



# Etude nutritive des plats alimentaires et des produits laitiers dans la région de l'extrême-nord Cameroun

Roger Ponka

## ► To cite this version:

Roger Ponka. Etude nutritive des plats alimentaires et des produits laitiers dans la région de l'extrême-nord Cameroun. 2013, 46 p. hal-01209416

HAL Id: hal-01209416

<https://hal.science/hal-01209416>

Submitted on 6 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **REMERCIEMENTS**

AU **Dr Frédéric GAUCHERON** qui a facilité mon accès à l'UMR INRA-AGROCAMPUS OUEST STLO 1253 - SCIENCE ET TECHNOLOGIE DU LAIT ET DE L'ŒUF de Rennes et a supervisé mon travail au laboratoire.

AU **Dr Joëlle LEONIL**, Directrice de l'UMR, pour sa contribution à mon accès à l'unité.

Aux **Pr Elie FOKOU et Pr Germain KANSCI**, de l'université de Yaoundé I (Cameroun) pour leur contribution dans la conception de ce projet.

Au **Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade de France au Cameroun** pour son appui financier.

A **M Eric BEAUCHER** et **M Michel PIOT** pour leur aide précieuse au cours des manipulations au laboratoire.

A **AGROBIO** pour le dosage des caroténoïdes et de la vitamine A.

Au Dr **Stéphane PEZENNEC** pour le traitement des mes résultats.

A l'équipe du Secrétariat de STLO, **Mme Laurence FAUVEL, Mme Anne-Marie RENOUARD** et **Mme Danielle GUILLOUX** pour le suivi de mon dossier.

A toute la **famille de Science et Technologie du Lait et de l'Œuf** pour leur accueil chaleureux.

A toute **ma famille** ainsi qu'à tous mes **amis** pour leur soutien durant mon stage.

## TABLE DES MATIERES

<b>CONTEXTE DU TRAVAIL .....</b>	5
<b>CADRE DU TRAVAIL .....</b>	6
<b>I- RESUME.....</b>	9
I-1. Introduction .....	10
I-2. Objectif du travail .....	11
<b>II- MATERIEL ET METHODES .....</b>	12
II.1. Zone d'étude .....	12
II.2. Echantillons alimentaires.....	12
II.2. 1. Plats alimentaires couramment consommés .....	12
II.2. 2. Lait et produit laitiers .....	21
II.3. Analyses au laboratoire : .....	22
<b>III- RESULTATS.....</b>	23
III-1 Plats alimentaires .....	25
III-1. 1. Les sucs traditionnelles .....	25
III-1.2. Les Bouillies. ....	31
III-1.3. Les aliments à base de fruits de melon .....	33
III-1.4. Aliments sous forme de pâte .....	35
III-2. Produits laitiers (Lait cru de vaches et yaourts artisanaux) .....	36
<b>IV- CONCLUSION ET PERSPECTIVES : .....</b>	45
IV.1 Conclusion .....	45
IV.2 Perspectives :.....	45
<b>V-REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	46

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Sauces traditionnelles de la région de l'extrême-Nord du Cameroun.....	13
Tableau 2 : Couscous de la région de l'extrême-Nord du Cameroun .....	13
Tableau 3 : Bouillies de la région de l'extrême-Nord du Cameroun .....	14
Tableau 4 : Aliments à base de fruits de melon de la région de l'extrême-Nord du Cameroun.....	14
Tableau 5 : Pâte consommé au Cameroun .....	14
Tableau 6 : Teneurs en eau (g/100MF), cendre (g/100gMS) et macroéléments (mg/100gMS) de quelques sauces traditionnelles de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun.....	25
Tableau 7 : Teneurs en oligoéléments (mg/100gMS) de quelques sauces traditionnelles de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun.....	26
Tableau 8 : Teneur en protéines (g/100gMS), caroténoïdes (mg/100gMS) et vitamine A (mg RAE/100 g MS) de quelques sauces traditionnelles de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun.....	27
Tableau 9 : Profil en acides aminés de quelques sauces traditionnelles de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun (g/Kg) .....	29
Tableau 10 : Teneurs en eau (g/100gMF), cendres (g/100gMS),) et minéraux (mg/100gMS) des bouillies de la région de l'extrême-Nord du Cameroun.....	31
Tableau 11 : Teneurs en protéines (g/100gMS) et acides aminés (g/kg) des bouillies de la région de l'extrême-Nord du Cameroun .....	32
Tableau 12 : Teneurs en eau (g/100gMF), cendres (g/100gMS) et minéraux (mg/100gMS) de quelques aliments à base de fruit de melon de la région de l'extrême-Nord du Cameroun....	33
Tableau 13 : Teneurs en protéines (g/100gMS) et acides aminés (g/Kg) de quelques aliments à base de fruit de melon de la région de l'extrême-Nord du Cameroun .....	34
Tableau 14 : Teneurs en eau (g/100gMF), cendres (g/100gMS),) et minéraux (mg/100gMS) des aliments sous forme de pâte .....	35
Tableau 15 : Teneurs en protéines (g/100gMS) et acides aminés (g/kg) des aliments sous forme de pâte .....	36
Tableau 16 : pH et composition générale du lait de vache de Maroua (g/100g).....	37
Tableau 17 : composition de la fraction protéique du lait d.....	38
e vache de Maroua (g/kg).....	38
Tableau 18 : composition minérale de lait de vache de Maroua (mg/Kg) .....	39
Tableau 19 : Profil en acides aminés lait de vache de Maroua (g/Kg).....	40
Tableau 20 : pH et composition générale du yaourt de l'Extrême-Nord (g/100g).....	41

