

Les Produits Dérivés du Cacao et des Cafés: une Alternative pour Assurer la Sécurité Alimentaire en Zones Rurales au Cameroun

[Cocoa and Coffee Derived Products: an Alternative to Ensure Food Security in Rural Zones in Cameroon]

O.W. Fochivé Fewou¹, M. Mbono Samba Magali², P. Bongse Kari Andoseh³, and P. Mounjouenpou³

¹Institut Universitaire de Technologie de Ngaoundéré, BP 455 Ngaoundéré, Cameroun

²Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P. 2701 Douala, Cameroun

³Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), BP 2067, Yaoundé, Cameroun

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The FAO statistics shows an important level of food insecurity and malnutrition in Cameroon rural zones, women and children being the most affected. To contribute to the auto-sufficiency of the rural population, several products derived from cocoa and coffee, like porridge made on cocoa, groundnuts and maize (AMACA porridge), soy-chocolate drink and yoghurt flavour with coffee had been developed and nutritionally characterized. Several formulations had been set up and the test of preference had permitted to define the best formulations. The nutritional analysis of the innovative products shows that soy-chocolate drink is an important source of proteins (3.6g/100g) and lipids (12.3g/100g). Its protein concentration is identical to that of milk. As soy-chocolate drink, the yoghurt flavor with coffee is an important source of protein, potassium and calcium; the concentrations are respectively equal to 3.9 g, 213mg and 136mg. The AMACA porridge is an important energetic diet, with an energetic value of 211Kcal/100ml which is much more superior to the minimal density recommended for pap (84 Kcal/100ml). It is equally an important source of proteins (12g) and lipids (15g), also of micro elements. The study of the acceptability of this innovative products on about 50 households in two pilot villages, demonstrate that the AMACA porridge is the most adapt diet, with an average consumption frequency of 27 times during 180 days. The principal constraints to the adoption of these innovations by households are the availability of raw materials, adapted transformation and conservation equipment.

KEYWORDS: cocoa and coffee derived products, formulation, nutritional value, adoption.

RESUME: Les statistiques de la FAO relèvent un niveau important d'insécurité alimentaire et de malnutrition en zone rurale camerounaise, les femmes et les enfants étant les plus touchés.

C'est dans l'optique de contribuer à l'autosuffisance alimentaire des populations rurales qu'un certain nombre de produits dérivés de cacao et de café, en l'occurrence la bouillie à base de cacao, arachide et maïs (bouillie AMACA), la boisson chocolaté au soja et le yaourt aromatisé au café ont été mis au point et caractériser nutritionnellement. Plusieurs formulations ont été testées et le test de préférence a permis de retenir les meilleures formulations. L'analyse nutritionnelle des produits innovants a permis de montrer que la boisson chocolatée au soja constitue une source importante de protéines (3.6g/100g) et de lipides (12.3g/100g). Le yaourt aromatisé au café est une source importante de protéine et d'oligo-éléments (potassium et calcium) ; les teneurs sont respectivement égales à 3.9g, 213mg et 136mg. La bouillie AMACA est un aliment très riche, avec une valeur énergétique de 211 Kcal/100mL qui est bien supérieure à la densité minimale recommandée pour une bouillie (84 Kcal/100g). Elle est également une source importante de protéines (12g) de lipides (15g) et de micro-éléments. L'étude de l'acceptabilité de ces produits innovants a été faite auprès de 100 ménages dans 2 villages

pilotes. Les résultats ont montré que la bouillie AMACA est l'aliment le plus intégré dans l'alimentation par les ménages avec une fréquence moyenne de consommation de 27 fois pendant 180 jrs. Les principales contraintes à l'adoption de ces innovations par les ménages sont la disponibilité en matière première et les équipements de transformation et de conservation appropriés.

MOTS-CLEFS: Produits dérivés du cacao et des cafés, mise au point, valeur nutritionnelle, adoption.

1 INTRODUCTION

Le Cameroun est un pays essentiellement agricole où plus de la moitié de la population vit exclusivement des produits du champ.

La malnutrition constitue un véritable problème de santé publique dans les pays en voie de développement. Au Congo, près de 4470 enfants sont malnutris : 26% souffrent de la malnutrition chronique, 6,6% sont émaciés et 14,5% ont une insuffisance pondérale [1]. D'après la FAO, 25% de la population Camerounaise souffre d'insécurité alimentaire, les femmes et les enfants étant les plus touchés. Plus de 2 millions d'enfants Camerounais de moins de 5 ans souffrent de malnutrition. Cette malnutrition infantile apparaît vers l'âge de 3 mois, période qui correspond, dans la majorité des cas, à l'introduction de l'aliment de complément au lait maternel chez le nourrisson [2]. Avant l'âge de 6 mois, tous les besoins nutritionnels de l'enfant sont couverts par le lait maternel [3], [4], [5]. Après 6 mois, le lait maternel seul ne suffit plus à couvrir entièrement les besoins nutritionnels en énergie et en protéines [6]. Il apparaît donc nécessaire d'introduire dans l'alimentation du jeune enfant, des aliments nouveaux sous forme liquide ou semi liquide pour compléter les besoins nutritionnels au lait maternel [7], [8]. Au Cameroun, les aliments de complément qui rentrent dans la confection des bouillies locales sont, dans la plupart des cas, préparés à partir des denrées locales, notamment des produits amylicés tels que le maïs et le manioc, et des légumineuses comme les arachides et le soja [2], [9], [10]. Pendant la cuisson, ces bouillies s'épaississent très rapidement et par conséquent l'enfant ne peut pas beaucoup consommer compte tenu du petit volume de son estomac qui est de l'ordre de 30g (ml)/kg de poids corporel [11], [12]. Ainsi, l'amidon des bouillies doit subir des traitements technologiques conduisant à la rupture des liaisons afin d'en réduire le taux de gonflement et par conséquent à augmenter leur fluidité. Des traitements technologiques susceptibles de modifier les propriétés de gonflement de l'amidon peuvent être utilisés pour améliorer la densité énergétique des bouillies, notamment les amylases industrielles [13], les amylases de céréales germées [14], la cuisson-extrusion [15], [16].

