

AMELIORATION DE LA VISCOSITE ET DE LA DENSITE ENERGETIQUE DES BOUILLIES INFANTILES PREPAREES A PARTIR DE FARINES COMPOSEES A BASE DE RIZ, DE NIEBE, DE SOJA ET D'ARACHIDE

*S. SIDIBE¹, A. COULIBALY¹, D. KONE¹ ET M. DOUMBIA¹

¹Institut d'Economie Rurale, Rue Mohamed V, BP 258 Bamako, Mali

* Auteur principal : Email : salimatas3@gmail.com

RESUME

L'aliment de complément de la majorité des enfants maliens est la bouillie des céréales dont la viscosité est très élevée pour les enfants âgés de 6 à 9 mois. Leur densité énergétique inférieure à celle du lait maternelle (70 Kcal/100 ml) variait entre 35 à 45 kcal/100 ml (Bauer *et al.*, 1997). Pour faciliter leur déglutition et améliorer la densité énergétique, la nécessité de les liquéfier par l'utilisation de source d'amylase s'impose (Trèche 1995, Réseau TPA, 1998). Les farines de complément ont été développées à partir du riz NERICA 4 auquel l'arachide, le niébé, le soja, le pain de singe ont été incorporés suivant la formule souhaitée. La farine de riz a été obtenue après mouture du riz NERICA 4 blanchi. Les graines de soja et celles d'arachide ont été torréfiées séparément, dé pelliculées puis réduites en farine. Le niébé a été décortiqué, lavé, séché puis réduit en farine. Le maltage a consisté respectivement à tremper le riz pendant 12 heures et le mil pendant 07 heures dans l'eau tiède. Les grains ont été égouttés séparément et mis en germination dans un panier couvert pendant 3 jours au cours desquels, ils ont été arrosés matin et soir. La germination des grains est interrompue par le séchage. Les grains germés de riz et de mil ont été réduits séparément en farine (malt). Dans chaque formule, 95 % de la farine composée ont été ajoutés à 5 % de malt de mil ou de riz. La viscosité et la densité énergétique des bouillies infantiles ont été déterminées. La viscosité de la bouillie contenant le malt de riz a été plus fluide (13 cm) que celle contenant le malt de mil (11 cm). Les densités énergétiques des bouillies ont varié de 52,19 Kcal à 117 Kcal/100 ml de bouillie. Les bouillies contenant le soja et le malt de riz ou de mil ont présentés des densités énergétiques similaires mais supérieures à celles des autres bouillies. L'objectif de la recherche est de réduire la viscosité des bouillies de complément et d'améliorer leur densité énergétique en vue de lutter contre la malnutrition infantile.

Mots clé : Riz, bouillies de complément, malt, viscosité, densité énergétique

ABSTRACT

IMPROVING VISCOSITY AND ENERGETIC DENSITY OF INFANT'S PORRIDGES PREPARED WITH FLOURS CONTAINING RICE, COWPEA, SOYBEAN AND PEANUT

Complementary food of the majority of Malian children is cereal porridge which has high viscosity for children aged from 6 to 9 months. Their energetic density lower than what of mother milk (70kcal /100 ml) varied from 35 to 45 kcal/100 ml (Bauer et al 1997). To ease their deglutition and improve energetic density, it is necessary to use enzymes amylases (Trèche 1995, Réseau TPA, 1998).

Complementary flours were developed from rice NERICA 4 to which peanut, soybean, baobab fruit flours were added according to formulations. Rice flour were obtained by grinding decorticated and washed rice NERECA 4. Soybean and peanut grains were roasted separately, the pellicles were eliminated and grains were reduced into flour. Cowpea grain were decorticated, washed and then reduced into flour.

Malting of grain consisted in steeping in water rice for 12 hours and millet for 7 hours respectively. Grains were drained separately and germinated in a covered basket for 3 days during which they were watered morning and evening. Grain germination was interrupted by drying them. Germinated rice and millet were

reduced into flours (malt) separately. In each formulation, 95 % of composed flours were added to 5 % of millet or rice malt. Viscosity and energetic density of infant's porridge were determined. Porridge containing rice malt were more fluid (13 cm for viscosity) than that containing millet malt (11cm for viscosity). Energetic densities of porridges varied from 52.19 kcal to 117 Kcal/100 ml. Porridge containing soybean and rice or millet malt have presented similar energetic density but higher than others porridges. Research purpose was to lower complementary porridges viscosity and to improve their energetic density in order to reduce infant's malnutrition.

