



# OBJECTIFS de QUALITÉ pour la FARINE BAMISA®

Version du 27 06 2024

A partir des recommandations du Codex Alimentarius et d'autres sources d'informations, l'APPB a défini des « Objectifs de qualité pour la farine BAMISA® ». Ces objectifs définissent le produit « farine BAMISA® » et guident les Unités de Production Artisanale (UPA) de farine BAMISA® dans leur fabrication de farine et d'amylases naturelles.

Le **conditionnement**, la **qualité bactériologique**, la **qualité chimique** et l'**efficacité liquéfiante de l'amylase naturelle** sont encadrés par des « critères ». Ces critères sont résumés dans le Document 03f « Critères de qualité des sachets de farine BAMISA® ». C'est sur ces critères que l'APPB fait l'expertise des sachets.

Quelques autres observations accompagnent l'expertise sans être encadrées par des critères.

Ce document aborde d'autres points qui déterminent aussi la qualité de la farine : Les **micronutriments**, les **qualités organoleptiques**, les **facteurs phyto-hormonaux**, les **antinutritionnels** et les **phyto-toxines**, la **bactériologie de l'amylase naturelle**. Ces différents points ne font pas l'objet d'expertise de la part de l'APPB.

Les Acteurs BAMiSA signataires des 10 articles de la « Charte du Projet BAMiSA » (Document 01d) sont tenus d'adresser à l'APPB des échantillons de farine pour qu'ils soient expertisés selon ces critères. Il est souhaitable que des analyses puissent également être réalisées par des laboratoires des pays d'origine.

Les Groupes de Fabrication Communautaire (GFC), qui ne conditionnent pas la farine sous le nom de marque BAMiSA, ont les mêmes objectifs de qualité, sauf en ce qui concerne le conditionnement.

## 1. Le conditionnement

Le conditionnement doit être étanche et résistant pour permettre à la farine de garder toutes ses qualités chimiques et bactériologiques en restant bien sèche et à l'abri des effractions. Il doit être aussi bon marché pour ne pas augmenter inutilement le prix de revient. Pour ces raisons l'APPB a fait le choix de conditionner la farine dans des sachets de Poly-Ethylène Haute Densité (PEHD) épais (60µ) et thermosoudables. Le petit sachet d'amylase naturelle prend place dans le compartiment réservé au sommet de ces sachets.

L'APPB met à disposition des UPA des sachets de conditionnement normalisés BAMiSA® fabriqués au Sénégal, au Burkina ou au Cameroun.

Les sachets normalisés BAMiSA® portent les informations nécessaires aux utilisateurs, en conformité avec les recommandations du Codex Alimentarius <sup>(1)</sup>. Une place est laissée sur le sachet pour que le producteur puisse inscrire ses identifiants, soit à la main, soit avec une étiquette pré-imprimée.

### Cinq critères sont pris en compte lors de l'expertise du conditionnement:

- L'utilisation de sachets normalisés BAMiSA®.
- L'hermétisme des soudures : Les sachets doivent être parfaitement clos.
- Le poids réel de la farine qui doit être égal ou légèrement supérieur à 500 grammes.
- Le poids de l'amylase naturelle qui doit être au minimum de 8 grammes,
- Les identifiants et la date de fabrication, inscrites par le producteur.

Le Document 03h « La farine BAMiSA, Conditionnement et étiquetage » développe ces points.

**Le conditionnement de la farine BAMISA est considéré comme "de qualité conforme" si ces 5 critères sont respectés.**

## 2. La qualité bactériologique

2.1. La farine BAMiSA entre dans la catégorie des farines dites « à cuire » ou, selon le Codex Alimentarius, des « *produits déshydratés nécessitant un chauffage avant consommation* »<sup>(2)</sup>. La farine n'est pas stérilisée dans son conditionnement.

Lors du grillage, les grains sont "décontaminés", voir "stérilisés" par la chaleur humide puis la chaleur sèche. Les germes retrouvés dans la farine lors de l'analyse bactériologique proviennent donc de contaminations qui se produisent à partir de la sortie du grilloir. Les étapes terminales de production qui suivent le grillage jusqu'à l'ensachage hermétique, doivent donc être particulièrement "propres" et menées par des personnes bien formées à l'hygiène, sans perte de temps. Le port de gants et de masques peut être utile pour ces étapes terminales. Le Document 03c « La farine BAMiSA, Production en UPA », 4<sup>ème</sup> étape développe ce point.

