protéines : 11,44% ; Lipides : 6,45%. Selon les normes standards internationales ISO 7218 l'analyse des paramètres microbiologiques ont donné les résultats suivants : Flore Mésophile Totale : 674/g ; Levures et Moisissures : 71/g. L'évaluation des caractéristiques organoleptiques a été effectuée selon la méthode AFNOR).

Les résultats obtenus ont révélé que l'incorporation des produits locaux et ingrédients a amélioré significativement la teneur en protéines et la valeur énergétique de la farine infantile. Les charges microbiologiques détectées dans cette farine sont inférieures aux critères applicables aux farines infantiles. La bouillie préparée à partir de la farine produite a été bien appréciée par les consommateurs. Cette farine infantile obtenue (MAFOBALS), peut être recommandée pour les nourrissons afin de lutter contre la malnutrition infantile.

Mots clés : Malnutrition, Formulation, Farine infantile, ingrédients locaux.

Formulation of an enriched infant flour based on milk and local ingredients in the Guinea-Conakry region

Abstract

The quality of fortified infant flour for the infant weaning period is of great importance. The objective of this study is to develop an infant flour produced from corn and fonio and enriched with milk and local ingredients.

¹ Institut de Technologie Alimentaire de Guinée (ITAG), laboratoire de Recherche et Développement, Friguiaigbé/Kindia BP : 212. Guinée-Conakry

² Ecole Supérieure du Tourisme et de l'Hôtellerie (ESTH), Département Sciences Alimentaires et Nutritionnelles, BP : 766. Guinée-Conakry

Auteur correspondant : Dr Abdoulaye SANKHON, Tél:(+224) 627 42 65 27, E-mail : sankhon1977@gmail.com

For the formulation, a composition of corn and fonio flours was made (30% and 20%). To this, local ingredients were added. The physicochemical and microbiological characteristics were determined according to the AOAC international standard methods.

The results of these analyses are as follows: Humidity: 6.17%; PH 5.49; Total ash: 2.63%; Dry matter: 93.53%; Carbohydrates: 73.38%; Proteins: 11.44%; Lipids: 6.45%. According to the international standard ISO 7218, the analysis of microbiological parameters gave the following results: Total Mesophilic Flora: 674/g; Yeasts and Molds: 71/g. The evaluation of the organoleptic characteristics was carried out according to the AFNOR method).

The results obtained revealed that the incorporation of local products and ingredients significantly improved the protein content and energy value of infant flour. The microbiological loads detected in this flour are lower than the criteria applicable to infant flours. The porridge prepared from the flour produced was well appreciated by consumers. This infant flour obtained (MAFOBALS), can be recommended for infants in order to combat infant malnutrition.

Keywords : Malnutrition, formulation, infant flour, local ingredients.

Introduction

L'alimentation infantile est un enjeu dans les pays en développement car la malnutrition touche encore 200 millions d'enfants âgés de moins de 5 ans UNICEF-Guinée (1). En Guinée-Conakry, la malnutrition des enfants reste problème de santé publique. Le pays recense parmi les enfants âgés de moins de 5 ans au niveau national un taux de malnutrition aiguë global de 9% dont 4% de malnutrition aiguë sévère. Les régions les plus touchées sont Conakry (53 000 cas attendus), Kankan (51 300 cas attendus), Kindia (48 750 cas attendus) et Nzérékoré (38 500 cas attendus). Cette situation nutritionnelle précaire est due à de multiples facteurs. Ainsi, il y'a une persistance des pratiques alimentaires néfastes chez les nourrissons et les jeunes enfants. Seulement 33% des nourrissons de moins de 6 mois sont exclusivement allaités au sein et 4% des enfants de 6 à 23 mois reçoivent un apport alimentaire minimum acceptable. De plus, les pratiques d'hygiène de base ne sont pas optimales. Enfin, l'accès aux services de santé des enfants de moins de 5 ans présentant des maladies infantiles reste faible UNICEF (2).

