

LES BOUILLIES GÉNÉRALITÉS

Version du 23/11/2024

Les bouillies peuvent être définies comme des aliments à base de farine de céréales dont la consistance convient aux jeunes enfants ainsi qu'aux personnes ayant des difficultés à manger des aliments solides.

Dans le contexte africain, les bouillies font partie des aliments de base du jeune enfant. Ces bouillies sont le plus souvent préparées à l'eau. Les farines utilisées sont des céréales passées au moulin sans autre transformation.

Dans le contexte occidental, les bouillies sont presque toujours préparées avec du lait et avec des farines de céréales transformées de façon à les rendre plus digestes et moins épaississantes.

Derrière le mot "bouillie" se cache donc une grande variété d'aliments, certaines bouillies pouvant jouer un rôle très positif pour la croissance de l'enfant, d'autres pouvant au contraire participer à la malnutrition lorsqu'elles sont de mauvaise qualité.

S'intéresser aux bouillies "telles que consommées par l'enfant" permet de mieux piloter les actions de Santé Publique et d'Education Nutritionnelle.

Dans leur fonction d'**aliments de complément à l'allaitement maternel**, les bouillies sont données à partir du moment où le lait maternel n'est plus quantitativement suffisant pour assurer les besoins alimentaires de l'enfant. Selon les recommandations de l'OMS, l'introduction des bouillies se fait à partir de l'âge de 6 mois. Leur introduction ne doit pas entraver l'allaitement et surtout ne doit pas provoquer le sevrage.

Les bouillies sont aussi des **aliments de transition et de diversification alimentaire**. Elles sont données jusqu'à ce que l'enfant puisse consommer en quantité suffisante la nourriture solide et diversifiée des adultes.

Le « Séminaire-Atelier sur les aliments de sevrage de Brazzaville », organisé par l'IRD en mai 1991 a rappelé que l'amidon était un obstacle majeur et universel à la préparation de « bouillies à la fois fluides et de haute densité énergétique et que l'usage d'amylases pour dégrader l'amidon est la meilleure solution pour surmonter cet obstacle. L'usage d'amylases naturelles dans les bouillies, comme le promeut le Projet BAMiSA, a été proposé à côté de l'usage d'amylases industrielles dans les farines.

Ce document s'intéresse :

- Aux critères de qualité d'une bouillie.
- Aux différents types de bouillies.
- Aux valeurs nutritionnelles de quelques bouillies et aliments donnés aux enfants.
- A la façon d'évaluer la valeur énergétique d'une bouillie sans laboratoire

1. Les critères de qualité d'une bouillie

Une bouillie est de bonne qualité si elle répond aux besoins métaboliques du jeune enfant et s'adapte à ses compétences nutritionnelles limitées. (Cf. Document 06 A « Principes généraux de l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant. »)

La consistance est souvent le premier critère pris en compte.

La densité protéino-énergétique, la composition, la digestibilité sont des critères plus scientifiques.

Les critères comme le goût, l'odeur, la couleur, la texture sont plus subjectifs

La qualité bactériologique est aussi un critère à prendre en considération.

1.1 La consistance.

L'amidon est le principal élément constitutif des céréales et donc des bouillies. Sa cuisson dans un liquide provoque un gonflement et détermine la consistance de la bouillie.

Très peu d'amidon suffit à épaissir une bouillie. La mesure de la vitesse d'écoulement (VE) permet de qualifier objectivement la consistance d'une bouillie. Pour être consommable par un jeune enfant, cette VE doit être supérieure à 60 mm/30 secondes ⁽¹⁾.

Si on met plus de farine, la bouillie devient trop épaisse pour être consommable par un jeune enfant. Sa dilution avec un liquide ou sa liquéfaction par de l'amylase permet de lui redonner une consistance fluide. Mais, contrairement à la dilution, la liquéfaction amyliasique ne diminue pas la quantité de nutriments apportés par unité de volume.