Key words: Rice, complementary porridge, malt, viscosity, energetic density.

INTRODUCTION

Au Mali, la prévalence de la Malnutrition Protéino-Energétique (MPE) est très élevée (OMD, 2009). Au-delà de six mois, l'enfant a besoin de nourriture complémentaire au lait maternel (EDSM IV 2006). La quantité d'énergie qu'un enfant peut consommer chaque jour à partir des bouillies dépend du nombre de repas, des quantités consommées à chaque repas et de la densité énergétique de ces bouillies. Or, la majorité des mères ont de multiples occupations, et ne peuvent pas préparer les bouillies plus de deux fois par jour. Par ailleurs, les nourrissons ne peuvent pas ingérer plus de 30 à 40 ml de bouillies par kilogramme de poids corporel à chaque repas en raison de leur capacité stomacale réduite (Trèche, 1995).

Ces bouillies, généralement à base de céréale, ont une viscosité très élevée pour les enfants âgés de 6 à 9 mois. Pour faciliter leur déglutition, les mamans utilisent beaucoup d'eau pendant leur cuisson. Cela réduit la concentration de la matière sèche dans la bouillie et par conséquent la densité énergétique est réduite. De nombreuses méthodes ont été décrites pour réduire la viscosité des mélanges à base de céréales telles que l'addition d'amylase, la fermentation et la cuisson par extrusion. Parmi ces méthodes, les amylases ont la plus grande habilité de réduire rapidement la viscosité des bouillies de céréale (King et Burgess, 1993).

L'objectif de la recherche est de réduire la viscosité des bouillies de complément et

d'améliorer leur densité énergétique en vue de lutter contre la malnutrition infantile.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL

Matériel végétal : La céréale de base des farines de complément est la variété de riz NERICA 4. Les farines de niébé, de soja, d'arachide et de pain de singe ont été mélangées à celle de la farine de riz à des taux différents selon la formule. Les farines maltées de mil et de riz NERICA 4 ont été utilisées dans les bouillies pour réduire leur viscosité.

Equipements: les principaux équipements étaient l'étuve et le Viscosimètre de Botswich.

METHODES

Préparation des farines de légumineuses (niébé, soja, arachide, pain de singe)

Les différentes farines ont été produites selon la méthode traditionnelle utilisée dans la communauté.

Les graines de niébé ont été lavées, décortiquées, séchées puis réduites en farine. Cette farine a été torréfiée jusqu'à l'obtention d'une coloration marron clair.

Les graines de soja ont été torréfiées, trempées dans l'eau tiède pendant 30 minutes, puis dépelliculées par un léger pilage. Les graines ont été ensuite séchées puis réduites en farine.

Le pain de singe (farine du fruit du baobab) a été acheté sur le marché local.

Les graines d'arachide ont été triées, torréfiées jusqu'à l'obtention d'une coloration dorée. Les enveloppes ont été enlevées par frottement et par vannage. La farine d'arachide a été obtenue par la mouture des graines.

Maltage du riz et du mil

Le procédé de maltage a été effectué selon la méthode traditionnelle de germination des grains (cas des brasseries) mais modifiée et adaptée aux conditions d'utilisation dans les bouillies. Ainsi le maltage a consisté à tremper le riz paddy dans l'eau tiède pendant 12 heures et le mil non décortiqué pendant 07 heures. Les grains trempés ont été égouttés et mis en germination séparément pendant 3 jours dans un panier contenant un sac en polyéthylène. Les grains ont été arrosés matin et soir. La germination a été interrompue le 4^e jour par le séchage des grains. Les gemmules de riz et de mil ont été éliminées séparément par un léger pilage. Les farines ou malt de mil et de riz ont été obtenues par mouture des grains maltés

Teneurs en eau, protéines, lipides, cendres des farines composées à base de riz

Les échantillons de farines (100 g) ont été envoyés au Laboratoire de Nutrition Animale basé au Mali pour les différentes analyses chimiques.

Teneur en eau : La détermination de la teneur en eau a été réalisée par séchage des échantillons dans l'étuve à 105° C pendant 12 heures en deux répétitions. Après refroidissement, leur poids a été déterminé et la teneur en eau fut exprimée sur la base de la matière sèche suivant la méthode AOAC, (1984) (Association of Official Agricultural Chemists).