En Afrique, des farines infantiles de bonne qualité existent en effet sur le marché mais sont des produits industriels importés et d'un coût élevé. Par conséquent ils ne sont pas accessibles aux mères généralement pauvres FAO/OMS (3). Face à cette situation, la promotion et la production de farines infantiles à partir de produits locaux disponibles,

de haute densité énergétique (céréales et légumes) ont été adoptées pour élargir la gamme des aliments de base Dumont. R et al., (4).

La préparation à domicile par les mères, d'un aliment de complément de densité énergétique et nutritionnelle adéquate à partir des matières premières locales nécessite de proposer une alimentation diversifiée. Cette diversification inclut des légumineuses, des fruits et légumes ainsi que des produits d'origine animale Dewey KG et Iannotti (5-6).

De nombreuses initiatives ont vu le jour ces dernières années, tant en Afrique francophone qu'anglophone, aboutissant soit à la création d'ateliers artisanaux, soit à des transferts de technologie en direction des ménages telles que: Misola au Burkina Faso, Ouando au Bénin, Musalac, Somagi ou Masoja au Burundi, Cerevap au Zaïre, Viten au Togo, Vitafort au Congo, Bitamin au Niger, Likuni Phala au Malawi, Bennemix en Sierra Leone, etc. Bamisa (7).

En vue d'apporter notre contribution à l'amélioration de la qualité des aliments infantiles pendant la période de sevrage, nous nous sommes intéressés à l'étude de la composition et de la valeur nutritionnelle de la farine infantile préparée à partir des produits locaux facilement accessibles et disponibles en Guinée-Conakry. Cette étude a pour objectif de proposer aux ménages, de la farine infantile à base de maïs et fonio enrichie avec des ingrédients locaux

I. Matériels et Méthodes

Préparation des matières premières : Les matières premières essentiellement constituées de maïs, de fonio, du lait et des ingrédients locaux (banane plantain, pâte d'arachide, œufs, poisson fumé) ont été achetées sur le marché local de Friguiagbé/Kindia.

Préparation de la farine de maïs et de fonio : Triage manuel des grains de maïs et de fonio pour éliminer les impuretés ; Trempage et lavage des grains dans de l'eau à la température ambiante durant 2 heures ; Egouttage et séchage au soleil des grains pendant 20 minutes ; Mouture des grains.

Préparation des autres ingrédients locaux : La banane plantain bien mûre a été nettoyée, épluchée, découpée et séchée avant l'incorporation ; Le poisson fumé a été débarrassé de sa peau, des arêtes et transformé en poudre avec le moulin ; Les œufs sont nettoyés et leurs jaunes sont séparés du blanc pour le séchage.

Tableau I : Composition des matières premières

Ingrédients	Quantité (g)
Maïs	300 (30%)
Fonio	200 (20%)
Banane	124.46
Œufs	50
Poisson fumé	50
Pâte d'arachide	150
Sel de cuisine	30
Sucre	25
Lait en poudre	95.54
Poids total	1025

Formulation de la farine : La farine de céréales obtenue est ensuite incorporée à des taux variant entre 20% (fonio) et 30% (maïs) avec les autres ingrédients dans un mortier. Le mélange obtenu a été séché dans une casserole jusqu'à ce qu'une odeur agréable se dégage ;

Le mélange grillé a été tamisé pour obtenir la farine infantile « MAFOBALS » et conservée dans des bocaux préalablement nettoyés.

Les échantillons de farine infantile ont été préparés, emballés et acheminés au laboratoire de l'Office National de Contrôle de Qualité de Matoto pour les analyses.

Préparation de la bouillie : La préparation de la bouillie concentrée a été effectuée en chauffant simplement à feu doux la farine infantile composée préalablement (diluée dans de l'eau: 2 cuillères à soupe de "MAFOBALS" dans un demi-litre d'eau froide). Le mélange a ensuite été porté à ébullition et laissé cuire 15 à 20 minutes. Il est recommandé d'ajouter un jus de tomate ou de citron en fin de cuisson en la maintenant sur le feu sous agitation constante et pendant quelques minutes après l'apparition des bulles en surface.