Au Cameroun, la production annuelle des cafés et de cacao est de 25 000 t de cafés et 250 000t de cacao marchand [17]. Moins de 5% de cette production est transformée sur place et par conséquent très peu de cacao et de café camerounais sont localement consommés. La fluctuation du prix du kilogramme sur le marché mondial a considérablement contribué à la baisse des revenus des planteurs, voire l'augmentation de la pauvreté, de l'insécurité alimentaire et de la malnutrition en milieu rural : la consommation énergétique en zone rurale Camerounaise est inférieure à la moyenne des pays en développement (environ 2300Kcal/personne/jour contre 2600 Kcal/personne/jour dans les pays développés) [18].

Afin d'apporter une solution durable à cette crise, et améliorer la situation alimentaire de la population rurale, une nouvelle politique gouvernementale incitant à l'autoconsommation du cacao et des cafés a été mise sur pied. C'est dans ce cadre que la Recherche Agricole a mis au point plusieurs procédés de transformation qui sont simples et applicables en milieu paysan. Ces procédés devant permettre d'avoir des aliments nutritifs innovants qui sont en même temps adaptés à l'alimentation infantile qu'à celle de l'adulte. La boisson chocolatée au soja, le yaourt aromatisé au café, et la bouillie à base de maïs – arachide – cacao semblent être des réponses adaptées.

Cette étude a pour objectif de lutter contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition dans les zones rurales cacaoyères et caféières. Elle permettra également à :

- inciter à l'autoconsommation du cacao et des cafés
- diversifier les sources des revenus car le surplus de la production peut être vendu. Ceci améliorerait le niveau de vie des producteurs et les rendrait moins dépendants de la fluctuation du prix de vente du cacao et des cafés sur le marché international ;
- redynamiser les producteurs de cacao et des cafés.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Dans la préparation des produits innovants, plusieurs denrées alimentaires ont été utilisées :

- Le café : le café vert arabica (*Coffea arabica* L.) a été acheté sur le marché de Mbouda (Hauts plateaux de l'Ouest) et transformé (torréfié et moulu) au laboratoire de technologie agroalimentaire de l'IRAD.
- Le soja (*Glycine max*) : la variété jaune a été achetée sur le marché de Yaoundé.
- Le cacao (*Theobroma cacao*): la variété forasteros a été acheté sur le marché de Mbangassina dans la région du Centre – Cameroun ;
- Le maïs (*Zea mays*): c'est la variété blanche qui a été acheté sur le marché de yaoundé.
- Les arachides (*Arachis hypogaea*) : les graines teintées sont celles qui ont été acheté sur le marché de Yaoundé.

2.2 PROCÉDÉS DE TRANSFORMATION

2.2.1 FABRICATION ARTISANALE DU YAOURT AROMATISE AU CAFE

2.2.1.1 FABRICATION DE L'EXTRAIT DE CAFÉ

L'extrait de café a été fabriqué par la méthode traditionnelle c'est-à-dire par extraction à l'eau chaude. Un caramel sec est fait à partir de 100 g de sucre en poudre qui est chauffé à faible température. Parallèlement, 300 mL d'eau sont portés à ébullition (100 °C) et 60 grammes de café Arabica torréfié et moulu y sont introduits. Le tout est laissé à 100 °C pendant environ 2 minutes avant d'être filtré. L'extrait obtenu est ensuite incorporé au caramel sec et l'ensemble est homogénéisé à feu doux pendant quelques minutes. Après refroidissement, l'extrait de café ainsi obtenu est conservé à 2-4 °C.

2.2.1.2 FABRICATION ARTISANALE DE YAOURT A L'EXTRAIT DE CAFE

Le yaourt est fabriqué à partir de 1000 ml d'eau potable et non contaminée qui sont portés à une température comprise entre 50-60°C. Du lait en poudre à 26 % de matière grasse (250 g) y est ajouté et l'ensemble est homogénéisé. Après refroidissement à 42-46 °C, le lait estensemencé par deux pots de yaourt de 12,5 cl vendus dans le commerce et l'extrait de café y est ajouté. Les taux d'incorporation de l'extrait de café testés sont de 0,4 %, 1 %, et 1,6 %. Le sucre y est incorporé (100 g/L) et le mélange est homogénéisé et laisser pour la fermentation pendant 6 h à 43 °C à l'étuve. Le yaourt est par la suite brassé, conditionné et stocké à une température de 2-4 °C.