Teneur en protéines : La détermination des protéines a été réalisée en deux répétitions suivant la méthode Kjeldal en utilisant le distillateur de marque UDK 129. L'azote organique est converti en azote ammoniacal (NH⁴⁺) sous l'action de l'acide sulfurique concentré et en présence de catalyseur. L'azote NH⁴⁺ est déterminé à partir du NH₃ libéré par distillation des produits de digestion avec la

soude. Le NH₃ libéré par distillation est collecté et déterminé par titration avec une solution d'acide sulfurique H₂SO₄. La teneur en protéines totales a été calculée en multipliant la quantité d'azote par le facteur de conversion 6,25.

Teneur en lipides : Le principe de la détermination des lipides ou matières grasses est basé sur l'extraction gravimétrique des lipides de l'échantillon par le solvant organique hexane, suivi de la récupération du lipide par évaporation du solvant. La détermination des lipides a été réalisée en deux répétitions en utilisant le soxhlet selon la méthode d'analyse AOAC 1984 (Association of Official Agricultural Chemists).

Teneur en cendres : Les déterminations des cendres ont été réalisées sur 50 grammes de chaque farine composée en deux répétitions selon les procédures de l'AOAC (1984). Le principe est basé sur l'incinération dans l'étuve de la matière organique à 550°C, donnant ainsi les résidus inorganiques.

Préparation des bouillies de complément

La préparation de la bouillie a consisté à délayer 25 grammes de farines composées dans de l'eau contenue dans une casserole, puis à y ajouter 1,3 g de malt de mil ou de riz selon le type de bouillie. Le mélange a été remué et cuit pendant 7 minutes. Le jus de citron (5 ml) a été ajouté à chaque bouillie 2 minutes avant la fin de la cuisson. La quantité d'eau utilisée lors de la préparation a varié suivant la nature des matières premières entrant dans la composition de la bouillie (Tableau 1). Les bouillies ont été préparées en trois répétitions. Les farines dont la composition chimique a été déterminée sont mentionnées ci-dessous:

75 % Riz + 25 % Niébé

75 % Riz + 25 % soja

75 % farine de riz + 10 % arachide + 15 % soja

75 % Riz + 10 % arachide + 15 % pain de singe

75 % Riz + 5 % arachide + 10 % niébé + 10 % pain de singe

75 % Riz + 15 % niébé+10 % arachide

95 % (Riz + niébé) + 5 % malt de mil

Farine de riz (témoin)

Lors de la préparation des farines en bouillies, 5 % de malt de mil ou de riz ont été ajoutés afin de produire l'hydrolyse de l'amidon des céréales par les amylases présentes dans les farines maltées. Cela permet de réduire la viscosité des bouillies et augmenter la densité énergétique par

la concentration de matière sèche dans la bouillie.

Tableau 1 : Quantité d'eau de cuisson des bouillies.

Quantity of boiling water

Farine (25 g) utilisée pour la préparation des bouillies	Quantité d'eau de cuisson des bouillies (ml)
(75% riz - 25% niébé) + 1,3 g malt de mil	90
(75% riz - 25% soja) + 1,3 g malt de mil	60
(75% riz - 10% arachide -15% pain de singe) + 1,3 g de malt de mil	170
(75% riz - 10% niébé - 5% arachide - 10% pain de singe) + 1,3 g de malt de mil	140
(75% riz - 25% niébé) + 1,3 malt de riz	80
(75% riz + 25% soja) + 1,3 g malt de riz	60
(75% riz + 10% arachide + 15% pain de singe)+ 1,3 g de malt de riz	160
(75% riz - 10% niébé - 5% arachide -10% pain de singe) + 1,3 g de malt de riz	110

Détermination de la viscosité et de la densité énergétique des bouillies

La viscosité est la résistance d'un fluide à l'écoulement due au frottement entre les molécules qui le compose. La densité énergétique des bouillies à base de céréale dépend aussi de leur teneur en matière sèche. Selon Gerbouin-Rérolle, (1996), elle est d'autant plus faible qu'aucun ingrédient autre que l'amidon n'est ajouté (sucre, huile, amylase). La viscosité et la densité énergétique des bouillies ont été déterminées en trois répétitions suivant la méthode utilisée par Bauer *et al.* (1997) et Sidibé, (2011).