Analyse des paramètres physico-chimiques : Les analyses physico-chimiques ont été réalisées sur la farine infantile préparée à l'Institut de Technologie Alimentaire de Guinée (ITAG). Celles – ci permettent d'apprécier la qualité des produits à travers les paramètres suivants : l'humidité, le pH, l'acidité et acide citrique, les cendres totales, la matière sèche, les glucides, les protéines et les lipides.

Les analyses ont été effectuées au Laboratoire d'analyse de l'Office Nationale de Contrôle de Qualité (ONCQ) de Matoto suivant la référence N° 01774/ONCQ/LAB/2023.

Dosage des protéines : par la méthode classique de KJELDAHL. Une prise d'essai de 0,2 g de farine additionnée de 10 ml d'acide sulfurique concentré et de catalyseurs (3,5 g de K₂SO₄ et 0,4g de CuSO₄) a été minéralisée à 400°C pendant 4 heures. Le minéralisât dilué avec 40 ml d'eau distillée a été neutralisé par de la soude 10 N en présence de phénophtaléine. La solution obtenue a été distillée et recueillie dans 20 ml d'acide borique contenant 5 à 6 gouttes d'hélianthine et de vert de bromocrésol. L'acide sulfurique 0,1 N a servi à titrer le distillat. Un blanc a été réalisé en effectuant le même mode opératoire sans la prise d'essai. La matière azotée titrée a été estimée en appliquant au pourcentage d'azote (% N), le coefficient de conversion 6,25.

Dosage de l'humidité ou teneur en eau : une prise d'essai de 5 grammes a été effectuée dans un creuset en porcelaine. L'ensemble a été séché dans une étuve à 105 °C pendant 3 heures. Le creuset refroidi dans un dessiccateur a été pesé et remplacé à l'étuve pendant 1 heure. Ces opérations de séchage, refroidissement et pesée ont été répétées jusqu'à l'obtention d'un poids constant selon la méthode standard AOAC (8).

Dosage du pH et l'acidité titrable : Ils ont été déterminés en mettant l'échantillon dans le bécher puis en lui plongeant l'électrode du PH-mètre et la valeur s'affiche sur l'écran, méthode AOAC (9).

Dosage des lipides : Une prise d'essai de 5g d'échantillon de farine infantile a été pesée et placée dans une cartouche d'extraction. La cartouche a été bouchée avec du coton et placée dans le Soxhlet. Puis, des ballons d'extraction de 500 ml ont été lavés, séchés et pesés à vide (P₀) et 400 ml d'hexane y ont été introduits.

Le Soxhlet a été adapté par le bas au ballon déposé sur une plaque chauffante ; et par le haut à un système de réfrigération. Ce dernier a été mis en connexion avec un cryostat permettant de condenser les vapeurs de solvant destinées à entraîner les lipides. L'extraction a été faite pendant 4 heures, puis le solvant a été récupéré grâce à un rotavapor de type Bucher. Ensuite, le ballon et les lipides (P_f: poids final) ont été portés à l'étuve à 103 °C pendant 1 heure, puis refroidis dans un dessiccateur et pesés selon la méthode AOCS (10). L'opération a été répétée jusqu'à l'obtention un poids constant à 0,01 près. La teneur en

lipides (TL) des échantillons a été déduite en utilisant la formule $TL(\%) = [(Pf - Po)/PE] \times 100$.

Dosage de la matière minérale ou cendres totales : Une prise d'essai de 5g d'échantillon a été mise dans un creuset et incinérée à 550°C pendant 3 heures, l'échantillon a été refroidi dans le dessiccateur et on a procédé à la dernière pesée puis déterminé la teneur en procédant au calcul, méthode standard AOAC (11).

Dosage de la matière sèche : Une prise d'essai de 5g d'échantillon a été introduite dans l'étuve de $103 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant 2 heures. On l'a retiré et refroidi dans le dessiccateur puis on a procédé à la dernière pesée et déterminé le taux de matière sèche par le calcul, Méthode AOAC (12).

Dosage des glucides : La teneur en sucres totaux de l'échantillon de farine infantile a été déterminée par la méthode AOAC (11). Pour cela, 1 g de farine a été introduit dans 10 ml de DMSO (diméthylsulfoxyde) à 25% (m/v : 25 g de DMSO dans 75 ml d'eau distillée).