Le sucre et le sel, lorsqu'ils sont purs et bien conditionnés, sont très peu contaminant.

Selon les pays et leur législation, les « *limites microbiennes qui s'appliquent au produit sec* », c'est-à-dire les germes recherchés et leur nombre considéré comme acceptable, peuvent être différents. L'APPB propose des critères de qualité définis à partir du Codex Alimentarius<sup>(2)</sup>, de la législation française<sup>(3)</sup>, des normes de quelques laboratoires africains ayant fait des analyses de farine BAMiSA<sup>(4)</sup> et des conseils du Laboratoire Départemental d'Analyse de Seine Maritime (LDA76)<sup>(5)</sup>.

Paramètre (Germe)	Dénombrement maximum pour atteindre une qualité satisfaisante
flore aérobie mésophile à 30°C/g	200 000 / g
entérobactériaceae à 37°C/g	1 000 / g
staphylocoques à coagulase+ à 37°C/g	10 / g
moisissures à 25°C/g	1 000 / g
recherche de salmonella/25g	Absence / 25g

Critères de qualité bactériologique pour la farine BAMiSA.

Le dénombrement maximum correspond au point D du tableau suivant.

NB. Le dénombrement des germes anaérobies sulfite-réducteurs, n'est pas un critère retenu pour la farine BAMiSA, puisque la recherche de ces germes concerne la surveillance des denrées d'origine animale. (Les "farines lactées", c'est-à-dire additionnées de lait en poudre sont soumises à ce critère.)

**La qualité bactériologique de la farine BAMISA est considéré comme "de qualité satisfaisante" si la numération des 4 germes est inférieure à D et qu'aucune salmonelle n'est détectée.**

Les sources bibliographiques ayant conduit à la détermination des critères bactériologiques sont données à l'annexe 1

**2.2.** En fonction du ou des germes en excès, l'attention des producteurs est portée sur les points suivants :

- Un excès de Germes Aérobies provient d'un défaut d'hygiène et d'un manque général de propreté des lieux et du matériel.

Le lavage soigneux et fréquent des mains au savon est indispensable.

Le matériel doit être bien entretenu, en particulier celui utilisé après le grillage : moulin, bassines, tamis....

Le vent et la poussière peuvent être contaminants. L'usage de moustiquaires aux fenêtres et aux portes peut être nécessaire.

- Un excès d'Entérobactéries provient de contaminations fécales, humaines ou le plus souvent par des déjections animales. La proximité d'animaux (insectes, mouches, rongeurs, lézards, volaille, oiseaux, chauves-souris, chèvres,...) doit être absolument évitée.

- Un excès de Staphylocoques provient de probables contaminations, soit par des mains portant de petites plaies toujours plus ou moins infectées, soit à partir d'un portage nasopharyngé asymptomatique de staphylocoque. L'éloignement temporaire de telles personnes ou le port de gants, pour les phases propres, est alors nécessaire. Le port d'un masque est une façon de limiter les contaminations lors de la parole ou de la toux. Le masque évite aussi la mise en contact des doigts avec les narines.

- Un excès de Moisissures provient, le plus souvent, d'une contamination lors de la mouture. En effet les moulins sont difficiles à nettoyer parfaitement, en particulier si ce moulin sert aussi à écraser des grains humides. Des moisissures peuvent se développer à l'intérieur et contaminer la farine lors de la mouture. Le nettoyage régulier et minutieux du moulin est donc une mesure essentielle.

En cas de doute sur l'état intérieur du moulin, et à défaut de pouvoir le nettoyer correctement, un "rinçage à sec" peut être fait en passant un peu de céréales grillées avant de moudre le mélange BAMiSA. Ce "rinçage à sec" entraînera la majorité des moisissures.

Les tamis utilisés pour le tamisage final doivent eux aussi être parfaitement propres et secs.

- La présence de Salmonelles provient des mêmes sources de contaminations que celles des entérobactéries.

**2.3.** Afin de guider les producteurs de farine et de mesurer leur progression dans le respect des mesures d'hygiène, l'APPB propose une "échelle de qualité bactériologique". Cette échelle classe chaque germe, en fonction de son dénombrement par rapport à la "valeur critère D". Cette échelle va de « +2 », qualité satisfaisante », à divers degrés d'insuffisance de qualité de « +1 à -3 ». La qualité globale de la farine est déterminée par le germe dont le dénombrement est le plus mauvais.