Viscosité des bouilles

Dans cette étude, la viscosité des bouillies a été déterminée en utilisant l'équipement gradué appelé viscosimètre de Bostwich dans lequel les bouillies des farines composées refroidies 45 °C après cuisson ont été écoulées chacune pendant 30 secondes. La distance parcourue par la bouillie représente la viscosité (fluidité) notée en centimètre (cm).

Densité énergétique des bouillies

La densité énergétique, exprimée en Kcal/100 ml de bouillie, a été évaluée en déterminant la matière sèche de 5 g de bouillie par un séchage à l'étuve pendant 24 heures à 106° C. La densité énergétique a été obtenue en multipliant la matière sèche par le coefficient énergétique des glucidiques (4).

ANALYSES STATISTIQUES

Le bloc complètement randomisé avec trois répétitions a été utilisé dans l'amélioration de la viscosité et la densité énergétique des bouillies. Les variables à mesurer ont été la viscosité (en centimètre) et la densité énergétique des bouillies exprimée en Kilocalorie pour 100 ml de bouillie (Kcal/100ml). L'analyse de variance a été effectuée à l'aide du logiciel Agro base.

RESULTATS

CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DES FARINES COMPOSEES

Les teneurs en eau des farines ont variées de 5,6 % à 11 %. Ces farines sont favorables à une longue durée de conservation (6 mois) car la teneur en eau n'a pas dépassée les 12 %.

Les cendres ont varié de 0,79 % à 1,31%. Ces valeurs sont conformes aux normes recommandées (inférieures à 2 %). Une teneur en cendres supérieures à la normale n'est pas recommandée dans les farines de complément (Codex Alimentarius).

Les teneurs en protéines des farines composées ont varié de 5,6 % (farine de riz) à 16,8 (farine composée), soit une augmentation de 11,2 % par rapport à la farine simple de riz. Cette amélioration a été grâce à la substitution d'une partie de farine d'arachide, de soja ou de niébé à la farine de riz. La farine composée 75 % de

riz -10 % arachide -15 % soja a présenté des teneurs en protéines similaires aux normes recommandées (15 %) par le Codex alimentarius (Trèche, 1995). Cependant l'incorporation du soja a permis d'obtenir 15,80 %.

Les teneurs en lipides de la majorité des farines ont été inférieures à 8 %, norme recommandée

par codex alimentarius, excepté la farine composée de 75 % farine de riz + 10 % arachide + 15 % soja. Les lipides améliorent l'énergie, donc pour les farines pauvres en lipides il est recommandé d'ajouter de la matière grasse (beurre de karité, huile de palme...) à la cuisson. La composition chimique des farines composées est indiquée dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Teneur en eau, en cendre, en protéines, en lipides des farines composées utilisées dans la préparation des bouillies et celle de la farine de riz

Farines composées	Teneur en eau (%)	Cendres (%)	Protéines (%)	Lipides (%)
75% riz +25% Niébé	10,25	0,8	11,77	0,70
75% riz +25% soja	10,00	1,31	13,48	6,78
75% farine de riz +10% arachide +15% soja	9,20	1,10	15,12	11,78
75% riz +10% arachide +15% pain de singe	8,78	1,1	10,81	4,14
75% riz +5% arachide +10% niébé +10% pain de singe	9,07	1,1	11,38	2,04
75% riz +15% niébé +10% arachide	5,6	1,05	16,8	0,88
95% (75% riz +25% niébé) +5% malt de mil	10	1,11	13,69	3,55
Farine de riz	11	0,79	5,56	3,65

VISCOSITEET DENSITE ENERGETIQUE DES BOUILLIES CONTENANT LE MALT DE MIL OU DE RIZ

Des différences hautement significatives ont été observées entre les moyennes des viscosités des bouillies, $F P \leq 0,001$ (Tableau 3). Le malt contient des enzymes (à amylases) qui ont permis l'hydrolyse de l'amidon des céréales tout en augmentant la densité énergétique des

bouillies.

Les densités énergétiques des bouillies ont varié de 52,19 Kcal à 117 Kcal/100 ml (Tableau 3). Des différences hautement significatives ont été observées entre les moyennes des densités énergétiques des bouillies ($P \leq 0,001$). Les figures 1 et 2 illustrent respectivement la viscosité et la densité énergétique des bouillies préparées à partir des farines composées.