Ce mélange a été incubé au bain-marie bouillant pendant 15 minutes. Ensuite, 0,1 ml du mélange a été dilué avec 9,9 ml d'eau. Puis, 0,5 ml du dernier mélange a été prélevé, dans lequel, il a été ajouté 0,5 ml de phénol (5%). Après homogénéisation, 2 ml de H_2SO_4 (75 %) ont été ajoutés. Ce mélange a été mis au bain-marie bouillant pendant 15 minutes, ensuite, il a été incubé à l'obscurité pendant 15 minutes. La densité optique a été lue au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 492 nm. L'échantillon a été dosé en triplicata et la teneur en sucres totaux a été lue sur une courbe d'étalonnage qui a été obtenue en utilisant le glucose comme standard.

Détermination de la valeur énergétique : Cette valeur a été déterminée en effectuant la somme des valeurs énergétiques des constituants majeurs (glucides, protéines, lipides) avec leurs coefficients thermiques de **Merrill, A. L. et al.**, (13) selon la formule : valeur énergétique (kcal/100 g) = % Protéines \times 4 kcal + % Glucides \times 4 kcal + % Lipides \times 9 kcal.

Analyse des paramètres microbiologiques : Au cours des analyses, il a été préparé une suspension mère (25g de farine infantile dans 225 ml d'eau peptonnée salée) suivie des dilutions décimales successives selon la norme NF EN ISO 4833.

Les techniques d'ensemencement dans la masse et d'étalement sur des milieux gélosés spécifiques ont été utilisées. Le dénombrement des germes de la flore aérobie mésophile totale (FMAT) ont été effectué

selon la norme ISO 4833 : (14). Le dénombrement des levures et des moisissures a été fait selon la norme NF V 08-059 : 2022. Le dénombrement des coliformes totaux et fécaux a été réalisé en prélevant à l'aide de pipette à écoulement non total 1ml de la solution décimale et coulé dans des boîtes de pétri contenant 15ml de milieu Rambach, homogénéisée puis on a placé les boîtes de pétri dans une étuve et incubé à 44°C pour les coliformes fécaux et 37°C pour les coliformes totaux pendant 24 heures et procédé au comptage des colonies.

Evaluation de la qualité organoleptique : La bouillie infantile a été préparée à partir de la farine de maïs, de fonio et des ingrédients. Ainsi, dans une casserole, une quantité de 50g de farine infantile a été cuite dans 300 ml d'eau.

Le mélange a été maintenu au feu pendant 20min sous agitation manuelle avec la spatule en bois. Vers la fin de la cuisson, une quantité de sucre de commerce (5g) a été ajoutée à la bouillie. Un groupe de 20 personnes sélectionnées a été invité à l'institut ITAG le 6 septembre 2023 de 8H à 10H, pour réaliser une série de tests de dégustation. L'appréciation de la bouillie est basée sur les paramètres suivants : la couleur, le goût, l'odeur la texture et l'acceptabilité globale de la bouillie. Une échelle hédonique à neuf (9) points a été utilisée selon la méthode Afnor (15).

Le chiffre 9 correspond à un produit extrêmement agréable, le 8 est attribué à un produit très agréable. Le chiffre 7 correspond à un produit agréable, le 6 à un produit assez agréable. Le chiffre 5 est attribué à un produit ni agréable ni désagréable (ni bon ni mauvais), le 4 correspond à un produit assez désagréable.

Le chiffre 3 correspond à un produit désagréable, le 2 est attribué à un produit très désagréable et le 1 à un produit extrêmement désagréable.