Germes	dénombrement et valeur <b>D</b> pour chaque germe						
	inférieur à <b>D</b>	<b>D</b>	jusqu'à <b>D x 3</b>	jusqu'à <b>D x 10</b>	jusqu'à <b>D x 100</b>	jusqu'à <b>D x 1000</b>	au-delà de <b>D x 1000</b>
Germes aérobies, 30°C							
Entérobactériaceae *	< 200 000 / g	600 000	2 000 000	20 000 000	200 000 000		
Staph. Coag +	< 1000 / g	3 000	10 000	100 000	1 000 000		
Moisissures	< 10 / g	30	100	1 000	10 000		
	< 1000 / g	3 000	10 000	100 000	1 000 000		
Salmonella	Non détecté/ 25g	Détecté/25g = - 3					
<b>Qualité bactériologique</b>	+2 satisfaisante	+1 <b>Insuffisante</b>	0 <b>Insuffisante</b>	- 1 <b>Insuffisante</b>	- 2 <b>Insuffisante</b>	- 3 <b>Insuffisante</b>	

\* dont Escherichia, Shigella, Klebsiella, Salmonella

Echelle de qualité bactériologique des farines en fonction du critère **D**.

Attention : Le dépassement du critère D ne signifie pas que la farine est impropre à la consommation puisque qu'elle sera consommée sous forme de bouillie et donc décontaminées par la cuisson. (Contrairement aux farines dites « instantanées »).

### 3. La qualité chimique de la farine BAMiSA

**3.1.** La farine BAMiSA entre dans la catégorie des farines enrichies ou composées (de plusieurs ingrédients), à cuire et 100% végétales.

Les objectifs de qualité chimique prennent en compte des recommandations du Codex Alimentarius <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup>. Ces recommandations ont déterminé le choix des ingrédients : le petit mil, le soja et l'arachide. La proportion des ingrédients est ajustée de façon à obtenir une farine de haute teneur en protéines d'indice chimique élevé (notamment richesse en lysine) et de haute teneur en matières grasses.

Le petit mil peut être remplacé par une autre céréale comme le maïs dans les zones où il n'est pas disponible ou trop cher.

Par contre, le haricot niébé n'est pas une alternative au soja en raison de sa très faible teneur en matières grasses.

Par soucis d'autonomie, de reproductibilité artisanale et familiale et de compatibilité avec l'éducation nutritionnelle, tous les ingrédients nécessaires proviennent des ressources agricoles disponibles localement, ou régionalement pour le soja. Pour les mêmes raisons, aucun intrant industriel tel que amylases, micronutriments minéralo-vitaminiques, arômes n'entrent dans la composition de la farine.

- Le **petit mil** (*Pennisetum glaucum*), aussi appelé mil chandelle, mil pénicillaire, mil perlé, babala, bajra, cumbu, dukhn, gero, sajje, sanio et souna, est à préférer aux autres céréales locales en raison de ses qualités protéiques et gustatives. La propriété peu épaississante de ses amidons est aussi d'un grand intérêt.

Le maïs est l'alternative la plus fréquente bien qu'il ait une moindre qualité nutritionnelle. Le fort pouvoir épaississant de ses amidons rend la préparation de BCL plus difficile.

- Le **soja** (*glycine max*) présente des qualités nutritionnelles exceptionnelles du fait de sa grande richesse en lipides et en protéines (lysine), et de sa bonne digestibilité une fois grillé.

- L'**arachide** a également une valeur protéique et lipidique élevée. Elle est aussi appréciée pour ses qualités gustatives.

Le choix des ingrédients.

**3.2.** Les proportions entre ces trois ingrédients grillés se résument au nombre « 621 », c'est à dire 6 parts de céréale, 2 parts de soja et 1 part d'arachide. Plus précisément, les proportions des ingrédients sont : Céréale grillée 60%, Soja grillé 20%, Arachide grillée 10%, Sucre 9%, Sel iodé <1%.

Ces proportions, qu'elles soient en poids ou en volumes, permettent d'atteindre les valeurs chimiques suivantes qui définissent les critères.