Tableau 3 : Viscosité et de la densité énergétique des bouillies contenant le malt de mil et le malt de riz.
Viscosity and energy density of porridge containing millet malt and rice malt

Traitements (bouillies)	Viscosité des bouillies (cm)	Densité Energétique des bouillies (Kcal/100 ml)
(75% riz +25% niébé) +5% malt mil	12 ^a	92,29 ^b
(75% riz +25% soja) + 5% malt mil	11 ^{ab}	114,17 ^a
(75% riz + 10% arachide + 15% pain de singe) + 5% malt mil	9 ^{bc}	53,67 ^e
(75% riz + 10% niébé + 10% pain de singe + 5% arachide) + 5% malt mil	8 ^c	65,29 ^d
(75% riz + 25% niébé) + 5% malt riz	12 ^a	89,26 ^b
(75% riz + 25% soja) + 5% malt riz	13 ^a	117,39 ^a
(75% riz + 10% arachide +15% pain de singe + 5% malt riz	8 ^c	52,19 ^e
(75% riz + 10% niébé + 10% pain de singe + 5% arachide) + 5% malt riz	9 ^{bc}	76,26 ^c
Moyenne	10	82,57
CV (%)	10	5,69
Signification	HS	HS
PPDS	2	6,75

CV (%) : Coefficient de Variation en pourcentage

HS : Hautement significative à $p \leq 0,01\%$

PPDS : Plus Petite Différence Significative

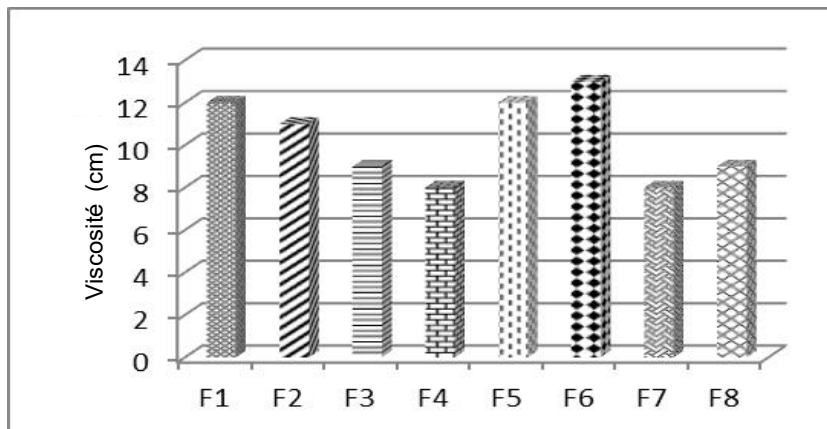


Figure 1 : Viscosité des bouillies.

Viscosity of the porridges

F1 : (75% riz + 25% niébé) + 5% malt mil

F2 : (75% riz + 25% soja) + 5% malt mil

F3 : (75% riz + 10% arachide + 15% pain de singe) + 5% malt mil

F4 : (75% riz + 10% niébé + 10% pain de singe + 5% arachide) + 5% malt mil

F5 : (75% riz + 25% niébé) + 5% malt riz

F6 : (75% riz + 25% soja) + 5% malt riz

F7 : (75% riz + 10% arachide + 15% pain de singe) + malt riz

F8 : (75% riz + 10% niébé + 10% pain de singe) + 5% arachide) + malt riz

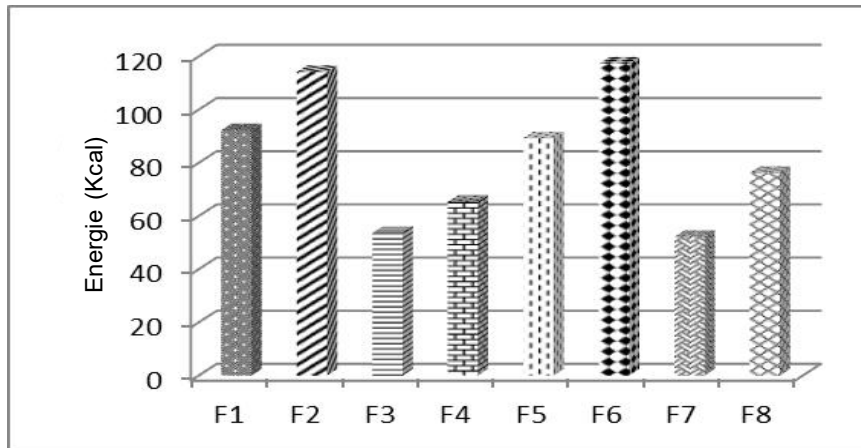


Figure 2 : Densité énergétique des bouillies.