II. Résultats

Cette étude nous a permis de mettre au point une farine infantile enrichie avec un diagramme de production. Les différentes étapes de production de cette farine ont été illustrées par la figure 1 ci-dessous :

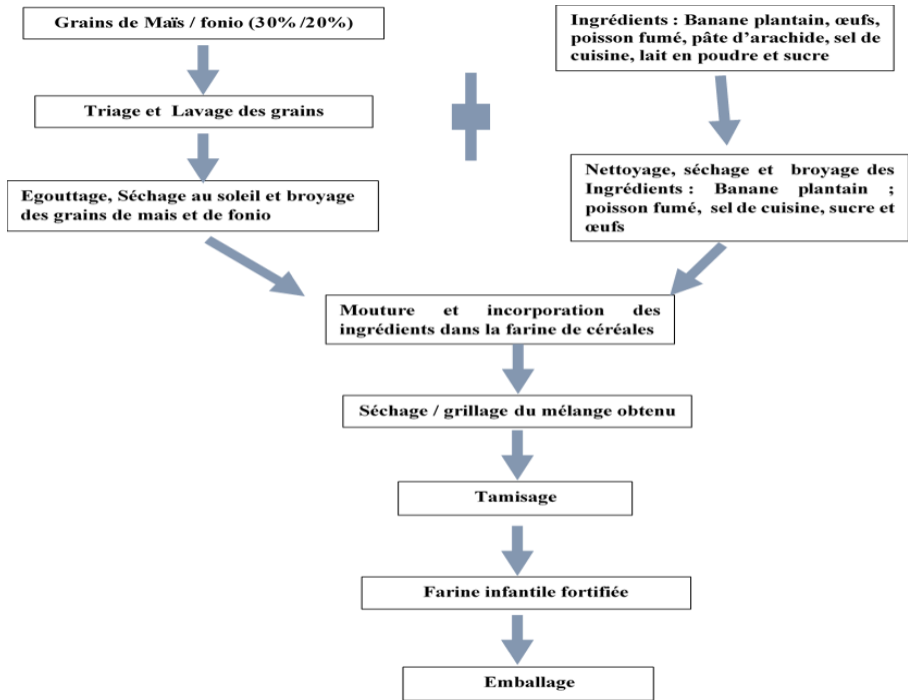


Figure 1 : Diagramme de production de la farine infantile

Les résultats des analyses physico-chimiques de la farine ont été présentés dans le tableau II ci-dessous. On observe une augmentation significative du taux de protéines grâce à l'apport du poisson, des œufs et du lait en poudre.

Tableau II : Paramètres physico-chimiques et microbiologiques de la farine infantile

Paramètres Physico-chimiques	Résultats
Humidité	6,17%
PH	5,49
Cendres totales	2,63%
Matière sèche	93,53%
Glucides	73,30%
Protéines	11,44%
Lipides	6,45%
Valeurs énergétiques	397,33kcal/100g

Dans le tableau III ont été présentés les résultats des analyses microbiologiques. Les germes recherchés étaient la flore aérobie mésophile totale (FMAT), les coliformes fécaux (FC), les coliformes totaux (FC), les levures et les moisissures (L et M). Les résultats montrent que la farine obtenue présente une bonne qualité microbiologique. En effet, on note l'absence de coliformes fécaux et totaux et une valeur de la flore aérobie mésophile totale inférieure à la valeur de référence ($<10^3$ UFC/g).

Tableau III: Paramètres microbiologiques de la farine infantile

Paramètres Microbiologiques	Résultats
Flores Mésophiles Totales	674 / g
Coliformes totaux	Absence/g
Coliformes fécaux	Absence /g
Levures et Moisissures	71 / g

Dans le tableau IV ont été présentés les résultats des tests organoleptiques sur la bouillie de farine infantile obtenue. Pour tous les paramètres évalués (le goût, la couleur, l'odeur et la texture), la bouillie a obtenu des moyennes allant de 7, 15 à 7,50. Ces notes correspondent à un produit agréable en utilisant l'échelle hédonique.

Tableau IV : Caractéristiques organoleptiques de la farine infantile

Bouillie	Goût	Odeur	Couleur	Texture	Acceptabilité
FM 70 % + PF 30 % +Ing.	7,38 ±	7,15 ±	7,50 ±	7,46 ±	7,43 ± 0,25

FM = Farine de Maïs ; PF = Poudre de Fonio ; Ing = Ingrédients

III. Discussion

La présente étude a été réalisée en vue d'apporter notre contribution à l'amélioration de la qualité nutritive des aliments de complément. Il s'agit donc de proposer à des ménages à faibles revenus, des farines infantiles de bonne qualité provenant des produits locaux disponibles et accessibles.