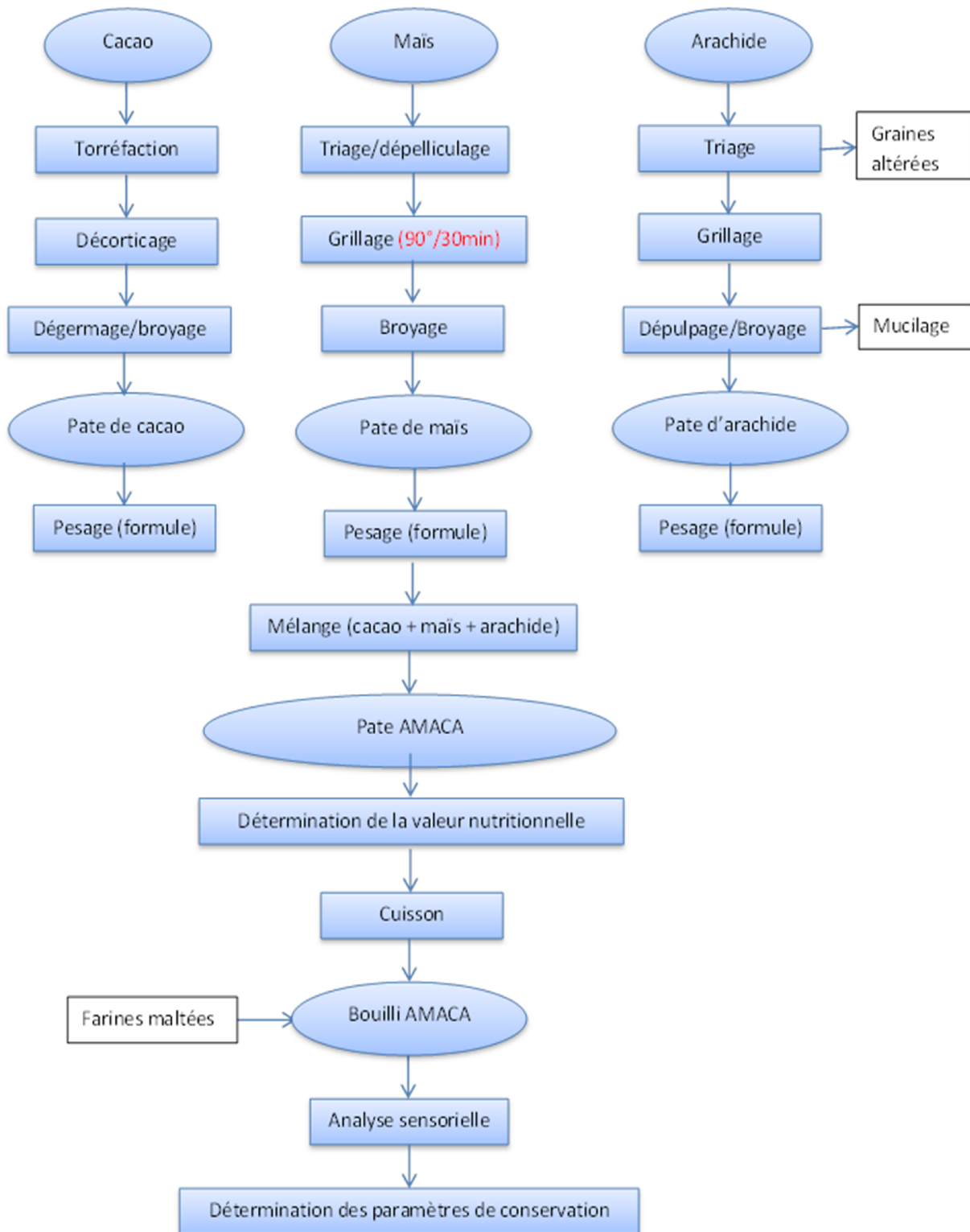
2.2.2 FABRICATION DE LA BOISSON CHOCOLATEE AU SOJA

Fabrication de la pâte de cacao: Les fèves de cacao ont été introduites dans une marmite en aluminium pour un grillage doux (environ 50°C). Au cours de cette opération qui dure environ 60 min, les fèves de cacao sont régulièrement remuées pour éviter toute calcination. Par la suite, les fèves grillées sont introduites dans un mortier et sont pilées sommairement afin de faciliter le décortiquage. Les coques sont enlevées par vanage à l'air ambiant. Le nibs obtenu est broyer soit à la pierre, soit au Moulin.

La Boisson chocolat au soja: Pour préparer 3 L boisson, 500g de soja sont trempés dans une solution salée pendant 24h. afin d'éliminer le goût du haricot, le haricot est bouilli pendant 10 à 15 min à 80°C, rincé à l'eau et ensuite broyé. Trois cent grammes de pâte de soja et la pâte de cacao sont introduites dans 3l d'eau. Les différentes concentrations de cacao qui sont testées sont: 10%, 20%, 30% et 40%. Le mélange est filter et la boisson obtenue est stérisée pendant 10 à 15 min à 100°C. Aromatiser la boisson en ajoutant la citronnelle, sucrer à volonté.

