

La BOUILLIE BAMISA

OBJECTIFS de QUALITÉ

Version du 16 12 2024

Les aliments donnés au jeune enfant africain en plus du lait maternel doivent satisfaire à plusieurs critères de qualités :

1. - Une qualité chimique répondant à ses besoins,
2. - Une qualité physique (consistance) adaptée,
3. - Une digestibilité tenant compte de son immaturité enzymatique,
4. - Des qualités organoleptiques favorisant la consommation,
5. - Une qualité sanitaire optimale,
6. - Une préparation facile et rapide,
7. - Un prix juste pour une qualité maximale.

Les objectifs de qualités de la Bouillie Concentrée Liquéfiée BAMiSA respectent les recommandations du CODEX ALIMENTARIUS qui encadrent les « Aliments transformés à base de céréales destinés aux nourrissons et enfants en bas âge » dont certains alinéas sont rappelés en fin de document.

1. – Les qualités chimiques de la bouillie BAMiSA

1.1 La bouillie BAMiSA a une haute densité énergétique

La haute densité énergétique est principalement le fait de la concentration de la bouillie. L'énergie est fournie par l'association d'une céréale à deux légumineuses grasses, (mil ou maïs, soja et arachide) et par un peu de sucre ajouté. Grâce aux deux graines oléagineuses, la proportion de matières grasses est particulièrement élevée.

La composition chimique attendue de 100 ml de bouillie BAMiSA est la suivante :

Glucides	19 g ± 1 / 100 ml
Lipides	≥ 3,3 g / 100 ml
Protides	≥ 4,5 g (dont 0,24 g de lysine) / 100 ml
Valeur calorique	≥ 120 kcal. (≥ 502 kJoules) / 100 ml

Macronutriments et valeur énergétique de 100 ml de bouillie BAMiSA.

La valeur énergétique d'un bol de 200 ml de bouillie est de l'ordre de 250 kcal. Les glucides fournissent environ 60% de l'énergie, des lipides environ 25% et les protides environ 15 %.

La composition chimique de la bouillie est la même, qu'elle soit liquéfiée ou non liquéfiée. Cependant, avant sa liquéfaction la bouillie est un aliment amylicé, c'est-à-dire riche en amidon. Après sa liquéfaction amylicique, la bouillie est un aliment non amylicé (dépourvu ou pauvre en amidon).

1.2 La bouillie BAMiSA a une haute densité protéique:

Les protéines proviennent des céréales et des légumineuses. Dans cette association, la méthionine est fournie par la céréale, et la lysine est fournie par le soja et l'arachide. De cette association résulte une composition en acides aminés essentiels comparable à celle des protéines animales.

1.3 La bouillie BAMiSA est source de micronutriments

La bouillie BAMiSA n'entre pas dans la catégorie des bouillies "fortifiées". Cependant, sans être très riche en micronutriments, la bouillie Bamisa apporte les micronutriments des ingrédients qui la constituent. Et, du fait du triplement de la quantité de farine par bouillie, la

quantité de micronutriments apportée par une BCL BAMiSA est "concentrée" et est 3 à 4 fois plus élevée que dans une bouillie ordinaire.

Fer	3 mg	Phosphore	78 mg
Zinc	1,8 mg	Magnésium	33 mg
Calcium	30 mg	Cuivre	17 mg
Na	130 mg	Iode	Fonction de la qualité du sel iodé

**Micronutriments pour 100 ml de bouillie BAMiSA.
Valeurs estimées selon les tables de composition des aliments.**

Grâce à la richesse minérale du petit mil, une bouillie Bamisa (60g de farine) apporte la moitié des besoins journaliers en Fer et le quart des besoins en Zinc.

Si le sel utilisé pour la préparation de la farine est correctement iodé, la consommation d'une bouillie par jour couvre les besoins journaliers en iode. (Malheureusement, il s'avère difficile de pouvoir vérifier la qualité de l'iodation du sel lors de son achat, faute de trouver les kits permettant de le faire très simplement).

L'apport en vitamines B est augmenté par le malt ajouté pour la liquéfaction.

La bouillie Bamisa est un aliment végétal et donc dépourvue de vitamine B12. La source de vitamine B12 de l'enfant de moins de ans est le **lait maternel** ou une alimentation lactée de complément (lait animal, lait en poudre). Ensuite, il faudra qu'il consomme des aliments d'origine animale (œufs, viande, poisson).

