

# OBJECTIFS de QUALITÉ pour la FARINE BAMISA conditionnée

Version du 13 04 2022

Les objectifs de qualité guident les Unités de Production Artisanale (UPA) et les Groupes de Fabrication Communautaire (GFC) pour que le **conditionnement et l'étiquetage**, la **qualité bactériologique** de la farine, la **qualité chimique** de la farine, l'**efficacité du malt** atteignent les caractéristiques qui définissent la farine BAMiSA.

Ces caractéristiques sont résumées dans les Documents 03b « **Caractéristiques de la farine BAMiSA** » et 04b « **Caractéristiques du malt pour la bouillie** ».

Le respect des procédures de fabrication et d'hygiène décrit dans les Documents 03c « La production de farine BAMiSA » et 04c « Préparation du malt » permet d'atteindre ces objectifs.

Pour savoir si ces objectifs sont atteints, les producteurs de farine BAMiSA qui ont signé la Charte du Projet BAMiSA (Document 01d) demandent à l'APPB d'effectuer une **expertise gratuite**. Cette expertise permet d'évaluer la qualité globale de la farine BAMiSA conditionnée, selon les critères du Document 03f « Expertise de la farine BAMiSA et du malt ».

L'expertise du conditionnement et de l'efficacité du malt est réalisée par l'APPB. L'expertise bactériologique et chimique est réalisée par un laboratoire d'analyse agréé <sup>(2)</sup>. Il est souhaitable que ces expertises puissent également être réalisées par des laboratoires des pays d'origine.

La première partie de ce document s'intéresse aux objectifs tels qu'ils sont encadrés par l'expertise. Quelques autres observations complémentaires sont notées lors de l'expertise.

La deuxième partie s'intéresse à d'autres points concernant la qualité de la farine, hors expertise.

## Première partie

### Les objectifs de qualité fixés par les critères d'expertise.

#### 1. Les objectifs de qualité du conditionnement et de l'étiquetage

1.1. La qualité du conditionnement doit permettre à la farine de garder toutes ses qualités chimiques et bactériologiques en restant bien sèche et à l'abri des effractions. Le conditionnement doit donc être étanche et résistant.

Le conditionnement doit aussi porter les informations nécessaires aux utilisateurs, en conformité avec les recommandations du Codex Alimentarius <sup>(3)</sup>.

L'APPB met à disposition des UPA des sachets normalisés BAMiSA® en Poly-Ethylène (PEHD) épais (60µ) et thermosoudables, imprimés en vert, qui répondent à ces objectifs. Le Document 03h « La farine BAMiSA, Conditionnement et étiquetage » détaille ce sujet.

Sur le conditionnement, un espace est réservé à l'étiquetage qui doit être rempli par l'Acteur qui produit la farine. Ces informations peuvent être manuscrites ou inscrites sur une étiquette collée ou agrafée au sommet.

Le petit sachet de malt inséré dans le compartiment au sommet du paquet fait partie du conditionnement.

## 1.2. Lors de l'expertise, 5 critères sont examinés :

- L'utilisation de sachets normalisés BAMiSA®.
- L'hermétisme des soudures : Les sachets doivent être parfaitement clos.
- Le poids réel de la farine, sans le malt : Il doit être égal ou légèrement supérieur à 500 grammes.
- Le poids du malt : Il doit être au minimum de 8 grammes, soit la quantité suffisante à la liquéfaction de 8 bouillies
- Le paquet doit mentionner l'identité du producteur, le lieu et la date de fabrication.

Les 5 critères qui encadrent l'expertise du conditionnement et de l'étiquetage

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

## 1.3. Optimisation du conditionnement.

L'hermétisme de la soudure est essentiel pour assurer la conservation de la farine pendant six mois à partir de la date de fabrication inscrite sur le sachet. A l'abri de l'air, les matières grasses s'oxydent peu (rancissent peu).

Le respect des poids annoncés de farine (500g) et de malt ( $\geq 8g$ ) nécessite de vérifier régulièrement la justesse des balances.