2.2.3 FABRICATION DE LA BOUILLI A BASE DE CACAO, ARACHIDE ET MAÏS (BOUILLIE AMACA)

Le procédé utilisé a été le suivant :



Trois formulations suivantes ont été testées ;

- Formulation 1 : 30% arachide-55% maïs-5% cacao-10% sucre
- Formulation 2 : 30% arachide-45% maïs-15% cacao-10% sucre
- Formulation 3 : 20% arachide -60 % maïs -10 % cacao -10% sucre

2.3 ANALYSE SENSORIELLE (TEST DE PREFERENCE)

La dégustation a été faite suivant la Norme ISO 5492, 1992 par un panel de 10 personnes expérimentées et bien entraînées. Seules la perception visuelle (texture, couleur, viscosité...) et les sensations en bouche ont été prises en compte : goût, texture, l'arôme...).

L'analyse sensorielle a consisté en un test de préférence simple où le dégustateur est amené à choisir le produit qu'il apprécie le plus. L'analyse des fiches permet de ressortir la meilleure formulation.

2.4 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES ET NUTRITIONNELLES DES PRODUITS DERIVES

Certains paramètres physico-chimiques et nutritionnels des produits innovants sont déterminés : il s'agit de l'acidité, du PH, de la matière sèche, des macromolécules et quelques minéraux.

2.4.1 2.4.1- DÉTERMINATION DES MACROMOLÉCULES

- **Teneur en lipides** : Les lipides sont extraits au Soxhlet selon la méthode décrite par UICPA en 1979 [19]. L'extraction est basée sur la solubilité différentielle des lipides dans les solvants organiques comme l'hexane ou l'éther de pétrole.

- **Teneur en glucide/sucres totaux** : Les sucres totaux sont extraits et dosés selon la méthode décrite par Fischer et Stein en 1961 [20] : c'est la méthode au DNS. En milieu alcalin et à chaud, le DNS réagit avec les sucres solubles et passe de sa forme oxydée jaune à sa forme réduite orange présentant un maximum d'absorption à 530 nm

- **Teneur en protéine** : Les protéines totales ont été déterminées selon la méthode utilisant la réaction de Hantzsch [21]. C'est une méthode spectrophotométrique de détermination de l'azote du minéralisât. Elle est basée sur la réaction entre l'ammoniac, l'acétylacétone et le formaldéhyde en milieu aqueux. Cette réaction donne un composé jaune (le 2,6-diméthyl 3,5-diacétyl 1,4-dihydrolutidine) qui présente une absorption maximale à 412 nm.

2.4.2 DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN CERTAINS MINÉRAUX

- **Teneur en calcium** : Le dosage du calcium est fait par la méthode titrimétrique [22]. La méthode consiste en un titrage molaire des ions Ca^{2+} avec une solution de sel dissodique de l'acide éthylène di-amine tétra-acétique (EDTA) à pH=10.

- **Teneur en sodium et potassium** : La teneur en ces minéraux a été déterminée par spectroscopie d'absorption atomique après solubilisation des cendres de 1g de produit en milieu acide. Les cendres sont traitées avec 10ml d'acide chlorhydrique, puis complétée avec 100ml d'eau.

2.4.3 AUTRES PARAMÈTRES

-**Mesures de l'acidité titrable** : L'acidité titrable a été déterminée suivant la méthode de [23]. Cette méthode consiste à la titration de 10 mL de yaourt à l'aide d'une solution de NaOH 0,9 % et en présence de la phénolphthaléine. L'acidité correspondante est calculée suivant la formule de Malonga Maurice en 1985 [24].

-**PH** : le pH est déterminé à l'aide utilisant un pH- mètre électronique.

-**Détermination de la matière sèche** : Le taux de matière sèche est déterminé suivant la méthode d'AFNOR (1982) [25]. Elle consiste à sécher 5g d'échantillon à 105°C pendant au moins 10 heures. La matière sèche est exprimée en pourcentage de masse.

-**Teneur en Cendres** : La teneur en cendre est déterminée grâce à la méthode décrite par **AFNOR (1981)** [26]. Cette méthode consiste à incinérer la prise d'essai (3 g) jusqu'à obtention de cendres blanches dans un four à moufle à 550°C.

3 RESULTATS

3.1 FORMULATION DES PRODUITS DERIVES DU CACAO ET DES CAFES

Le choix de la meilleure formulation a été fait par analyse sensorielle (Test de préférence). Le tableau 1 ci-dessous donne les différentes formulations retenues en fonction du produit dérivé :

La bouillie AMACA : des 3 formulations testés la meilleure formulation selon l'analyse sensorielle est « 20% d'Arachide- 60% de maïs- 10% de cacao ». Le facteur déterminant dans la formulation retenue a été le taux d'incorporation du cacao dans la bouillie car ce dernier détermine le niveau d'astringence, d'amertume et de coloration.

La boisson chocolatée au soja : le meilleur taux d'incorporation de la pâte de cacao est 30%. Ceci voudrait ainsi dire que pour préparer une bonne boisson chocolatée au soja, il faut dissoudre 300g de pâte de soja prétraité et 100g de pâte de cacao dans 3l d'eau (voir matériel et méthode).

Cette formulation permet d'avoir une boisson savoureuse, qui n'est pas astringente et est adaptée aux personnes intolérantes au lactose et à la caséine du lait.

Le yaourt aromatisé au café : Le taux d'incorporation de l'extrait de café préféré par les dégustateurs est de 1,6%.