• Protéines :	≥ 15 g
• Lipides :	≥ 11 g
• Glucides :	63 ± 3 g
• Matières minérales :	≤ 3 g
• Humidité :	≤ 5 g
• Valeur Energétique :	≥ 425 Kcal ou ≥ 1775 Kjoules

Critères de qualité chimique pour 100g de farine BAMiSA

**La qualité chimique de la farine BAMISA est considéré comme "bonne" si ces 5 critères sont respectés.**

### 3.3. Les qualités chimiques de la farine BAMiSA sont les suivantes :

**Une teneur élevée en protéines**, d'indice protéique proche de 80, obtenue grâce à la grande richesse du soja en lysine. Cette teneur répond aux normes du CODEX qui mentionnent: « La teneur en protéines doit être de l'ordre de 15 g par 100 g de produit, sur la base du poids sec » <sup>(1)</sup>. Il n'y a pas de limite supérieure pour la teneur en protéines.

La teneur en lysine, bon indicateur de la qualité protéique de la farine, n'est pas déterminée, son dosage étant en pratique hors budget.

**Une teneur élevée en matières grasses**, obtenue par l'association de deux légumineuses-oléagineuses, qui représentent 30% des ingrédients. Ces lipides sont riches en acides gras insaturés essentiels (Oméga 3 et 6). Il n'y a pas de limites supérieures pour la teneur en lipides.

Les matières grasses fournissent ainsi 25% de la valeur énergétique de la farine.

**Des glucides maintenus dans une fourchette** volontairement assez basse. C'est un excès de glucides qu'il faut éviter.

Les glucides digestibles sont présents dans la farine sous forme d'amidons et de saccharose ajouté. La céréale est la source principale des amidons, le soja et l'arachide en contenant peu.

Les fibres, hydrates de carbone non digestibles, ne sont pas dosées en tant que tels lors de l'analyse chimique. Ils sont comptabilisés dans les sucres totaux.

Pour éviter un apport énergétique par le sucre ajouté trop élevé, la quantité de saccharose est limitée à 9%. Si une saveur plus sucrée est désirée, il est possible d'ajouter du sucre ou du miel dans la bouillie au moment de sa consommation.

Les glucides fournissent environ 60 % de la valeur énergétique de la farine.

**Un faible taux d'humidité**. C'est un objectif particulièrement déterminant pour garantir une longue conservation de la farine, en limitant le développement des moisissures en particulier. La farine BAMiSA est deux à trois fois plus sèche que la plupart des farines non torréfiées.

La fermeture hermétique des sachets évite la réhumidification.

Un gramme d'humidité "en moins", c'est un gramme de lipides, de glucides ou de protéines en plus.

**Les matières minérales** sont mesurées sous forme de cendres. Elles proviennent des minéraux naturellement constitutifs des ingrédients (Calcium, fer, silice, ..), et du sel iodé ajouté.

**La valeur énergétique élevée** est la résultante des objectifs précédents.

### 3.4. Si les qualités chimiques ne sont pas atteintes,

- Vérifier que les proportions lors des mélanges des ingrédients grillés ont été bien respectées. Se référer au "tableau des proportions" du Document 03c « La fabrication de la farine BAMiSA ».

- Un taux excessif d'humidité est un problème qu'il faut absolument résoudre.

Il peut être dû à un séchage insuffisant. En effet, des grains très humides, (grains qui n'ont pas été bien séchés à la récolte, qui ont été conservés dans un lieu humide ou qui ont été lavé trop longtemps), peuvent avoir un taux d'humidité élevé, jusqu'à 15 g pour 100 g.

Mais le plus souvent, cet excès est dû à un grillage insuffisant.

En saison humide, le grillage permet de compléter un séchage difficile. Le grillage et le séchage doivent alors être un peu plus longs.

Le sucre doit, lui aussi, être bien sec.

Une ré-humidification des grains grillés ou de la farine peut être aussi en cause. Les étapes "mélange, mouture, tamisage et ensachage" seront donc faites le plus rapidement possible après le grillage, en particulier si le climat est humide.

• Un excès de matières minérales peut être dû à la présence de poussières, de sable, de petits cailloux qui n'auraient pas été éliminés par un lavage et un tri soigneux. Se méfier également du vent lorsqu'il est chargé de poussières de sable.

Il peut aussi s'agir d'une élimination insuffisante des enveloppes et des téguments des grains lors du vannage et lors du tamisage final. (Le silicium, un des composants du son, se retrouve dans les cendres).

Ne pas oublier de vérifier régulièrement l'état des tamis.

Du sel iodé en excès peut aussi contribuer à l'augmentation des matières minérales. .