L'humidité de la farine infantile de notre étude (6,17%), est inférieure à celle obtenus dans une étude au Cameroun où il a été rapporté des valeurs moyennes de 7,19% à 8,28% (Ponka R et al., (16). Cette farine de niveaux d'humidité inférieure à 10% peut se conserver pendant une durée raisonnable selon l'OMS/UNICEF (17).

La valeur de pH (5,49), sont similaire avec des résultats obtenus dans une étude en Côte d'Ivoire avec une variation de pH de $6,23 \pm 0,14$ à $6,31 \pm 0,17$ dans les farines composées à base de maïs (18). Cette valeur est aussi comprise dans l'intervalle (5,12 - 6,75) trouvé par Andrée Emmanuelle S. et al. (19).

La teneur moyenne en cendres obtenue dans notre étude (2,63%), est conforme aux recommandations du Codex Alimentarius qui est inférieure ou égale à 3% (20). Des valeurs similaires ont été obtenues en Côte d'Ivoire (2%), et rapportées par Zannou (21), ou au Tchad en 2013 avec 1,84% pour la farine infantile à base de mil, et 1,75% pour la farine infantile à base de maïs rapportées par Kayalto et al. (22). Le taux de cendres donne un aperçu de la quantité de minéraux totaux contenue dans la farine. Cette teneur est aussi comprise dans l'intervalle (1,19-2,60%), obtenu par Andrée Emmanuelle S. et al., (19). L'augmentation du taux d'incorporation de la poudre de fonio et des ingrédients à la farine de maïs entraîne l'augmentation du taux de cendres. Cette observation a été faite par d'autres auteurs tels que Shiriki et al. (23).

Le taux de matière sèche déterminé dans cette étude (93,53%), est compris dans l'intervalle (92,80 - 93,98%) obtenu par Andrée Emmanuelle S. et al., (19). Cette teneur élevée indique une faible teneur en humidité, mais est supérieure à celle de la farine de maïs enrichie au soja (92,81%), obtenue par Ponka et al., (16).

La teneur en glucides obtenue dans notre étude (73,38%), est comprise dans l'intervalle (69,73 - 76,48%), obtenue par Andrée Emmanuelle S. et al., (19). Cependant, elle est supérieure à celle recommandée par la (FAO/OMS), qui est de 68% (21). Ainsi, cette farine pourrait être une source d'énergie alimentaire pour les nourrissons grâce à la quantité de sucre facilement disponible. Elle est donc importante pour les activités métaboliques qui permettent la croissance et le développement.

La teneur en protéines obtenue dans notre étude (11,44%), est comprise dans l'intervalle (10,15 - 14,51%) obtenue par Andrée Emmanuelle S. et al., (19). Cette valeur est aussi proche de la valeur ($> 12,7\%$),

recommandée par Fasonorm (24), mais inférieure à celle de la farine infantile de commerce BLELINE (13,69%) obtenue par Soro et al., (26). Cette teneur augmente significativement avec l'incorporation des sources de protéines (poisson, œufs, lait en poudre, pâte d'arachide). Cette observation a été faite lors d'autres études dans lesquelles, les farines d'anacardes et de soja ont été utilisées respectivement dans la fortification de farines à base de banane plantain et d'igname (27).

La teneur en lipides qui a été de 6,45% est inférieure au seuil 8,5 % défini par Fasonorm (24). Cette teneur obtenue augmente la qualité de la farine. En effet, la teneur en matières grasses des régimes complémentaires ne devrait pas être trop élevée pour prolonger la durée de conservation des régimes.

La valeur énergétique de la farine infantile analysée dans notre étude est de 397,33 kcal/100g. Cette valeur est supérieure à 385, 84kcal et 314,07kcal rapportée respectivement par Fasonorm pour la farine infantile locale à base de mil (24) et par Zannou pour la farine à base de maïs (22). Elle est aussi supérieure aux résultats (394 kcal) et (390kcal) obtenue par Aminata. S et al. (25), respectivement pour Farine Arachide Soja (FAS) et Farine Mil ou maïs Soja (FMS). Cette valeur est aussi conforme à la norme recommandée par l'OMS qui est de 400kcal pour la farine standard C. Mouquet-Rivier (26).