L'apparence et la texture du yaourt sont influencées par la teneur en matières grasses et le degré/méthode d'homogénéisation [27]. Le goût quant à lui, est fonction de la teneur en matière grasse, protéine de la poudre de lait, des cultures de démarrage et du temps de conservation. Les défauts de goût, de texture et d'apparence fréquemment rencontrés dans la fabrication du yaourt sont souvent dus à la fermentation [28], [29], [24].

Tableau 1 : Les meilleures formulations retenues par le panel

Bouillie AMACA				
	Formulation 1 (30%arachide-55%maïs- 5%cacao-10%sucre)	Formulation 2 (30%arachide-45%maïs- 15%cacao-10%sucre)	Formulation 3 (20%arachide-60%maïs- 10%cacao-10%sucre)	Formulation retenue
Nombre d'avis positif	2/10	1/10	7/10	F3
Yaourt aromatisé au café				
	Formulation 1 : (0,4% extrait café)	Formulation 2 : (1% extrait café)	Formulation 3 : (1,6% extrait café)	
Nombre d'avis positif	1/10	3/10	6/10	F3
Boisson chocolatée au soja				
	Formulation 1 (20% pâte cacao)	Formulation 2 (30% pâte cacao)	Formulation 3 (40% pâte cacao)	
Nombre d'avis positif	2/10	5/10	3/10	F2

**nombre de dégustateur sur 10 qui trouve que le produit est le plus bon*

3.2 EVALUATION DE LA VALEUR NUTRITIONNELLE DES PRODUITS TRANSFORMES

La valeur nutritionnelle des produits transformés par des procédés traditionnels a été évaluée. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Quelques valeurs nutritionnelles des produits dérivés

	Boisson chocolatée au soja (100mL)	Bouillie AMACA (100 g)	Yaourt aromatisé au café (100 ml)
pH	6,7	5,51	4,02
Acidité titrable	/	/	4,3 g d'acide lactique/L = 43 °D
Teneur en eau	88 %	80,35	22 %
Teneur en cendre	1,5	2,71	1,2
Protéine	3,6 g	12g	3,9 g
Lipide	12,3 g	15g	8,3 g
Glucide	17 g	7g	24 g
Sodium (Na)	48 mg	300 mg	82 mg
Potassium (K)	121 mg	180 mg	213 mg
Calcium (Ca)	20 mg	52 mg	136 mg
Valeur énergétique (kcal)	193,1	211	186,3

3.2.1 LA BOISSON CHOCOLATÉE AU SOJA

La boisson chocolatée au soja constitue une source importante de protéines (3.6g/100g) et de lipides (12.3g/100g) apporté essentiellement par la matière grasse du cacao et du soja. Sa teneur en protéine est égale à celle du lait. Les protéines du soja étant très proches de celles du lait, la boisson chocolatée au soja peut donc être recommandée aux personnes intolérantes au lactose et à la caséine du lait. C'est une boisson énergétique avec une densité de 193 kcal/ 100mL : elle est bien adaptée aux producteurs et aux jeunes enfants car ils ont besoin de beaucoup d'énergie.

3.2.2 LE YAOURT AROMATISE AU CAFE

Le yaourt aromatisé au café est une source importante de protéine et d'oligo-éléments (potassium et calcium) ; les valeurs dosées de ces oligoéléments sont respectivement de 213mg et 136mg. Le pH obtenu est de 4,02. Cette valeur concorde avec les normes en vigueur dans de nombreux pays. En effet, le pH du yaourt doit être inférieur à 4,5 (Espagne) ou 4,6 (Pays Bas) et supérieur à 3,8 (Israël) [24], [28], [23].

3.2.3 LA BOUILLIE AMACA

La bouillie AMACA est une source importante de protéines (12g) et de lipides (15g) apporté majoritairement par la matière grasse de l'arachide et du cacao. Elle est également une source très importante de micro éléments comme le sodium et le potassium avec des teneurs respectives de 300 mg et 180 mg/100mL de bouillie. Sa densité énergétique est très importante : sa valeur est de 211 Kcal/100mL qui est bien supérieure à la densité minimale recommandée qui est 84 Kcal/100 g de bouillie.

La densité énergétique des bouillies traditionnelles est généralement faible et se situe autour d'une moyenne de 50-60 Kcal/100g de bouillie [30], [14], [31]. De telles bouillies, compte tenu du faible volume de l'estomac qui est de l'ordre de 30ml/kg de poids corporel [32], ne sont pas en mesure de couvrir de manière efficace les besoins nutritionnels du nourrisson et du jeune enfant en complément du lait maternel surtout que la fréquence de consommation journalière des bouillies est 2 fois/jour. L'incorporation de malt entraîne une augmentation de la vitesse d'écoulement associée avec une augmentation de la matière sèche et de la densité énergétique des bouillies. Les recommandations actuelles concernant la densité énergétique minimale des bouillies sont de 84Kcal/100g de bouillie pour les enfants de 9-11 mois bénéficiant d'un allaitement maternel normal et de deux repas de bouillie par jour [33].