NB. Des lots de farine BAMiSA qui auraient été fortifiés par l'adjonction de compléments minéraux (en particulier de calcium), dépasseraient le critère, sans que ce critère soit alors compté comme négatif.

• D'autres facteurs peuvent entrer en cause :

Immaturité des grains au moment de la récolte. Les grains n'ont pas atteint leur charge maximum en protéines et en matières grasses.

#### 4 L'efficacité liquéfiante de l'amylase naturelle jointe au sachet de farine.

Evaluer l'efficacité liquéfiante d'une amylase naturelle (AN), c'est comparer le changement de consistance d'une bouillie concentrée avant et après sa liquéfaction. C'est un objectif très important pour que la farine BAMiSA et son AN satisfassent aux critères de qualité. Il est en effet essentiel de comprendre que la valeur énergétique d'une bouillie n'est pas déterminée par sa consistance. La valeur énergétique est fonction de la quantité de matière sèche (farine) par rapport à la quantité d'eau. La liquéfaction amyliasique des bouillies épaisses est une façon simple de concilier haute densité énergétique et consistance acceptable pour les jeunes enfants.

**4.1.** La consistance d'une bouillie est habituellement appréciée sur son aspect et selon la facilité avec laquelle elle s'écoule de la cuillère. Pour comparer exactement la consistance de deux bouillies, il est nécessaire d'avoir un instrument de mesure. Le consistomètre de type Bostwick donne la Vitesse d'Écoulement (VE) d'une bouillie. Cette VE, exprime la distance (en millimètres) parcourue (en 30 secondes) par la bouillie. Plus la distance parcourue est grande, plus la consistance est faible et plus la bouillie est liquide. La mesure de la VE est un bon reflet de la consistance des bouillies. Nous proposons une échelle de correspondance « Consistance / VE ».

Consistance observée	Vitesse d'Écoulement mesurée en mm/30 sec
<i>Compacte</i>	<i>Pas d'écoulement</i>
<i>Très épaisse</i>	<i>VE 0 à 10</i>
<i>Épaisse</i>	VE entre 10 et 29
<i>Pâteuse</i>	VE entre 30 et 59
<i>Onctueuse</i>	VE entre 60 et 89
<i>Coulante</i>	VE entre 90 et 119
<i>Fluide</i>	VE entre 120 et 179
<i>Liquide</i>	VE ≥ 180

Echelle de correspondance Consistance / VE.

**4.2.** Ce qui caractérise la bouillie concentrée liquéfiée (BCL), c'est l'efficacité liquéfiante de l'amylase naturelle (AN) utilisée. Cette mesure, assez simple à réaliser, est faite lors de l'expertise des sachets de farine, selon la recette de bouillie « 60 g de farine + 200 ml d'eau + 0,5 g d'AN ».

La mesure de l'efficacité réelle de l'AN, malt ou patate douce, renseigne sur sa capacité, à dégrader les amidons de la farine examinée. En effet, la liquéfaction dépend de la qualité amylasique de l'AN mais aussi de la nature des amidons présents dans les farines (Voir annexe 3).

Ainsi, l'efficacité liquéfiant d'une AN peut être évaluée par le changement de consistance entre "avant" et "après" l'action de cette AN. Ce changement de consistance reproduit ce qui se passera lors de la préparation de la BCL.

En fonction de la VE obtenue après liquéfaction, l'efficacité liquéfiant de l'AN peut être évaluée sur la deuxième échelle que nous proposons.

Evaluation de l'efficacité liquéfiant de l'AN, selon la VE mesurée après ajout à la bouillie épaisse		
<i>Pas d'écoulement</i>	<i>Inexistante</i>	<i>000</i>
<i>VE 0 à 10</i>	<i>Inexistante</i>	<i>00</i>
VE entre 10 et 29	<i>Très faible</i>	<i>0</i>
VE entre 30 et 59	<i>Faible</i>	<i>±</i>
VE entre 60 et 89	<b>Acceptable</b>	<b>+</b>
VE entre 90 et 119	<b>Moyenne</b>	<b>++</b>
VE entre 120 et 179	<b>Forte</b>	<b>+++</b>
VE ≥ 180	<b>Très forte</b>	<b>++++</b>

Echelle d'efficacité de l'AN

**Pour que l'AN soit considérée comme d'efficacité liquéfiant acceptable, la VE obtenue après liquéfaction doit être > 60 mm/30sec**

NB. Il est généralement admis que, pour pouvoir être consommée sans difficulté par un jeune enfant, la VE d'une bouillie doit être supérieure à 60mm/30sec.