Pour améliorer l'apport vitaminique, il est recommandé d'ajouter à la bouillie du jus de fruits ou de tomate, des légumes-feuilles, de l'huile de palme rouge, du moringa. L'ajout de spiruline constitue un apport vitaminique mais aussi protéique.

Si l'on veut fortifier la bouillie BAMiSA selon les standards de certains Organismes, il suffit d'ajouter une « dose unitaire de Compléments Minéralo-Vitaminiques (CMV) » à l'une des bouillies de la journée.

Lorsque l'enfant est carencé en micronutriments, il y a lieu de le traiter sans tarder par des apports vitaminiques et minéraux de prescription médicale.

1.4. La bouillie BAMiSA est pauvre en fibres

Le tamisage fin de la farine élimine la majeure partie des fibres et des débris tégumentaires.

2) Les qualités physiques de la bouillie BAMiSA

La consistance est la qualité physique la plus déterminante d'une bouillie. Pour permettre aux jeunes enfants de consommer rapidement et complètement une bouillie, il doit pouvoir la boire directement du bol. Pour cela la bouillie doit avoir une consistance liquide ou fluide, (VE égale ou supérieure à 120 mm/30sec). La dextrinisation de l'amidon par une amylase naturelle permet d'obtenir ce degré de liquéfaction.

L'appétence pour les aliments solides augmente avec la maturité digestive. Dès que l'enfant est capable de manger des bouillies épaisses comme l'adulte, la liquéfaction n'est plus nécessaire. La consistance de la bouillie BAMiSA est adaptable au consommateur.

Les autres qualités physiques d'une bouillie concernent la texture et la granularité qui dépendent beaucoup de la finesse de la mouture. La finesse de la farine Bamisa permet la préparation d'une bouillie "Douce et régulière".

3) Une digestibilité tenant compte de l'immaturité enzymatique du jeune enfant

La bonne digestion d'un aliment est un critère essentiel. Les nutriments doivent être assimilés rapidement et complètement, sans troubles intestinaux (diarrhée, ballonnements, douleurs). La reprise rapide du sein après consommation d'une bouillie témoignent de la bonne digestion d'une bouillie.

Pour atteindre cet objectif de digestibilité, la bouillie BAMiSA a plusieurs atouts. Ses ingrédients sont pré-cuits par un grillage. Sa cuisson dans de l'eau (ou du lait) permet la gélification de l'amidon. Ses amidons (amyloses* et amylopectines) sont transformés en dextrines, sucres facilement assimilables lorsqu'elle est liquéfiée par une amylase naturelle.

4) Les qualités organoleptiques de la bouillie BAMiSA

Comme les ingrédients utilisés sont des produits locaux, le goût de la bouillie BAMiSA est celui des saveurs habituelles du petit mil (ou du maïs) et de l'arachide grillée. Le goût de soja parfois peu apprécié est amélioré par son grillage. Comme il n'y a ni arôme artificiel ni chocolat, il n'y a pas de risque de détourner l'enfant des aliments habituellement utilisés par la famille. La farine BAMiSA contient peu de saccharose pour ne pas habituer l'enfant à des saveurs trop sucrées.

La couleur de la bouillie dépend de la céréale utilisée et surtout du degré de grillage des différents ingrédients.

Du fait de sa nature "locale" la bouillie BAMiSA prépare l'enfant à la diversification alimentaire et à l'alimentation familiale.

5) Les qualités bactériologiques de la bouillie BAMiSA

La cuisson de la bouillie permet d'obtenir un aliment de qualité bactériologique très satisfaisante même si l'eau utilisée pour sa préparation est de qualité bactériologique médiocre.

Tant qu'elle est dans la marmite où elle a été cuite, la bouillie reste "propre". Les quelques pincées de malt ajoutées à la bouillie chaude ne sont pas une source significative de contamination. Dès que la bouillie est servie pour être consommée, elle est rapidement contaminée par le "milieu" : le bol, l'assiette, la louche, la cuillère, les doigts, les mouches.

La consommation rapide et totale d'une bouillie liquéfiée diminue donc les risques de contamination qui augmentent lorsqu'elle est consommée lentement, voire en plusieurs fois parce que trop épaisse.