## 2. Les objectifs de qualité bactériologique

Les farines dites "à cuire", « produits déshydratés nécessitant un chauffage avant consommation » selon les termes du CODEX, ne sont pas des produits exempts de germes. Ces farines ne sont pas stérilisées dans leur conditionnement et « les limites microbiennes s'appliquent au produit sec ».

Selon les législations, les germes recherchés et leur nombre considéré comme acceptable peuvent être différents. L'APPB propose des objectifs de qualité simples et efficaces, définis à partir du CODEX, de la législation française et des normes de laboratoires africains ayant fait des analyses de farine BAMiSA. Le choix des germes et le niveau des critères ont été définis en concertation avec le Laboratoire Départemental de Seine Maritime en France (LDA76) qui pratique la majorité des analyses de farine BAMiSA.

Si la qualité bactériologique des farines à cuire est insuffisante, elles peuvent être consommées sous forme de bouillies cuites quelques minutes.

Il faut, en effet, rappeler que l'enfant mange de la bouillie, et non de la farine. Dans le récipient où elle cuit, la bouillie peut être considérée comme décontaminée, voir stérilisée. Mais, dès qu'elle est sortie du récipient de cuisson, elle est rapidement colonisée par les germes du milieu.

2.1 Les résultats rendus par le Laboratoire Départemental de Seine Maritime sont donnés selon la grille suivante.

Méthode	Paramètre (Germe)	Critère Dénombrement maximum pour atteindre une qualité satisfaisante
NF EN ISO 4833-1	flore aérobie mésophile à 30°C/g	200 000 / g
NF EN ISO 21528-2	enterobacteriaceae à 37°C/g	1 000 / g

NF EN ISO 6579-1	recherche de salmonella/25g	Absence / 25g
NF EN ISO 6888-2	staphylocoques à coagulase+ à 37°C/g	10 / g
NF V08-059	moisissures à 25°C/g	1 000 / g

#### Critères bactériologiques retenus pour la farine BAMiSA

- La flore aérobie mésophile à 30°C représente l'ensemble des germes aérobies trouvés dans un aliment. **Le critère est de moins de 200 000 germes par gramme** ( $\leq 2.10^5$ ).

Ce paramètre, est appelé, par certains laboratoires, "microorganismes à 30°C".

Pour le CODEX, le critère pour les "bactéries aérobies mésophiles" est  $\leq 10^5$ .

Pour la législation française, les "germes aérobies mésophiles doivent être inférieurs à 200 000/g, critère retenu par l'APPB.

- Les salmonelles sont des entérobactéries particulières dont certaines sont très pathogènes. **Aucune salmonelle ne doit être détectée dans 25 grammes de farine.** (Voir Salmonelles dans le Document 01h « Lexique Bamisa »).

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

- Les enterobacteriaceae à 37°C comprennent les Escherichiae dont Escherichia Coli, les Klebsielleae, les Proteus, les Yersinia, les Salmonelleae. Ce sont les "germes fécaux" présents dans les tubes digestifs des animaux et de l'homme. **Le critère est de moins de 1 000 germes par gramme** (critère  $\leq 10^3$ ).

Pour le CODEX les "coliformes" doivent être  $\leq 10^2$ . Certains laboratoires dénombrent les "Coliformes à 37°" (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.

- Les staphylocoques à coagulase + à 37° (Staphylocoques aureus ou dorés) sont des germes qui peuvent se trouver sur la peau et dans le nez. **Le critère est de moins de 10 germes par gramme.**

Pour certains laboratoires, le critère pour les "Staphylocoques aureus à coagulase positive" est  $\leq 10^2$ . Il n'y a pas de critère CODEX connu pour les staphylocoques.