3.3 COMPARAISON DES VALEURS NUTRITIVES DES PRODUITS DERIVES A CELLES D'AUTRES ALIMENTS DONT LE LAIT MATERNEL

Afin de savoir si les aliments mises au point (bouillie AMACA, boisson chocolatée au soja et yaourt à l'extrait de café) peuvent être recommandés comme aliment de complément au lait maternel, nous avons fait une comparaison de la valeur nutritive par rapport à certains aliments de référence (lait maternel et lait formule F100) et à d'autres bouillies disponible sur

le marché (bouillie de mil, bouillie BAMISA, mélange céréale/lait/huile). Les données sont contenues dans le tableau 3 suivant.

La boisson chocolatée au soja et le yaourt aromatisé au café constituent des aliments de haute valeur énergétique (193.1kcal et 186.3 kcal respectivement) comparés au lait maternel, mais qui en dépit de tout reste le meilleur aliment au vu de la qualité de ses nutriments. Aussi, la bouillie AMACA est un aliment de haute valeur énergétique (211Kcal), plus élevé que la bouillie de mil et la bouillie BAMISA qui sont également répertoriés dans la gamme des bouillies infantiles. Elle peut donc constituer une meilleure réponse aux problèmes de malnutrition infantile rencontrée dans les zones rurales cacaoyère.

Au vu des résultats obtenus, nous pouvons ainsi dire que la boisson chocolatée au soja, le yaourt aromatisé au café et la bouillie AMACA peuvent servir comme aliment de complément au lait maternel.

Les aliments donnés aux jeunes enfants sont de valeur nutritive très inégale. Leur consistance n'est pas le reflet de leur valeur nutritive, et le lait maternel est toujours le meilleur en qualité, en toutes circonstances.

- Les bouillies traditionnelles de mil, de maïs, de riz, de manioc sont généralement des bouillies à 10% de matière sèche. Elles ne peuvent dépasser 15% de matière sèches sans traitement par une amylase.
- La bouillie dite " légère" n'a parfois que 5 ou 7 % de matière sèche, c'est à dire moins énergétique que du soda. L'aspect d'une bouillie est trompeur. L'usage de bouillies dites légères est à l'origine de certaines malnutritions et doit absolument être évité.
- La bouillie lactée "céréale-lait-huile", représente une amélioration considérable, du fait de la présence de lait en poudre (protéines) et d'huile (énergie).
- Les préparations industrielles utilisées dans les services de prise en charge de la malnutrition dit Laits (Formula Thérapeutiques F70 et F100 servent maintenant de références

Tableau 3 : Comparaison des valeurs nutritives des aliments

Valeurs pour 100 g	Lait maternel	Bouillie AMACA	Bouillie de mil à 10%	Mélange céréale /lait/huile	Bouillie BAMISA 30%MS	Lait : formule F100	Boisson chocolatée au soja	Yaourt aromatisé au café
Protéine (g)	1,1	12	1	3,1	4,5	2,9	3,6	3,9
Lipide (g)	3,8	15	0,4	3,6	3,6	6	12,3	8,3
Glucide (g)	7	7	7,2	14,3	18,3	9	17	24
Valeur énergétique (kcal)	72	211	34	103	127	100	193.1	186.3

3.4 L'ACCEPTABILITE DES PRODUITS DERIVES PAR LES PRODUCTEURS

L'acceptabilité des produits innovants mises au point a été testé dans 2 zones rurales : une zone cacaoyère (Bokito) et une zone caféière (Mbabadjou).

Un échantillon de 50 ménages, dont 25 ménages dans Bokito et 25 ménages dans Mbabadjou ont été sélectionnés et formés sur la production de la bouillie AMACA, la boisson chocolatée au soja et le yaourt à l'extrait de café. Le principal interlocuteur dans ces ménages était les femmes car c'est à elles qu'incombe la nutrition de la famille. Avec les enfants, les femmes sont par ailleurs les plus touchées par l'insécurité alimentaire et la malnutrition. Chaque ménage retenu avait au moins 7 personnes : 2 parents et 5 enfants.

3.4.1 FORMATION DES MENAGES SUR LES PRODUITS DERIVES DU CACAO ET DES CAFES

Les ménages retenus pour cette étude ont été formés sur la production de la bouillie AMACA, la boisson chocolatée au soja et le yaourt à l'extrait de café. Les femmes ont été regroupées en unité d'expérimentation de 10. La formation a été faite en 2 phases : une phase théorique qui est beaucoup plus explicative et une phase pratique. Après la formation, il a été remis à chaque ménage sélectionné une fiche de suivi de consommation où chaque ménage devrait cocher chaque fois qu'un produit innovant a été préparé pour l'alimentation de la famille.

3.4.2 ANALYSE DU PROFIL SOCIO-DEMOGRAPHIQUE DES MENAGES SELECTIONNES

Le tableau 4 suivant informe sur certains paramètres socio-démographiques des ménages retenus pour étudier l'acceptabilité des produits innovants. Ce tableau montre que l'agriculture est la principale activité de la majorité des chefs de familles (66%), les femmes sont toute mariées et ont en majorité le niveau du collège (62%). Le groupe d'âge dominant des femmes est de 30 -40 ans.