Energy density of porridges.

F1 : (75% riz + 25% niébé) + malt mil

F2 : (75% riz + 25% soja) + malt mil

F3 : (75% riz + 10% arachide + 15% pain de singe) + malt mil

F4 : (75% riz + 10% niébé + 10% pain de singe + 5% arachide) + malt mil

F5 : (75% riz + 25% niébé) + malt riz

F6 : (75% riz + 25% soja) + malt riz

F7 : (75% riz + 10% arachide + 15% pain de singe) + malt riz

F8 : (75% riz + 10% niébé + 10% pain de singe + 5% arachide) + malt riz

DISCUSSION

Les farines composées enrichies au niébé contiennent des protéines de haute valeur nutritionnelle recommandées par le Codex alimentarius pour couvrir les besoins en protéines et en acides aminés de l'enfant (Trèche, 1995). Le niébé est une légumineuse de choix dans les mélanges céréales-légumineuses. Les recherches ont montré que les formules d'aliment de complément du jeune enfant contenant 25 % de niébé et 75 % de céréale pourraient avoir environ 13 % de protéines de bonne qualité grâce à l'apport de la Lysine contenue dans le niébé et la Méthionine apportée par la céréale (Singh et Rachie, 1985).

Viviane *et al.*, 2011 ont montré que les teneurs en protéines des aliments de complément attiéké-soja et manioc-soja ont donné respectivement 13 % et 14 %. Dans la caractérisation nutritionnelle des bouillies fermentées et maltées, Kouassi *et al.*, 2015 ont indiqué des teneurs en protéines de 13,5% pour les farines composées de maïs et de sorgho germé. La viscosité des bouillies étaient moins a été réduite avec l'effet des amylases sur l'amidon des céréales. Celles contenant le niébé

ou le soja ont été plus fluides avec des viscosités variant de 11 à 13 cm. La viscosité des bouillies a été influencée par les ingrédients que composent les farines composées. Les bouillies contenant le soja ont enregistré la plus forte densité énergétique quelle que soit la nature du malt utilisé (malt de mil ou de riz). L'influence de la préparation sur la valeur nutritionnelle de la bouillie a été abordée par pascale Gerboun-Rérolle, 1996. Plusieurs sources d'amylases ont été utilisées pour réduire la viscosité des bouillies à base de céréale (Trèche, 1995, King et Burgess. Second édition. 1993). Les bouillies contenant la farine de pain de singe (fruit du baobab) ont eu la viscosité la plus élevée. Le malt, farine de mil germé utilisé dans les proportions de 3 et 5 % dans les bouillies infantiles, a permis d'obtenir 70 Kcal/100 ml de bouillies (Sidibé *et al.*, 1999) tandis que les bouillies traditionnelles collectées dans la commune rurale de Cinzana (Ségou) avaient une densité énergétique de 35 kcal/100 ml (Bateur *et al.*, 1997). Kouassi *et al.*, 2015 ont obtenu une densité énergétique de 112,6 kcal/100ml avec les bouillies préparées à partir des farines de maïs et de sorgho germé contenant le soja. Cette denrée est généralement très visqueuse et est surtout utilisée dans les farines composées à cause de sa teneur élevée en

vitamine C et pour la prévention des farines contre la rancidité.

Les méthodes décrites pour réduire la viscosité des mélanges à base de céréales comportent l'addition d'amylase ou de farine de grains germés (King and Burgess, 1993). Kouassi *et al.*, 2015 ont obtenu des bouillies ayant 13 cm de viscosité avec les bouillies à base des farines de maïs et de sorgho germé contenant le soja. Le soja et l'arachide sont des sources de lipides et de protéines qui peuvent être facilement disponible par les familles selon les zones de production au Mali. L'arachide est aussi riche en protéines et en énergie mais l'utilisation des taux élevés pourrait contribuer au rancissement rapide de la farine conservée. Afin de retarder ce rancissement, la farine de pain de singe source de vitamine C y a été ajoutée.