Cependant, si une fois liquéfiée, la bouillie n'est pas consommée rapidement, il est demandé de la rebouillir brièvement, comme le mentionne la recette inscrite sur les sachets normalisés. La température d'ébullition des bouillies liquéfiées est supérieure à celle des bouillies épaisses, leur stérilisation est donc plus facile.

Sur le plan sanitaire les bouillies à cuire ont un avantage. En effet, les bouillies instantanées risquent d'être préparées avec de l'eau non potable. Les aliments "secs" comme les ATPE ne peuvent être consommés aussi rapidement qu'une bouillie liquéfiée. Leur consommation doit être accompagnée d'eau.

6) Une préparation facile et rapide

Les points essentiels pour la préparation de la bouillie BAMiSA sont le respect des proportions « 1 mesure de farine pour 2 mesures d'eau » et l'ajout d'une amylase naturelle.

Le récipient utilisé pour mesurer la quantité de farine et d'eau est fonction du nombre de bouillies à préparer. Pour une bouillie, la mesure conseillée est de 100 ml (un grand verre à thé par exemple), soit 60 g de farine BAMiSA et 200 ml d'eau.

Il est conseillé suivre le mode de préparation traditionnel des bouillies en mélangeant la farine dans l'eau froide pendant que le deuxième volume d'eau est mis à chauffer, puis de faire bouillir le tout jusqu'à ce que la bouillie épaississe. L'amylase naturelle est alors ajoutée à la bouillie encore chaude pour obtenir sa liquéfaction.

Ce mode de préparation simple, rapide et codifiée permet d'avoir des bouillies de qualité nutritionnelle constante à chaque préparation et d'éviter que de l'eau soit ajoutée en cours ou en fin de cuisson.

Ce mode de préparation est facile à intégrer dans les messages d'éducation nutritionnelle. De même que peut y être intégré la préparation de la bouillie BAMiSA directement avec les

- qualités physiques permettant une ingestion facile (consistance adéquate),
- teneur en protéines, suffisante,
- teneur en vitamines suffisante
- teneur en minéraux suffisante
- teneur en fibres limitée.

Et d'ajouter

Il est également possible de "liquéfier" une bouillie en ajoutant de petites quantités de farine riche en amylases [...] : On constate qu'une bouillie à 30% de matière sèche se liquéfie instantanément et que cette densité calorique atteint 1 Kcal par gramme de bouillie ».

Source : Séminaire-Atelier sur « les bouillies de sevrage en Afrique Centrale »
Pr Jean-Claude DILLON, ORSTOM (IRD) – BRAZZAVILLE, 21-24 mai 1991

Les objectifs de qualité de la farine BAMiSA correspondent parfaitement à cette définition de la « bouillie idéale ».

Normes du CODEX ALIMENTARIUS qui encadrent les objectifs de qualités de la bouillie BAMiSA

La conception de la farine et de la bouillie BAMiSA a été guidée, par les « Normes Alimentaires » du CODEX ALIMENTARIUS FAO/OMS concernant les "Aliments Diététiques ou de régime (y compris les aliments destinés aux nourrissons et enfants en bas âge)" et particulièrement par la Norme CODEX STAN 074-1981, dans sa révision de 2006, « pour les aliments transformés à base de céréales destinés aux nourrissons et enfants en bas âge »

Ces normes concernent généralement les aliments secs mais certaines de ces normes s'appliquent aux produits tels que consommés, c'est-à-dire la bouillie.

Définition du produit

Selon la norme CODEX STAN 74 1981, alinéa 2.1.2.1, la farine BAMiSA se classe comme une « Farine de céréales précuites, (simples ou) composées ..., qui a besoin d'une deuxième cuisson rapide avant consommation ».

La version révisée de ces normes distingue quatre catégories de produit. La bouillie BAMiSA entre dans la catégorie des produits définis l'alinéa 2.1.2 : « Céréales contenant un aliment ajouté à teneur élevée en protéines qui sont, ou qui doivent être, préparées pour la consommation avec de l'eau ou un autre liquide approprié exempt de protéines ».

Composition essentielle

L'alinéa 3.1.1 indique : Le "produit céréalier moulu" est soit du petit mil, soit du maïs. Et l'"aliment ajouté à teneur élevée en protéine" est du soja et de l'arachide, qui apportent aussi des matières grasses..