Les charges des germes des flores aérobies mésophiles totales, des levures et moisissures ont été respectivement de 674/g et 71/g. Ces valeurs sont conformes aux normes microbiologiques concernant les germes aérobies mésophiles et les champignons (Levures et Moisissures), qui sont respectivement de 10^3 UFC/g et de 10^4 UFC/g dans les farines infantiles (NF EN ISO 4833). Le couplage séchage/cuisson permet une réduction significative de la charge microbienne. Cela a été montré également par Tarhouni et al. (27). La farine obtenue dans cette étude est donc de qualité microbiologique satisfaisante. Les tests organoleptiques sur la bouillie servie aux 20 personnes choisies ont donné des moyennes allant de 7,15 à 7,70. Ces notes correspondent selon l'échelle hédonique, à un produit agréable et appréciable par les consommateurs.

Conclusion

Cette étude a permis l'élaboration d'une farine infantile à base de maïs et de fonio enrichie avec du lait et des ingrédients locaux. La farine produite présente une composition nutritionnelle proche de celle de la

farine recommandée pour les nourrissons. La farine ‘‘MAFOBALS’’ obtenue peut-être recommandée dans l’alimentation des nourrissons.

Références bibliographiques

1. **UNICEF Guinée** : sdesjardins@unicef.org , Conakry, le 17 mai 2022.
2. **UNICEF**. Rapport : la situation des enfants dans le monde. New York, Etats Unis, 2016,11p.
3. **FAO/OMS**, Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Commission du Codex Alimentarius, rapports 30^{ème} et 32^{ème} session du comité du codex sur la nutrition et les aliments diététiques ou de régime. Le Cap (Afrique du Sud) p 1-223 et Rome (Italie), 29 juin-4 juillet 2008/2009.
4. **Dumont R and P Vernier**, la production et l'utilisation de cossettes d'igname (*D. cayensensis-rotundata*) au Bénin. Situation actuelle et perspectives. In: Actes du 7^{ème} séminaire ISTRC-AB, Lilongwe, Malawi, octobre 1995, IITA (à paraître).
5. **Dewey KG**. The Challenge of Meeting Nutrient Needs of Infants and Young Children during the Period of Complementary Feeding: An Evolutionary Perspective. *J Nutr*. 2013; 143(12): 2050–4.
6. **Iannotti LL, Lutter CK, Stewart CP, Gallegos Riofrío CA, Malo C, Reinhart G, et al**. Eggs in Early Complementary Feeding and Child Growth: A Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*. 2017; 140(1): 11.
7. **Bamisa** www.bamisagora.org la fabrication de farine infantile, dans les Unités de Production Artisanale (UPA) Version du 19 12 2017, <http://www.wvi.org/nutrition/article/salt-iodisation>.
8. **AFNOR (Association Française de Normalisation)**. Norme XP V09- 500 en cours de révision. Directives générales pour la réalisation d'épreuves hédoniques en laboratoire d'évaluation sensorielle ou en sale en conditions contrôlées impliquant des consommateurs. In AFNOR, recueil de normes, Analyse sensorielle, 6^{ème} édition, 2000.
9. **AOAC**. Official Methods of Analysis. In pH of Flour, Potentiometric Method. 2005
10. **AOAC (Association of Official Analytical Chemists)**. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists (17th Edition) AOAC Washington, DC, USA, 2000.
11. **AOCS**, ‘‘Official Methods and Recommended Practices’’, 4th Edition. 1990.