CONCLUSION

Le développement de farines de complément contenant plusieurs sources de protéines végétales permet de mettre à la disposition des mamans des formules d'aliment à partir des matières premières disponible dans leur terroir. L'utilisation de l'arachide, du niébé et du soja permettra de diversifier les sources de nutriments et le revenu des femmes qui pratiquent ces cultures. Le niébé qui est la légumineuse la plus cultivée peut être utilisé dans les formules au même taux que le soja, à 25 % dans les farines de complément.

Les produits agroalimentaires locaux constituent une source naturelle peu coûteuse. Leur sous-utilisation découle de l'insuffisance d'informations sur les vertus nutritionnelles de ces produits et de certains procédés de transformation tels que le maltage, qui permet de réduire les facteurs inhibiteurs de protéines, réduire la viscosité des bouillies et d'améliorer leur densité énergétique. Une utilisation judicieuse des aliments de complément bio fortifiés, peut contribuer à corriger la malnutrition protéino-énergétique chez les enfants âgés de plus de 6 mois.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos sincères remerciements au Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles (CORAF), au Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAO), au

Comité National de la Recherche Agricole (CNRA), au Centre National de Spécialisation en Riz (CNZ-Riz) et à l'Institut d'Economie Rurale (IER) pour leur appui à la valorisation des résultats de la recherche.

REFERENCES

- Abro A. K. K., Agbo E. A., Dago A. G., Gbogouri A. G., DrouD. K., Dago G. 2015: Comparaison des caractéristiques nutritionnelles et rhéologiques des bouillies infantiles préparées par les techniques de germination et de fermentation, 2015. *International Journal of Biological and Chemical Science*. 9 (2): 944-953, April 2015; ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print).
- Bauer A., Boré A. K., Sidibé S. C. 1997. Weaning food Improvement and constraints on its acceptance by rural women. Consultation report to NOVARTIS Foundation for sustainable Development, Bazel, Switzerland.
- Benkadri S. 2010. Contribution à la diversification de l'alimentation pour enfants coeliatiques : Fabrication de farines-biscuits sans gluten. Université Mentouri de Constantine, Algérie.
- CODEX STAN 1988. Norme malienne riz ISO 7301/1988
- Enquête Démographique et de Santé (EDSM IV) du Mali, 2006
- Savage K., Burgess A. 1993 Second edition. Nutrition for the Developing Countries. Oxford Medical Publication. ISBN 0 19 262233 1 New York
- Gerbouin-Rérolle P. 1996. Comment améliorer les aliments de complément du jeune enfant ? Centre Internationale de l'enfance, Carrefour de Longchamp, 75016 Paris (tiré à par par P Gerbouin-rérolle). Cahier « Santé ». Volume 6 ; NO. 4 pages 229 à235, Juillet-Aout 1996 .
- Rapport sur la Mise en Œuvre des objectifs du Millénaire pour le développement du Mali : en route vers l'horizon 2015. 2009. République du Mali et Système de Nations Unies. P 56. Bamako.
- Sidibé S. C. 2011. Utilisation de la patate douce (*ipomoea batatas*) et du nere (*parkia biglobosa*) dans l'amélioration de la qualité, nutritionnelle des farines infantiles et des soupes Thèse de Doctorat de l'Université de Bamako

- Sidibé S. C. Dramé D., Diarra M. 1999. Mise au point d'une Farine à Haute Densité Énergétique. Rapport Comité Technique Régional de l'IER.
- Singh, S. R., Rachie K. O., 1985. Cowpea research, Production and Utilization. Invited paper from the world conference, IITA, Ibadan, Nigeria. JOHN WILEY & SONS Ltd. ISBN 0471 90 80 29 (US).
- Trèche S., Bruon J.F. de Benoist, Benbouzid D., Delpeuch F. 1995 L'alimentation du jeune enfant. Actes d'un atelier OMS/ORSTOM in-ter pays du 20 au 24 novembre, Université Senghor, Alexandrie. ORSTOM éditions, Paris.
- Viviane. J. Zannou T., Kouamé G. M. B., Koffi G.
- Kouame, Brou A. K., 2011 : Etude de la valeur nutritive de farines infantiles à base de manioc et de soja pour enfant en âge de sevrage. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, Vol. 80, 2011, p. 748 – 758
- WHO/NUT1. 1998. Complementary Feeding of young children in developing countries.