Tableau 4: Caracteristiques Socio-demographiques des menages

Caractéristiques	Bokito	Mbabadjou	Moyenne
Composition des ménages			
femmes	97	100	98.5
Homme	80	75	77.5
Statut matrimonial des ménages (%)			
marié	100	100	100
Principale activité des ménages (%)			
Agriculture	70	63	66.5
Commerçant	25	35	30
fonctionnaire	5	2	3.5
Niveau d'éducation de la mère			
Primaire	34	42	38
Secondaire	66	58	62
Mother's age categoryfrequency			
<30 ans	0	2	1
30- 40 ans	80	72	76
40- 50 ans	12	23	17.5
>50 ans	8	3	5.5

3.4.3 ADOPTION DES TECHNOLOGIES PAR LES MENAGES

L'exploitation des fiches de consommation collectées auprès des ménages 6 mois après la formation a permis d'analyser le niveau d'intégration des nouveaux produits dans l'habitude alimentaire des ménages. Le tableau 5 suivant donne la fréquence de consommation en fonction des régions. D'une façon générale, la bouillie AMACA est l'innovation la plus utilisée avec une fréquence moyenne de consommation égale à 27 fois pendant les 180 jrs de l'étude, cette consommation étant plus importante à Bokito qu'à Mbabadjou. La boisson chocolatée au soja quant à elle est moins consommée par les ménages avec une fréquence moyenne de 9 fois/180 jrs. La plus faible fréquence de consommation a été obtenue avec le yaourt à l'extrait de café (1 fois sur 180 jours).

Tableau 5: Fréquence de consommation des produits innovants dans les 2 régions

Produits innovants	Fréquence de consommation sur 180 jours		Moyenne
	Mbabadjou	Bokito	
Bouillie AMACA	24 fois	30 fois	27 fois /180 Jrs
Boisson chocolaté au soja	8 fois	10fois	9 fois /180 Jrs
Yaourt à l'extrait de café	2 fois	0 fois	1 fois /180 Jrs

3.4.4 LES CONTRAINTES A L'ADOPTION DES TECHNOLOGIES

Les principales contraintes à l'adoption des nouvelles technologies qui ont été relevées par les ménages sont contenues dans le Tableau 6. La principale contrainte qui a été évoqués par les femmes était la disponibilité de la matière première, en l'occurrence le cacao pour la ville de Mbabadjou et du café pour Bokito. Il a été également indiqué le problème de coupure très régulière d'électricité, ainsi que l'absence des équipements de conservation comme le réfrigérateur, le congélateur ou autre. Le broyage du cacao et du café constituent des contraintes dans les deux villes car les moulins à écraser des produits

frais qu'on retrouve le plus dans les villages, refusent d'écraser le cacao et le café car ils estiment que ces produits abiment les dents du moulin.

Tableau 6: Principales contraintes à l'adoption des technologies

Contraintes	Niveau d'importance	
	Bokito	Mbabajou
Disponibilité en cacao	--	++++
Disponibilité en café	++++	--
Disponibilité en soja	-	-
Disponibilité en arachide	-	-
Disponibilité en maïs	-	-
Disponibilité en lait	+	+
Electricité	+++	++++
Equipement de conservation	+++	++
Broyage du cacao	+++	+++
Torréfaction du café	-	++
Broyage de café	-	++
Transport	+	++

4 CONCLUSION

Cette étude consistait à voir si les produits dérivés du cacao et des cafés peuvent constituer des alternatives sérieuses pour lutter contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition en zone rurale Camerounaise. Les résultats obtenus ont mis en évidence l'importante richesse nutritive et énergétique de ces produits dérivés : la boisson chocolatée au soja se caractérisait par des teneurs élevées en protéines et lipides, la bouillie AMACA avait une densité énergétique supérieure au minimum recommandé, le yaourt aromatisé au café avait une teneur importante en protéine et était très riche en calcium et potassium. Néanmoins plusieurs autres analyses devront encore être effectuées en complément de celles déjà réalisées. Il s'agira donc de doser les vitamines et assimilés, les autres minéraux et oligo éléments, la toxine du soja jaune. Ces procédés traditionnels mis au point devront continuer à être améliorés afin d'augmenter le rendement d'extraction qui reste faible.

REFERENCES

- [1] EDS-Congo, 2006. Enquête Démographique et de Santé au Congo (EDSC-I). Rapport préliminaire, 35p.
- [2] Cornu A., Trèche S., Massamba J.P., Delpeuch F., 1993. Alimentation de sevrage et interventions nutritionnelles au Congo. Cahiers Santé 1993; 3: 168-177.
- [3] Akéré J., L'alimentation infantile. Bases physiologiques. Bulletin de l'Organisation Mondiale de la santé (1989), 67 (suppl.)
- [4] WHO, Minor and trace relevance: why, what and when. Nestlé nutrition serves, 10 Raven Press New York, (1989), p 1-43
- [5] De Zoysa T., Why promote breastfeeding in diarrheal disease control programmes. Health policy and planning, (1991), p 371-379.
- [6] Société Mission scientifique du Syndifrais (1997) Yaourts, laits fermentés. *Lait* 77 : 321-358
- [7] Dillon JC, 1989. Les produits céréaliers dans l'alimentation de sevrage du jeune enfant en Afrique. In Michel P., éd céréales en régions chaudes : conservation et transformation. Paris. Aupelf-Uref. Edition John Libbey. Eurotest, p 299-307
- [8] OMS, 2010. Santé et développement de l'enfant et de l'adolescent. «Alimentation de complément».
- [9] N'goma M'foundou R. S., 2001. Étude des modalités d'utilisation des aliments de complément chez le nourrisson et le jeune enfant de la ville de Pointe-Noire. Mémoire de fin d'études d'ingénieur, I.D.R., Université Marien NGOUABI, 56p
- [10] Thomazic M., 2003. Caractérisation de la commercialisation et de la vente de poto-poto. Mémoire de DESS, Université de Montpellier II, 68p.
- [11] Sanchez-Grinan Mi, Peerson J., Brown Kh, 1992. Effect of dietary energy density on total ad libitum energy consumption by recovering malnourished children. Eur. J. Clin. Nutr. 46, 197-204
- [12] Trèche, 2004. Les bouillies fluides, bébés bien nourris. In : Information pour le développement agricole des pays ACP, N° 110, avril 2004