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

- Les moisissures à 25°C (Flore fongique) sont dénombrées car certaines d'entre elles secrètent des toxines. Les levures ne sont pas dénombrées car elles n'ont pas de propriétés pathogènes. **Le critère est de moins de 1 000 germes par gramme.**

Certains laboratoires dénombrent l'ensemble des levures et des moisissures avec un critère "Levures-Moisissures"  $\leq 10^4$ . Il n'y a pas de critère CODEX connu pour les moisissures.

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

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 additionnées de lait en poudre sont soumises à ce critère.

2.2 Pour guider les producteurs de farine et les encourager à progresser dans leur respect des mesures d'hygiène, l'APPB propose de qualifier la farine en fonction d'une "échelle de qualité bactériologique" Cette échelle classe chaque germe, en fonction de son dénombrement, entre « +2, qualité satisfaisante » et les divers degrés de qualité insuffisante de +1 à -3». La qualité globale de la farine est déterminée par le germe dont le dénombrement est le plus mauvais.

Germes	Dénombrement inférieur à : <b>C</b>	Dénombrement jusqu'à <b>C x 3</b>	Dénombrement jusqu'à <b>C x 10</b>	Dénombrement jusqu'à <b>C x 100</b>	Dénombrement jusqu'à <b>C x 1000</b>	Dénombrement au-delà de <b>C x 1000</b>
Germes aérobies, 30°	< 200 000 / g	600 000	2 000 000	20 000 000	200 000 000	
Entérobactériaceae *	< 1000 / g	3 000	10 000	100 000	1 000 000	
Staph. Coag +	< 10 / g	30	100	1 000	10 000	
Moisissures	< 1000 / g	3 000	10 000	100 000	1 000 000	
Salmonella	Non détecté/ 25 g	-----	-----	-----	-----	- Détecté
<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

Échelle de qualité bactériologique des farines en fonction du critère **C**.

### 2.3. Optimisation des résultats bactériologiques

Si le dénombrement de certaines bactéries est au-delà des critères, les raisons des contaminations doivent être recherchées pour y remédier. Le respect des mesures de propreté et d'hygiène des lieux et des personnes, détaillé dans le Document 03c « La farine BAMiSA. Fabrication en UPA », au paragraphe C, permet de corriger les procédures.

Il faut rappeler que les grains qui sortent du grilloir ont été "stérilisés" par la chaleur. Les étapes de production qui suivent le grillage jusqu'à l'ensachage hermétique doivent être particulièrement "propres" et menées par des personnes bien formées à l'hygiène, sans perte de temps. Les bactéries retrouvées à l'analyse bactériologique proviennent donc de contaminations survenues à partir de la sortie du grilloir.

En fonction du germe dénombré en excès, un défaut de procédure doit être recherché :

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

Le lavage soigneux et fréquent des mains au savon est indispensable (le port de gants et de masques peut être utile en phase terminale, propre).

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

- Un excès de Staphylocoques témoigne de contamination possible par des plaies des mains en particulier si ces plaies sont infectées. L'éloignement temporaire de telle personne pour les phases propres peut être nécessaire. Le port d'un masque est une façon d'éviter la mise en contact des doigts avec les narines (qui peuvent héberger des staphylocoques chez un porteur sain).

- Un excès de Moisissures témoigne de la recontamination des ingrédients après leur stérilisation par grillage. L'usage d'un moulin mal entretenu ou dans lequel ont été moulus des grains humides est une source fréquente de contamination du fait de moisissures qui se développent à l'intérieur. Le nettoyage régulier 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" peut être fait en passant un peu de céréales grillées avant de moudre le mélange BAMiSA pour entraîner les impuretés et les contaminants.

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

- La détection de salmonelles témoigne des mêmes causes que l'excès d'entérobactéries. A leur propos, voir le mot Salmonelles dans le Document 01h « Lexique BAMiSA ».

### 3. Les objectifs de qualité chimique de la farine BAMiSA

Ces objectifs prennent en compte des recommandations du Codex Alimentarius <sup>(1)</sup> <sup>(6)</sup> et définissent une farine de haute teneur en protéines d'indice chimique élevé (notamment richesse en lysine) et de haute teneur en matières grasses.