Dans la pratique, les recettes de bouillies mentionnent rarement les proportions farine/eau. La raison de ce "silence" vient du fait que le moyen de maîtriser la consistance des bouillies est mal connu. La consistance est alors laissée à l'appréciation de chacun, la plupart du temps en ajoutant de l'eau jusqu'à obtenir une bouillie à la convenance de l'enfant. Telles que consommées, les proportions "matière sèche / eau" de ces bouillies sont trop faibles, de l'ordre de 1 volume de farine pour 5 à 6 volumes d'eau et leur densité énergétique ne dépasse pas 60 kcal/100ml,

La liquéfaction amyliasique des bouillies épaisses permet d'éviter leur catastrophique dilution à l'eau

1.2. La Densité Protéino-Energétique.

La densité protéino-énergétique d'une bouillie est déterminée par la quantité d'éléments nutritifs, glucides - lipides – protides, qu'elle contient par unité de volume. La matière sèche d'une farine ou du lait apporte ces éléments nutritifs. Plus il y a de matière sèche par unité de volume, plus la bouillie aura une densité protéino-énergétique élevée, et plus elle sera concentrée. Cette concentration évite l'encombrement de l'estomac de l'enfant par de grands volumes de bouillie diluée.

La densité énergétique des bouillies devrait toujours être supérieure à celle du lait maternel, soit au-dessus de 70 kcal/100ml. L'idéal est d'atteindre 100 à 120 kcal/100ml.

Dans une bouillie fluide, sans lait, ces valeurs ne peuvent être atteintes que si les amidons sont transformés. Lorsque la bouillie est préparée avec du lait, la matière sèche du lait s'ajoute à celle de la farine, ce qui augmente sa densité énergétique.

La densité protéino-énergétique est un critère essentiel pour juger de la valeur nutritionnelle d'une bouillie.

1.3. La composition.

Les bouillies doivent apporter les nutriments de base nécessaires à l'enfant : des glucides essentiellement sous forme de sucres provenant de la dégradation de l'amidon, des protéines qui ne soient pas déficitaires en lysine, des matières grasses, des micronutriments et de l'eau.

Les bonnes pratiques de nutrition proposent les proportions suivantes : 60% de l'énergie apportée par les glucides, 25 à 30% de l'énergie apportée par les lipides et 10 à 15% de l'énergie apportée par les protides. L'enfant malnutri ayant besoin de beaucoup d'énergie la proportion de lipides peut être augmentée.

Ce critère "composition" prend en compte également les apports en minéraux et vitamines.

Ne pas oublier que la bouillie, même concentrée, contribue à l'hydratation de l'enfant.

1.4. La digestibilité.

Pour être de bonne qualité, une bouillie doit être facile à digérer.

La transformation enzymatique de l'amidon facilite et accélère la digestion des bouillies.

Les protéines et les lipides ne posent généralement pas de problème de digestibilité.

Les bouillies sont le plus souvent pauvres en fibres alimentaires

1.5 Le goût, l'odeur, la couleur, la texture

Ce sont des qualités qui peuvent être déterminantes dans le plaisir qu'a l'enfant à manger. Elles sont donc importantes à considérer et à adapter aux souhaits des enfants. Il faut cependant éviter l'ajout excessif de sucre.

1.6 La bactériologie

L'ébullition de quelques minutes nécessaire à la cuisson fait de la bouillie un aliment bactériologiquement sain, même si la farine et l'eau sont de qualité bactériologique médiocre. Ceci tant que la bouillie reste dans son récipient de cuisson. Les récipients secondaires, l'usage des doigts pour manger, les contaminations extérieures (insectes notamment) sont sources de contamination par les germes du milieu.

Les bouillies instantanées ne nécessitant pas de cuisson sont bactériologiquement moins sûres.

Lorsqu'un ingrédient a été ajouté après cuisson (amylase naturelle, moringa, spiruline,...) la consommation de la bouillie doit être immédiate. Si la consommation est retardée, une brève ébullition est nécessaire.

2. Les différentes catégories de bouillies

Les bouillies peuvent être classées en deux grandes catégories. Celles qui contiennent de l'amidon, bouillies dites "**amylacées**", et celles dont les amidons ont été transformés, qui sont donc "**non amylacées**". Cette classification est opérationnelle car elle conditionne en grande partie la consistance des bouillies.