**4.3.** Pour avoir une information complémentaire sur la qualité de l'AN, celle-ci est aussi testée sur une bouillie de farine Maïzéna®, farine très épaississante dont la nature de l'amidon de maïs est constante. La VE mesurée sur cette bouillie standardisée, faite de 20g de farine Maïzéna® + 200 ml d'eau + 0,5 g d'AN, évalue l'**activité amylasique** de l'AN

**Pour que l'AN ait une activité amylasique très forte, la VE obtenue après liquéfaction de la bouillie Maïzéna doit être > 180 mm/30sec**

NB. La mesure de la VE met en évidence l'ensemble de la réaction amylases/amidons, ce que ne fait pas un dosage de l'amylase en laboratoire.

**4.4.** Vérification de l'efficacité de l'amylase naturelle.

Avant la mise en sachet de l'AN, le producteur de farine réalisera une BCL afin de s'assurer, que l'activité liquéfiant de l'AN est au minimum acceptable.

Si la liquéfaction n'est pas suffisante, il est nécessaire de préparer un autre lot d'AN en respectant bien la procédure de préparation décrite dans le Document 04c « La préparation des amylases naturelles pour la bouillie ».



**5. Quelques autres observations sont faites sur l'étiquetage, la farine et la bouillie, sans être prises en compte dans les critères de qualité.**

Il est utile d'inscrire le prix de vente sur le sachet, à côté des identifiants

La céréale utilisée pour la farine (petit mil ou maïs) peut être précisée (barrer l'une des mentions ou cocher la bonne)

La nature de l'AN, malt (de sorgho rouge, petit mil, maïs,..) ou Patate douce peut être indiquée.

La couleur la farine donne une indication sur le degré de torréfaction. Sa finesse donne une indication sur la qualité de la mouture. Le maïs, plus dur, laisse souvent quelques petits grains)

La consistance de la bouillie est évaluée avant sa liquéfaction. Le pH de la bouillie est mesuré.



La qualité de la farine est aussi caractérisée par d'autres propriétés, qui ne sont pas encadrées par des critères.

## 6 Les micronutriments.

La farine BAMiSA n'entre pas dans la catégorie des farines dites "fortifiées". Chaque ingrédient apporte ses minéraux et ses vitamines.

Les céréales apportent principalement des vitamines B.

Le soja est source de fer.

Le sel iodé apporte du sodium et de l'iode. (Voir annexe 2 à propos de l'iode).

Les teneurs minérales de la farine BAMiSA, estimées à partir des tables de composition des aliments sont calculées ainsi :

	Pour 100 g de farine	Pour 100 Kcal de farine
Fer	10 mg	2,35 mg
Zinc	6 mg	1,4 mg
Cuivre	0,57 mg	
Calcium	100 mg	23,53 mg
Phosphore	260 mg	
Magnésium	110 mg	25,88 mg

Teneur minérale de la farine BAMiSA  
par 100g et pour 100 Kilocalories.

Le fait que la farine BAMiSA ne soit pas "fortifiée" par l'ajout d'intrants lors de sa fabrication ne doit pas être un motif pour la disqualifier comme farine infantile destinée à la prévention et au traitement de la malnutrition. L'ajout de micronutriments à la farine BAMiSA est cependant possible et fait l'objet d'une procédure décrite dans le Document 03g « La farine BAMiSA Fortification »

NB. En préparant la Bouillie Concentrée Liquéfiée (BCL) selon la Recette 1+2+3, la teneur en micronutriments se trouve triplée par rapport au même volume de bouillie ordinaire. La "fortification de la bouillie" est possible grâce à l'ajout d'ingrédients locaux riches en micronutriments ou à l'ajout, dans l'une des bouillies de la journée, d'une dose de micronutriments. (Cf. Document 05g « La fortification des bouillies »).

## 7 Aspects organoleptiques

Ces qualités sont jugées sur la farine puis sur la bouillie. Ce sont : l'odeur, la couleur, la texture et le goût

Le grillage provoque un début de réaction de Maillard qui développe des arômes agréables.

Le grillage atténue le goût et l'odeur du soja qui pourraient ne pas être appréciés.

L'odeur et le goût qui dominent sont ceux de l'arachide grillée.