- [13] chibindat F., Trèche S., 1995. Vitafort : Une farine infantile de haute densité énergétique au Congo. In : Trèche S., De Benoist B., Benbouzid D., Delpeuch F., 1995. L'alimentation de complément du jeune enfant. Actes d'un atelier OMS/ORSTOM inter-pays, du 20 au 24 novembre 1994, à l'université Senghor, Alexandrie : 177-188
- [14] Elenga M., Massamba J., Kobawila S. C., Makosso V. G., Silou T., 2009. Évaluation et amélioration de la qualité nutritionnelle des pâtes et des bouillies de maïs fermenté au Congo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 3(6) : 1274-1285.
- [15] Mouquet C., Trèche S., 2001. Viscosity of gruels for infant a comparaison of measurement procedures. *Int J Foo Sci Nutr* 2001; 52: 389-400
- [16] Mouquet C., Salvignol B., Van Hoan N., Monvois J., Trèche S., 2003. Ability of a very low cost extruder to produce instant infant flours at a small scale level in Vietnam. *Food Chemistry* 2003; 82: 249-55.
- [17] CICC, 2014. Rapport annuel, 120 Pp.
- [18] <http://www.fao.org>. <http://www.fao.org>
- [19] UICPA (Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée), 1979. Méthode d'analyse des matières grasses; sixième édition 640 p.
- [20] Fischer E. & Stein E.A. (1961). DNS colorimetric determination of available carbohydrates in foods. *Biochemical Preparation* 8: 30 – 37.
- [21] Devani M. B., Siohoo J. C., Shal S. A. & Suhagia B. N. (1989). Spectrophotometric method for micro determination of nitrogen in kjeldahl digest. *J. Ass. Off. Anal. Chem.*, 72(6), 953-956.
- [22] AFNOR (1986). *Recueil des normes françaises. Eaux – Méthodes d'essai*. AFNOR, Paris (France).
- [23] Madji Amira (2008) stage au centre professionnel d'agroalimentaire de cité EL KHADRA. Institut national agronomique de Tunisie, rapport de stage, 15p.
- [24] Malonga Maurice (1985) Etude de la fabrication des yaourts en République Démocratique du Congo : Essais d'améliorations. Thèse présenté en vue de l'obtention d'un Doctorat III^e cycle, Université de Clermont II, Spécialité : Sciences Alimentaires, 174p.
- [25] AFNOR (Association Française de Normalisation) (1982). *Recueil des normes françaises des produits dérivés des fruits et légumes. Jus de fruits*. 1^{ère} éd., Paris la défense (France).
- [26] AFNOR (1981). *Recueil de normes françaises. Corps gras, graines oléagineuses, produits dérivés*. AFNOR, Paris (France), 2^{ème} édition.
- [27] Research Institute of organic agriculture (2011) Fiche d'informations sur les propriétés sensorielles du yaourt biologique. Suisse, Frick, 14p.
- [28] Amellal née Chibane Hayet (2008) aptitudes technologiques de quelques variétés communes de dattes. Thèse en vue de l'obtention du Doctorat, Université M'Hamed Bougara-Boumerdes, Faculté des Sciences de l'Ingénieur, Laboratoire de Recherches de Technologies Alimentaires, 203p.
- [29] Boubchir-ladj Kahina (2011) Effets de l'enrichissement (avec des concentrés de protéines laitières) et des paramètres technologiques sur la qualité du yaourt fabriqué à la laiterie SOUMMAM D'AKBOU. Mémoire présenté en vue de l'obtention du titre de Magister, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques, 100p.
- [30] Trèche S., Massamba J., 1991. Modes de préparation et valeur nutritionnelle des bouillies de sevrage actuellement consommées au Congo. Communication présentée au séminaire atelier « Les bouillies de sevrage en Afrique Centrale », Brazzaville, avril 1991
- [31] Zannou-Tchoko V. J., Ahui-Bitty L. B., Kouame K., Bouaffou Kouamé G. M., Dally T., 2011. Utilisation de la farine de maïs germé source d'alpha-amylases pour augmenter la densité énergétique de bouillies de sevrage à base de manioc et de son dérivé, l'attiéké. *Journal of Applied Biosciences* 37 : 2477-2484
- [32] Sanchez-Grinan Mi, Peerson J., Brown Kh, 1992. Effect of dietary energy density on total ad libitum energy consumption by recovering malnourished children. *Eur. J. Clin. Nutr.* 46, 197-204
- [33] Dewey KG., Brown KH. 2003. Update on technical issues concerning complementary feeding of young children in developing countries and applications for intervention programs. *Food Nutr Bull* 2003 ; 24 (1) : 5-28