2.1. Les bouillies amylacées

Elles sont préparées avec des céréales (mil, sorgho, maïs, riz) dont l'amidon n'a pas été préalablement transformé. Trois types peuvent être décrits

- **Les bouillies ordinaires.**

Ce sont les bouillies "traditionnelles", "simples", ou "du marché".

Leur mode de préparation habituel consiste à mettre environ 1 volume de farine pour 6 volumes d'eau. Selon la consistance souhaitée, la quantité de farine est très variable, pouvant aller de 8 g à 15 g de farine pour 100 ml de bouillie.

La plupart des bouillies ordinaires ont une densité énergétique très faible, de l'ordre de 30 à 40 kcal/100 ml, équivalente à celle des sodas et des jus de fruits. Lorsqu'elles sont très "épaisses", elles peuvent atteindre 60 kcal/100 ml. Les bouillies dites "légères" et les bouillies diluées avec de l'eau peuvent contenir seulement 5 g de matière sèche/100ml. Elles s'apparentent à de "l'eau gélifiée", (utilisée pour donner à boire aux malades qui souffrent de reflux gastrique).

Un peu de sucre est souvent ajouté à ces bouillies pour les rendre plus attractives.

La densité énergétique de ces bouillies amylacées ne peut atteindre les valeurs recommandées. Leur valeur protéique est insuffisante, très déficitaire en lysine.

- **Les bouillies dites améliorées, composées, enrichies, fortifiées**

Ces bouillies amylacées sont préparées avec d'autres ingrédients riches en protéines, en matières grasses, en micro nutriments.

Les programmes d'éducation nutritionnelle proposent de nombreuses recettes de bouillies "**améliorées**" par l'ajout d'ingrédients choisis parmi ceux disponibles localement.

Le terme bouillie "**composée**" s'applique plutôt aux bouillies associant une ou plusieurs céréales à une ou plusieurs légumineuses.

Le terme bouillie "**enrichie**" s'applique plutôt aux bouillies additionnées d'ingrédients qui apportent des protéines et/ou des matières grasses. (lait en poudre, huile, pâte d'arachide, farine de soja grillé, œuf frais, poissons, ...).

La “**fortification**” désigne l’ajout à la bouillie d’ingrédients riches en vitamines et/ou minéraux tels que jus de fruits frais ou de tomate, farine de baobab, feuilles de moringa, spiruline, huile de palme rouge, sel iodé... La fortification peut se faire aussi par l’ajout d’une dose de complément minéralo-vitaminique (CMV).

Bien qu’elles soient “améliorées”, ces bouillies amylicées n’atteignent pas non plus la densité énergétique recommandée. Leur valeur protéique est restée le plus souvent insuffisante.

- **Les Bouillies fermentées**

La fermentation, comme la germination et le maltage, peuvent provoquer une hydrolyse des phytates et diminuer leurs effets inhibiteurs sur l’absorption des minéraux ; il peuvent également augmenter la teneur en vitamine B

La fermentation des bouillies d’amidon permet d’obtenir des bouillies qui se conservent mieux. La lacto-fermentation pourrait aussi améliorer leur digestibilité.

Leur densité énergétique reste insuffisante.

- **Les purées**

Les purées de Patate douce, igname, manioc, pomme de terre, bananes ...), très riches en amidon, peuvent être assimilées à des bouillies épaisses.

2.2 Les bouillies non amylicées

Elles sont préparées avec des céréales dont l’amidon est transformé en sucres assimilables avant leur consommation. Quatre types peuvent être décrits.

- **Les bouillies de farine de céréales germées (maltées)**

La germination des céréales développe des amylases qui transforment leur amidon.

Ces bouillies sont préparées avec uniquement de la farine maltée ou avec un mélange de farine maltée et de farine ordinaire. Il est possible de préparer artisanalement ou à domicile des farines maltées et de faire les mélanges.

Ces bouillies n’épaississent pas.