La couleur est déterminée en grande partie par le degré de grillage. Elle va de jaune ivoire à beige brun.

La texture est déterminée en particulier par la finesse de la mouture. La granularité, fine, grossière, granuleuse, peut être appréciée au toucher de la farine. La bouillie est plus appréciée si la farine est fine. Les variétés de céréales dites "dures ou cornées", sont plus difficiles à écraser finement. Le petit mil s'écrase plus facilement. Les moulins à meules





- Les enterobacteriaceae à 37°C comprennent les Escherichiae dont Escherichia Coli, les Klebsiellae, les Proteus, les Yersinia, les Salmonelleae. Ce sont les "germes fécaux" présents dans les tubes digestifs des animaux et de l'homme.

Pour le CODEX, les "coliformes" doivent être  $\leq 10^2$ .

Certains laboratoires dénombrent les "Coliformes à 37°C" (critère  $\leq 10^2$ ) et/ou les "Coliformes thermo tolérants" (critère  $\leq 10^2$ ) et/ou les "Coliformes totaux" (critère  $\leq 10^2$ ).

Pour la législation française, les Coliformes doivent être inférieurs à 1 000 /g et les Escherichia coli inférieurs à 10 /g.

**Le critère retenu par l'APPB pour les enterobacteriaceae est de moins de 1 000 germes par gramme ( $< 10^3$  / g).**

- Les staphylocoques à coagulase + à 37°C (Staphylocoques aureus ou dorés) sont des germes qui peuvent se trouver sur la peau et dans le nez.

Il n'y a pas de critère CODEX connu pour les staphylocoques.

Certains laboratoires dénombrent les "Staphylocoques aureus à coagulase positive" avec un critère  $\leq 10^2$ .

Pour la législation française, les "Staphylocoques potentiellement dangereux" doivent être inférieurs à 10 /g.

**Le critère retenu par l'APPB pour les staphylocoques à coagulase + est de moins de 10 germes par gramme ( $< 10$  / g).**

- Les moisissures à 25°C (Flore fongique) sont dénombrées car certaines d'entre elles secrètent des toxines.

Il n'y a pas de critère CODEX connu pour les moisissures.

Certains laboratoires dénombrent l'ensemble des levures et des moisissures avec un critère "Levures-Moisissures"  $\leq 10^4$ .

Pour la législation française, les "Levures plus moisissures" doivent être inférieures à 1000 /g et "Moisissures seules" inférieures à 300 /g.

**Le critère retenu par l'APPB pour les moisissures est de moins de 1 000 germes par gramme.**

(Les levures, n'ayant pas de propriétés pathogènes, ne sont pas dénombrées).

- Les salmonelles sont des entérobactéries particulières dont certaines sont très pathogènes.

En conformité avec le CODEX, l'absence de salmonelle dans 25 g est exigée par tous les laboratoires.

**Aucune salmonelle ne doit être détectée dans 25 grammes de farine**

## **Annexe 2 - A propos du sel iodé.**

Les "sels iodés" perdent leur iode au cours du temps. C'est pourquoi, l'UNICEF recommande de vérifier la valeur en iode des sels utilisés dans l'alimentation avec des "tests rapides". L'iode dans le sel doit être supérieur à 15 ppm (parties par million)

Ces kits rapides sont des petits flacons contenant de l'amidon en solution titrée. Quand une goutte de la solution est mise sur du sel, l'amidon de la solution devient violet, plus ou moins foncé en fonction de la quantité d'iode contenu dans ce sel. Certains kits fournissent une échelle colorée qui permet, par comparaison, d'évaluer la quantité d'iode dans le sel.

Il serait souhaitable que les UPA puissent s'assurer que le sel iodé est encore réellement iodé. Pour cela il existe des kits faciles à utiliser et bon marché (Rapid test kits (RTKs)), en principe disponibles auprès de l'UNICEF ou de World Vision (3). Mais, en réalité, nous n'avons pas réussi à en trouver. <http://www.wvi.org/nutrition/article/salt-iodisation>.

## **Annexe 3 - - Nature des amidons**

La nature des amidons étant différente, en particulier par la proportion d'amylose et d'amylopectine, leur dégradation par l'AN est plus ou moins rapide et complète

Avant liquéfaction, la consistance des bouillies concentrées est très inégale. La bouillie peut être épaisse, très épaisse, compacte et parfois collante. Cela est dû, principalement, à