3.1. Les ingrédients choisis sont le petit mil, le soja et l'arachide, dont les remarquables qualités nutritionnelles permettent d'atteindre les objectifs. Il s'agit donc d'une formule de farine composée, purement végétale, à forte proportion de légumineuses grasses. Par soucis d'autonomie, de reproductibilité et de compatibilité avec l'éducation nutritionnelle, tous les ingrédients proviennent des ressources agricoles locales, sans recours aux intrants industriels tels qu'amylases, micronutriments, arômes.

• Le **petit mil** (*Pennisetum glaucum*), aussi appelé mil chandelle, mil pénicillaire, mil perlé, babala, bajra, cumbu, dukhn, gero, saje, sanio et souna, a été préféré aux autres céréales locales, en raison de ses qualités protéiques, gustatives et en raison de la qualité peu épaississante de ses amidons.

NB. A défaut de petit mil, une autre céréale comme le **maïs** peut être utilisée.

• 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.

Arguments ayant orienté le choix des ingrédients

La formule définissant les proportions entre les ingrédients végétaux tient dans le nombre 621, c'est à dire 6 parts de céréale, 2 parts de soja et 1 part d'arachide. La formule complète de la farine étant : 60% de céréale, 20% de soja, 10% d'arachide, 9% de sucre et moins de 1% de sel iodé

3.2. Les objectifs de qualité chimique, définis par les caractéristiques chimiques (valeur nutritionnelle) de la farine BAMiSA sont les suivants :

• Pour les **protéines**, l'objectif est d'atteindre **15 g/100g**.

Cet objectif élevé en protéines d'indice protéique proche de 80, est possible grâce à la richesse du soja en lysine.

La teneur élevée en protéines de la farine BAMiSA répond ainsi aux normes du CODEX : « 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>.

• Pour les **lipides**, l'objectif est d'atteindre **11 g/100g**

La teneur élevée en matières grasses est obtenue par l'association de deux légumineuses-oléagineuses, qui représentent 30% des ingrédients. Les matières grasses fournissent ainsi 25% de la valeur énergétique de la farine. Ces lipides sont riches en acides gras insaturés essentiels (Oméga 3 et 6).

• Pour les **glucides**, l'objectif est d'être dans la fourchette de **63 g ± 3 g/100g**.

Les glucides (sucres totaux) sont présents dans la farine principalement sous forme d'amidons, de saccharose ajouté et de fibres.

La céréale est la source principale des amidons, soja et arachide en contenant peu. Les glucides fournissent environ 60 % de la valeur énergétique de la farine

L'apport glucidique de la farine BAMiSA ne doit pas se faire au détriment des lipides et des protéines. Pour cette raison la quantité de sucre (saccharose) ajouté est limitée à 9% des ingrédients. 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.

- Pour l'humidité, l'objectif est de ne pas dépasser **5g/100g**.

Un faible taux d'humidité est un objectif particulièrement déterminant pour garantir une longue conservation de la farine en limitant, en particulier, le développement des moisissures. Ce faible taux d'humidité doit être maintenu par une fermeture hermétique des sachets. Il est atteint grâce à un séchage efficace et un grillage bien conduit.

La farine BAMiSA est ainsi deux à trois fois plus sèche que les ingrédients bruts qui ont été utilisés et que la plupart des farines.

NB. Un gramme d'humidité "en plus" est au détriment d'un gramme de lipide, de glucide ou de protéine, et donc est au détriment de la valeur énergétique.

- Pour les matières minérales, l'objectif est de ne pas dépasser **3g/100g**

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

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 compté comme négatif.

- Pour la valeur énergétique, l'objectif est d'atteindre **425 kcal ou 1775 Kjoules/100g**.

La valeur énergétique résulte principalement de la teneur élevée de la farine en lipides apportés par le soja et l'arachide, ainsi que du faible taux d'humidité et de cendres.