- **Les bouillies préparées avec des farines précuites instantanées**

Des procédés de pré-cuisson (grillage, biscuitage, extrusion) permettent aussi de transformer les amidons et de préparer des farines qui n’épaississent pas ou peu au moment de la préparation de la bouillie. La proportion farine précuite/ eau peut atteindre 30 %

Comme elles ne nécessitent pas de cuisson, l’eau utilisée pour leur préparation doit être de très bonne qualité.

- **Les bouillies préparées avec des farines additionnées d’amylases.**

Les amylases industrielles incorporées à la farine transforment l’amidon au cours de la cuisson de la bouillie. La proportion farine amylicée / eau peut atteindre 30 %. La valeur énergétique de ces bouillies peut être élevée, supérieure à 100 kcal / 100 ml. Leur valeur protéique et lipidique reste insuffisante si les farines ne sont pas composées ou enrichies.

Ces amylases industrielles sont très puissantes. Leur mélange à la farine doit être extrêmement précis et homogène. Le moindre surdosage donne des bouillies complètement liquides qui, de ce fait, peuvent être peu appétissantes.

- **Les bouillies liquéfiées**

Ce sont les bouillies additionnées d’amylases naturelles après cuisson ⁽²⁾.

La proportion farine / eau peut atteindre 30 % en mettant 1 volume de farine pour 2 volumes d’eau. La consistance des bouillies est maîtrisable par l’utilisateur puisqu’il peut mettre ou ne pas mettre d’amylase naturelle dans la bouillie.

Ainsi, bien que préparées avec de l'eau, la valeur énergétique de ces bouillies peut être élevée de l'ordre de 100 kcal / 100 ml. Leur valeur protéique reste insuffisante si les farines ne sont pas "composées".

Comme les bouillies épaisses, les purées peuvent être liquéfiées avec une amylase naturelle.

La bouillie concentrée liquéfiée (BCL) BAMiSA fait partie de cette catégorie. Elle est préparée avec une farine composée et atteint 125 kcal. Voir le Document 02 C www.bamisagora.org.

3. Comparaison de quelques aliments donnés aux enfants

Aliment % de MS	Energie Pour 100g	Protéines Pour 100g	Lipides Pour 100g	Glucides Pour 100g	Eau Pour 100g	Consistance
Pulpe de fruit, tomate fraîche ± 6 % de MS	16 kcal	0,8 g	0,2 g	1,7	94 g	Liquide
Bouillie de céréale à 8 % de MS	≤ 30 kcal	1 g	0,2 g	6 g	≥ 90 g	Liquide ou fluide
Soda, Jus de fruits 8 à 10 % de MS	± 40 kcal	0 g	0 g	≥ 10 g	90 g	Liquide
Bouillie de céréale à 10 % de MS	± 40 kcal	1,2 g	0,3 g	8 g	90 g	Coulante
Lait vache Demi-écrémé 9,6 % de MS	46 kcal	3,2 g	1,5 g	4,8 g	90 g	Liquide
Bouillie céréale épaisse à 15 % de MS	± 60 kcal	1,8 g	0,6 g	12 g	85 g	Pâteuse ou épaisse
Bouillie "composée" ou "améliorée" ou "enrichie", à 15 % de MS	± 65 kcal	2 g	1,5 g	10 g	85 g	Pâteux ou épais
Bouillie de farine SUPERCEREAL + à 17 % de MS	68 kcal	≥ 2,72	≥ 1,53		83 g	Coulante
Lait maternel 12 % MS	70 kcal	1,1 g	3,8 g	7,5 g	88 g	Liquide
Lait vache Entier 13 % MS	72 kcal	3,2 g	3,5 g	4,6 g	87 g	Liquide
Lait Thérapeutique F 75	75 kcal	0,9 g	2,7 g	11,5 g	85 g	Liquide
Lait Thérapeutique F 100	100 kcal	3 g	3,6 à 6 g	9 à 14 g	80 g	Liquide
Bouillie de farine précuite à 30 % de MS	120 kcal	4,5 g	2,7 g	20 g	70 g	Coulante
Bouillie concentrée liquéfiée BAMiSA à 30 % de MS	125 kcal	≥ 4,5 g	≥ 3,3 g	19 g	70 g	Fluide ou coulante
ATPE Type Plumypnut® 97,5 % MS	543 kcal	13,6 g	36,7 g	45 g	2,5 g	Compacte

Classement par ordre croissant de densité énergétique

de quelques aliments donnés aux enfants.