BAMiSA répond à cette composition.

Valeur énergétique

L'alinéa 3.2 indique que "La valeur énergétique des aliments transformés à bases de céréales (tels que consommés) ne doit pas être inférieure à 3,3 kJ/g (0,8 kcal/g)".

Pour la bouillie BAMiSA, la valeur énergétique est supérieure ou égale à 5 kJ/g (1,2 kcal/g).

Protéines

L'alinéa 3.3.1 indique *“Le coefficient d'efficacité protéique (CEP) de la protéine présente dans le mélange sera égal à au moins 70 pour cent de celui de la protéine de référence”*, Pour Bamisa, ce coefficient obtenu par calcul est \geq à 70 %.

L'alinéa 3.3.2 indique que pour cette catégorie d'aliments *“ la teneur en protéines (totales) ne doit pas être supérieure à 1,3 g/100kJ ou 5,5 g/100kcal”*

Pour la bouillie BAMiSA, ces valeurs sont de 0,9 g/kJ/100kJ ou 3,6 g/100kcal

Glucides

L'alinéa 3.4 indique, *“la quantité de glucides ajoutés, sucrose (saccharose), ne doit pas dépasser 1,2 g/100 kJ ou 5 g/100 kcal”* (alinéa 3.4.2).

Pour la bouillie BAMiSA, ces valeurs sont de 0,54 g/kJ/100kJ ou 2,2 g/100kcal.

Lipides

L'alinéa 3.5 indique pour cette catégorie d'aliments, *“la teneur en lipides ne doit pas dépasser à 1,1 g/100kJ ou 4,5 g/100kcal”* (alinéa 3.5.1).

Pour la bouillie BAMiSA, ces valeurs sont de 0,65 g/kJ/100kJ ou 2,7g/100kcal.

Il est donc possible de rajouter des matières grasses dans la bouillie BAMiSA pour en augmenter encore la densité énergétique. Par exemple une cuillère à soupe l'huile de palme rouge par bouillie, ce qui apporte aussi de la vitamine A.

Sodium, Na

L'alinéa 3.6.1 indique, *“la teneur en sodium (Na) pour cette catégorie d'aliments ne doit pas dépasser à 24 mg/100kJ ou 100 mg/100kcal du produit prêt à la consommation”*

Ces valeurs sont respectées si 0,8 g de NaCl sont incorporés à la farine BAMiSA, ce qui est en accord avec la formule de la farine BAMiSA qui indique : NaCl < 1 g %'.

(L'incorporation de 1g de NaCl pour 100g de farine donnerait une teneur de 23,4 mg/kJ/100kJ ou 94,5 mg/100kcal).

Calcium, Ca

L'alinéa 3.6.2 indique, *“la teneur en Ca ne doit pas être inférieures à 20 mg/100kJ ou 80 mg/100kcal”*

Bien que composée uniquement de céréales et de légumineuses, la teneur en Ca des bouillies BAMiSA atteint 6 mg pour 100 kJ ou 24,25 mg pour 100 kcal. Ainsi, une bouillie BAMiSA (200ml) apporte 60 mg de Ca soit environ 1/10^{ème} des besoins journaliers si on les situe à 500 mg /jour.

Les bouillies BAMiSA ne sont que des compléments à une alimentation lactée, lait maternel ou autres formes de laits, sources indispensables de Ca.

NB. L'ajout de Ca sous forme de Phosphate tricalcique ou autre sel de Ca dans la farine pourrait exposer à une compétition d'absorption Fe/Ca. Or les carences en Fer sont plus fréquentes que les carences en Calcium et il faut favoriser l'absorption du Fer apporté par le mélange céréale/légumineuses.

Consistance et de la granularité

L'alinéa 3.11 indique *« Une fois reconstitués conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette, les aliments transformés à base de céréales (bouillies) doivent avoir une texture appropriée pour l'alimentation à la cuillère des nourrissons ou des enfants de la tranche d'âge indiquée pour le produit »*. Sans être précisée, ces bouillies seraient onctueuses (VE autour de 60 mm/30sec), ce qui permet de les donner sans qu'elles coulent de la cuillère.

La bouillie concentrée liquéfiée BAMiSA est liquide ou fluide, c'est-à-dire que sa VE atteint ou dépasse 120mm/30 sec. Elle coule de la cuillère et peut être bue.