3.3. L'expertise chimique reprend ces objectifs sous forme de critères. Chaque critère atteint vaut 1 point.

• Protides $\geq 15$ g	1 point
• Lipides $\geq 11$ g	1 point
• Glucides $63 \pm 3$ g	1 point
• Matières minérales $\leq 3$ g	1 point
• Humidité $\leq 5$ g	1 point
• Valeur Énergétique $\geq 425$ Kcal ou $\geq 1775$ KJoules	1 point

Critères de qualité chimique pour 100g de farine BAMiSA

L'échantillon est de très bonne qualité lorsqu'il totalise 6 points, de bonne qualité pour 5 points ou de qualité acceptable pour 4 points.

#### 3.4. Optimisation des résultats chimiques.

Si certains critères chimiques ne sont pas atteints, les raisons doivent être recherchées pour y remédier. Le respect des procédures de fabrication décrites dans les Document 03c « La farine BAMiSA fabrication en UPA » et 04c « Le malt pour la bouillie, Préparation » permet d'atteindre les objectifs. Ainsi,

Il peut s'agir d'un taux de protides ou de lipides trop bas ou d'un taux de glucides hors fourchette. Pour les protides et les lipides, il n'y a pas de limite supérieure. Pour les glucides, c'est plutôt un excès qui faut éviter.

Une erreur dans les proportions lors des mélanges des ingrédients grillés a pu se produire. Se référer au "**tableau des proportions**" du Document 03c « La fabrication de la farine BAMiSA ».

La qualité des grains peut aussi être en cause. Des grains récoltés avant maturité complète n'atteignent pas leur maximum en protéines et en matières grasses. Selon les variétés, les teneurs protéiques et lipidiques peuvent être plus ou moins élevées.

NB. Le haricot niébé n'est pas une alternative au soja car il est moins riche en protéines et en particulier en lysine et il est très pauvre en matière grasses. Cette différence est facilement détectée par l'analyse chimique.

Il peut s'agir d'une humidité excessive.

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

Un lavage trop long et/ou des grains très humides peuvent aussi rendre difficile leur séchage. (Les grains qui n'ont pas été bien séchés à la récolte, qui ont été conservés dans un lieu humide ou qui ont été récoltés avant maturité peuvent avoir un taux d'humidité élevé, jusqu'à 15 g pour 100 g).

Le sucre doit, lui aussi, être bien sec.

Pour éviter une ré-humidification après l'étape du grillage, les étapes mouture, tamisage et ensachage hermétique seront faites le plus rapidement possible, en particulier si le climat est humide.

Il peut s'agir d'un excès de matières minérales (cendres)

La première explication à un excès de matières minérales peut être la présence de poussières de sable, ces poussières pouvant provenir d'un lavage insuffisant ou de sable apporté par le vent.

Une élimination insuffisante des téguments et enveloppes des grains par vannage et lors du tamisage final peut aussi être en cause. (Le silicium est un des composants des enveloppes). Ne pas oublier de vérifier régulièrement l'état des tamis.

Un excès de sel iodé peut aussi être en cause.

Il peut s'agir d'une valeur énergétique insuffisante.

Comme cette valeur résulte de l'ensemble des autres critères, elle résulte, le plus souvent, d'un excès d'humidité et/ou d'une teneur basse en matières grasses.

## 4 Objectifs de qualité pour le malt

L'efficacité du malt est un objectif très important pour que la farine BAMiSA satisfasse aux critères de qualité des bouillies BAMiSA. Cette "efficacité" du malt reflète sa richesse en amylases.

Le dosage en laboratoire des amylases du malt est hors de moyens financiers. Par contre, la mesure de la Vitesse d'Écoulement (VE) de bouillies liquéfiées est un moyen simple d'évaluer l'efficacité du malt. La mesure de la viscosité d'un aliment semi-liquide ou pâteux en fonction de sa VE se fait sur un consistomètre de type Bostwick. La VE est exprimée en mm/30 secondes.