Les bouillies légères et les sodas (eau, sucres, arômes, colorant) ne peuvent pas être considérés comme des aliments. Les sodas peuvent être utilisés pour la réhydratation.

Les pulpes de fruits sont pauvres en sucres assimilables et riches en fibres.

La bouillie « SUPER CEREAL plus » du PAM (maïs extrudé, soja, sucre, lait en poudre écrémé, huile de soja raffinée, vitamines et minéraux) se prépare avec 40 à 50 g de farine pour 250 g d'eau, soit à 17% de MS. Sa Vitesse d'écoulement est de 100 mm / 30 sec.

La farine précuite de ce tableau est le Cérélac®, farine lactée à préparer avec de l'eau. La densité énergétique des bouillies préparées avec ces farines précuites peut être très élevée si les proportions farine/eau ou farine/lait dépassent celles mentionnées sur l'emballage, ce qui est possible car elles n'épaississent pas.

Les Aliments Thérapeutiques Prêts à l'Emploi (ATPE ou RUTF) comme le Plumpynut® et les Aliments de Supplémentation Prêts à l'Emploi (ASPE ou RUSF) sont des aliments qui atteignent des densités énergétiques très élevées (543 kcal /100 g) sous forme pâteuse. Les ATPE ne contiennent pas d'amidon. Ces ATPE étant complètement secs, leur distribution nécessite de disposer d'eau de boisson de bonne qualité pour que l'enfant puisse s'hydrater.

4. Comment évaluer la densité énergétique d'une bouillie sans laboratoire?

Se munir d'une balance suffisamment précise.

Prélever 100 g de la bouillie à étudier et l'étaler en couche mince dans une assiette, (métallique si possible pour quelle chauffe bien) Exposer en plein soleil et fragmenter plusieurs fois en cours de séchage de façon à obtenir une dessiccation (déshydratation) maximum. En quelques heures, on obtient des paillettes de matière sèche dont le poids rend compte de la quantité de matière (farine) entrée dans la composition de la bouillie.

Le poids mesuré donne la matière sèche (MS), équivalent au pourcentage.

La valeur énergétique d'un gramme de ces paillettes est proche de 4 kcal, un peu moins si il s'agit de bouillie de céréale simple, légèrement plus si cette bouillie est enrichie en matières grasses.

La densité énergétique en kcal/100g d'une bouillie peut ainsi être évaluée au poids de matière sèche en g multiplié par 4 (MS en g x 4).

Notes

- (1) Pour être facilement consommable par un jeune enfant, sa consistance doit être liquide, fluide ou coulante. la vitesse d'écoulement d'une bouillie doit être supérieure à 60 mm en 30 secondes ou inférieure à 1 600 centipoises, ou inférieure à 1,6 Pascal/sec.
- (2) Les bouillies sont parfois dites "cassées" lorsque leur consistance passe d'un état épais à un état liquide. Ce phénomène est considéré à tort comme faisant perdre à une bouillie sa valeur nutritive, le « solide » étant jugé nourrissant alors que le « liquide » ne le serait plus. Sans le savoir, c'est de l'amylase qui a dégradé l'amidon et le terme "cassé" peut être utilisé pour désigner l'action de l'amylase qui transforme ou "casse" la molécule d'amidon.

Si l'amylase provient de la salive de la maman, mise au contact de la bouillie par la cuillère lorsqu'elle goûte la bouillie, il n'y a aucun problème. Il faut au contraire encourager la maman à utiliser cette pratique. Par contre, si cette liquéfaction survient de façon inexplicable, la bouillie ne doit pas être consommée. Des mouches ont pu en effet déposer de l'amylase pour venir liquéfier et aspirer la bouillie mais aussi la contaminer.