12. **AOAC**, Official Methods of Analysis. 15th Editions, Washington DC, 1990, 808, 831- 835, 1113.
13. **Merrill, A. L., Watt, B. K.**, Energy Value of Foods: Basis and Derivation”, Agriculture Handbook, Washington DC, ARS United States Department of Agriculture, No 74. 1973.
14. **ISO 4833**. Microbiologie des aliments. Méthode horizontale pour le dénombrement des micro-organismes, technique de comptage des colonies à 30°C. International Organization Standardization, 2003.
15. **ISO 7218**. Microbiologie des aliments exigences générales et recommandations. 2007
16. **Ponka R, Nankap ELT, Tambe ST, Fokou E**. Composition nutritionnelle de quelques farines infantiles artisanales du Cameroun. International Journal of Innovation and Applied Studies. 2016; 16(2): 280-292. PubMed Google Scholar
17. **OMS/UNICEF**. Alimentation complémentaire des jeunes enfants dans les pays en développement. OMS: Genève; 2003. 130-131
18. **Sika AE, Kadji BRL, Dje KM, Kone FTM, Dabonne S, and Koffi-Nevry AR**. Qualité nutritionnelle, microbiologique et organoleptique de farines composées à base de maïs (*Zea mays*) et de safou (*Dacryodes edulis*) produites en Côte d’Ivoire. International Journal of Biological and Chemical Science. 2019;13: 1. Google Scholar
19. **Andree Emmanuelle Sika¹, Beugré Romuald Léonce Kadji, Koffi Martin Dje, Fankroma Thierry Martial Kone, Soumaïla Dabonne, Amenan Rose Koffi-Nevry**. Qualité nutritionnelle, microbiologique et organoleptique de farines composées à base de maïs (*Zea mays*) et de safou (*Dacryodes edulis*) produites en Côte d’Ivoire nt. J. Biol. Chem. Sci. 13(1): 325-337, February 2019.
20. **Soro S, Konan G, Elleingand E, N’guessan D, Koffi E**. Formulation d’aliments infantiles à base de farines d’igname enrichies au soja. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*. 3 (5): 2013. 8313–8339. <http://www.ajfand.net/>
21. **Alimentarius, C.**, Guidelines on formulated supplementary foods for older infants and young children CAC/GL08. Rome: Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Alimentarius Commission 1991.
22. **Zannou, T.**, Stratégies d’amélioration des farines infantiles a base de manioc et de soja de haute densité énergétique par incorporation de

farine de maïs germés. Doctorat 3ème cycle non publié. Université de Cocody, Laboratoire de Nutrition et Pharmacologie 2005, 1-126.

23. **Kayalto, B., Zongo, C., Compaoré, R. W., Savadogo, A., Traoré, A. S., Otchom, B. B.**, Study of the Nutritional Value and Hygienic Quality of Local Infant Flours from Chad, with the Aim of Their Use for Improved Infant Flours Preparation. *Food and Nutrition Sciences* 2013, 4 (09), 59.

24. **Shiriki D, Igyor MA, Gernah DI.** Nutritional evaluation of complementary food formulations from maize, soybean and peanut fortified with Moringa oleifera leaf powder. *Food and Nutrition Sciences*, 2015. 6: 494–500. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/fns.2015.65051>

25. **Fasonorm**, Farines infantiles spécifications Norme Burkinabè NBF 01-198 2014, pp 7-9.

26. **Aminata Sanou, François Tapsoba, Cheikna Zongo, Aly Savadogo, Yves Traoré, Juin.** Etude de la qualité nutritionnelle et microbiologique des farines infantiles de quatre unités de production : CMA saint Camille de Nanoro, CSPP Saint Louis de Temnaoré, CM saint Camille d'Ouagadougou et CHR de Koudougou, 2017.

27. **C. Mouquet-Rivier**, L'alimentation de complément de jeunes enfants au Burkina Faso. 27 Avril 2006, journée portes ouvertes du «CIRD», centre IRD de Ouagadougou. Présentation de power point. 1-59.

28. **Tarhouni A, Djendoubi N, Amri F, Elbour M, Sadok S, Mihoubi BN.** Mise au point d'un procédé intégré de valorisation de la sardinelle: effet de la température et du blanchiment sur la valeur nutritionnelle et de la qualité microbiologique des produits finis. *Bulletin de l'Institut National des sciences et Technologies de la Mer Salammbô*, 2015. Pp 42: 69-71.