4.1. L'efficacité du malt est évaluée par la mesure de la VE de deux sortes de bouillies, chacune liquéfiées par 0,5g du malt examiné :

- Le malt est testé sur une première bouillie utilisant la farine provenant du même conditionnement. Cette bouillie est préparée selon la recette 1 volume de farine et 2 volumes d'eau et plus précisément avec 60g de farine pour 200 ml d'eau. La consistance de cette bouillie est observée avant et après sa liquéfaction.

La VE obtenue après liquéfaction évalue ce que nous appelons le "**Pouvoir de liquéfaction du malt**". Ce test reproduit ce qui se passe dans la marmite ou dans le bol de l'enfant avant consommation de la BCL.

- Le malt est testé sur une autre bouillie dite "standard". Cette bouillie standard utilise de la farine Maizéna®, (utilisée en cuisine pour augmenter la consistance des préparations avec très peu de farine), à raison de 20g de farine pour 200 ml d'eau. La VE obtenue après liquéfaction évalue ce que nous appelons, l' "**activité amylasique du malt**".

4.2. L'APPB a établi une échelle de viscosité basée sur l'observation et la mesure des VE. Lors de l'expertise des farines, cette échelle permet d'évaluer les consistances des bouillies avant leur liquéfaction et d'évaluer l'efficacité du malt en fonction de la transformation provoquée par l'adjonction de malt.

Consistance de la bouillie BAMiSA Correspondances entre observation et VE		Selon la VE obtenue après liquéfaction, l'efficacité du malt est qualifiée et notée :	
Selon l'observation avant et après liquéfaction	Selon la mesure de la VE après liquéfaction		
<i>très compacte</i>	<i>Pas d'écoulement</i>	<i>inexistante</i>	<i>000</i>
<i>très épaisse</i>	<i>VE &lt; 5</i>	<i>inexistante</i>	<i>00</i>
<i>épaisse</i>	<i>VE entre 5 et 29</i>	<i>très faible</i>	<i>0,</i>
<i>pâteuse</i>	<i>VE entre 30 et 59</i>	<i>faible</i>	<i>±</i>
<i>onctueuse</i>	<i>VE entre 60 et 89</i>	<i>acceptable</i>	<i>+</i>
<i>coulante</i>	<i>VE entre 90 et 119</i>	<i>moyenne</i>	<i>++</i>
<i>fluide</i>	<i>VE entre 120 et 179</i>	<i>forte</i>	<i>+++</i>
<i>liquide</i>	<i>VE ≥ 180</i>	<i>très forte</i>	<i>++++</i>

Echelle de viscosité

Ainsi, plus la VE est élevée après liquéfaction, plus le malt est efficace.

NB. La nature du malt (sorgho rouge, petit mil, maïs) peut être communiquée lorsque l'échantillon est confié pour expertise.

#### 4.3. Optimisation de l'efficacité du malt.

Avant de mettre le malt en sachet, le tester sur une bouillie préparée selon la recette « 1 volume de farine + deux volumes d'eau + trois pincées de malt » pour s'assurer que son **pouvoir de liquéfaction** est suffisant. Si la liquéfaction n'est pas suffisante il peut être nécessaire d'en préparer à nouveau en respectant bien la procédure de préparation décrite dans le Document 04c « La préparation du malt pour la bouillie ».

NB. La consistance des bouillies préparées avec 1 volume de farine pour 2 volumes d'eau, avant liquéfaction, est très inégale. La bouillie est parfois très compacte ou très épaisse parfois simplement épaisse. Cela est dû, principalement, à la nature de l'amidon de la céréale utilisée. Cela peut-être dû aussi à la présence d'amylase dans les céréales, dans le cas par exemple où celles-ci auraient commencé à germer avant d'être récoltées et séchées.

Le pouvoir de liquéfaction du malt peut paraître insuffisant sur une bouillie très compacte, alors que son activité amylasique, testée sur une bouillie standard de Maïzéna peut être forte ou très forte. Le changement de consistance de la bouillie doit alors être pris en compte pour évaluer l'efficacité du malt. Si le changement de consistance est notable, cela témoigne que le malt est efficace. A l'inverse une faible différence de consistance entre avant et après action du malt témoigne d'un malt inefficace.

Dans tous les cas, pour obtenir une liquéfaction maximale, il est possible de rajouter du malt et/ou de recuire un peu la bouillie après adjonction du malt.

### 5° Autres observations notées lors de l'expertise

- Finesse de la mouture. Elle détermine la texture de la bouillie. La bouillie est plus appréciée si elle est fine. Les céréales dites "dures ou cornées", sont plus difficiles à écraser finement. Les moulins à meules permettent généralement une mouture plus fine que celle obtenue par les broyeurs à marteaux.
- Qualités organoleptiques de la bouillie concentrée liquéfiée : Le goût, l'odeur, la couleur, la texture (fine, grossière, granuleuse) sont observés.
- Le degré de grillage.

Le grillage provoque un début de réaction de Maillard qui développe des arômes agréables et assombrit la couleur des grains.

Le grillage doit être suffisant pour précuire, stériliser, déshydrater, et détruire les facteurs antinutritionnels du soja.

Le grillage atténue le goût et l'odeur du soja qui peuvent ne pas être appréciés. Il donne à la farine une couleur entre jaune ivoire et beige brun,

Mais il ne doit pas être excessif. Trop intense, il risque d'altérer la qualité des protéines et de donner à la farine une couleur sombre et une odeur de "brûlé" qui peut être désagréable.

## Deuxième partie.

### Autres points concernant la qualité de la farine, hors expertise.

- L'étiquetage

La nature de la céréale utilisée peut être indiquée en barrant Petit mil ou Maïs dans l'encadré "Ingrédients".

L'indication du prix est également souhaitable.

- Les fibres.

Lors de l'analyse chimique, les fibres, hydrates de carbone non digestibles, sont comptés parmi les sucres totaux. Le taux de fibres n'est pas mesuré en tant que tel, mais il est normalement faible.

- Les micronutriments.

La farine BAMiSA n'est pas une 'farine fortifiée', sauf si une commande particulière est faite. Cependant les ingrédients apportent chacun leurs minéraux et vitamines. Comparée à celle d'une bouillie non liquéfiée, la valeur en micronutriments d'une BCL BAMiSA est trois ou quatre fois plus élevée, à viscosité égale.

Les quantités de micronutriments peuvent être établies à partir des tables de composition des aliments. Ils ne sont pas dosés en laboratoire.

Pour 100g de farine, les valeurs minérales sont calculées ainsi :

Fer 10 mg, Zinc 6 mg, Cuivre 0,57 mg, Calcium 100 mg, Phosphore 260 mg, Magnésium 110 mg.

Pour 100 Kcal, les valeurs minérales sont calculées ainsi :

Fer 2,35 mg, Zinc 1,4 mg, Calcium 23,53 mg, Magnésium 25,88 mg,

L'iode est apporté par le sel iodé (dont la validité de l'iodation devrait pouvoir être vérifiée avant son incorporation (par des kits de Tests Rapides).

Les céréales apportent des vitamines B.

Pour pallier le faible taux de vitamine C, il est demandé d'ajouter à la bouillie du jus de fruits ou de tomate frais.

L'apport en vitamines A peuvent être couvertes par l'ajout d'huile de palme rouge dans la bouillie et par d'autres fruits rouges.

NB. L'adjonction d'un sachet de micronutriment à l'une des bouillies de la journée est pratiquée dans certains partenariats BAMiSA/PAM (voir le Document 05g « La fortification des bouillies »).

- La lysine

Le dosage de la lysine serait un bon indicateur de la qualité protéique de la farine, mais ce dosage est hors budget.

- Les phyto-toxines

Le dosage des aflatoxines n'est pas mesuré lors des expertises en raison du coût élevé de cette analyse.