Tableau 21 : composition de la fraction protéique du yaourt de l'Extrême-Nord (g/kg).....	42
Tableau 22 : composition minérale du yaourt de l'Extrême-Nord (mg/Kg).....	43
Tableau 23 : Profil en acides aminés du yaourt de l'Extrême-Nord (g/Kg) .....	44

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Organigramme L'UMR STLO .....	7
Figure 2 : Photographies de quelques sauces traditionnelles .....	15
Figure 2 suite : Photographies de quelques sauces traditionnelles.....	16
Figure 3 : Photographies des bouillies .....	18
Photographie 4 : Photographies des aliments à base de fruits de melon.....	19
Figure 5 : Photographies de coucous et pâte .....	20
Figure 6 : Photographies du lait et vache et quelques yaourts artisanaux.....	21
Figure 7 : photographies de quelques appareils utilisés .....	23

## **CONTEXTE DU TRAVAIL**

Ce travail se situe dans le cadre de la réalisation d'un projet de stage postdoctoral sur le sujet intitulé : «**Etude nutritive des plats alimentaires et des produits laitiers la région de l'extrême-Nord du Cameroun**».

Mon accès à l'**UMR INRA-AGROCAMPUS OUEST STLO 1253 - SCIENCE ET TECHNOLOGIE DU LAIT ET DE L'ŒUF de Rennes** a été facilité par les **Dr Frédéric GAUCHERON et Dr Joëlle LEONIL**, qui m'ont envoyé au Cameroun, une lettre cosignée le 22 janvier 2012 précisait mon accueil dans ce centre pour une durée de 06 mois pour la réalisation de ce projet. Toutefois mon accueil était conditionné par l'obtention d'une bourse devant couvrir mon voyage et mon séjour en France.

Le 06 juin 2012, ma candidature a été retenue par le Service d'Action Culturelle de L'Ambassade de France au Cameroun pour bénéficier à la bourse de stage postdoctoral pour une durée de 03 mois après de l'**INRA-AGROCAMPUS OUEST de Rennes (France)**. Ainsi, mon stage a pu donc être effectué au sein cette structure du 06 Novembre 2012 au 01 Février 2013.

## CADRE DU TRAVAIL

L'Unité Mixte de Recherche Science et Technologie du Lait et de l'Œuf (UMR STLO), créée le 1<sup>er</sup> janvier 2004, à partir du Laboratoire de Recherche de Technologie Laitière et du Laboratoire de Technologie des ovoproducts de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, est implantée sur le site d'Agrocampus Rennes. Elle est attachée aux départements Caractérisation et Elaboration des Produits Issus de l'Agriculture (CEPIA) et "Microbiologie et Chaîne Alimentaire (MICA) et lié au centre INRA de Rennes.

Implantée dans une région laitière à dimension européenne, l'UMR STLO constitue l'un des quatre laboratoires INRA dédiés à l'étude du lait et à sa transformation. Les recherches menées sur les produits issus du lait et de l'œuf au sein de l'UMR ont pour thématiques :

- La connaissance approfondie des matières premières, de leurs fonctionnalités technologiques et biologiques.
- La maîtrise de la qualité des matrices laitières et la sécurité alimentaire.
- La maîtrise des procédés de séparation sur membranes et de séchage par atomisation.

Elle développe un partenariat fort avec l'industrie en accueillant notamment dans ses locaux, et en mettant à disposition l'ensemble des compétences et des outils de l'UMR, cinq cellules privées de recherche et développement.

La figure1 suivante présente l'organigramme L'UMR STLO.

D'entrée de jeu au laboratoire, un chronogramme de travail a été établi de concert avec le responsable scientifique et les techniciens. Ainsi, les différentes manipulations ont pu être effectuées dans les délais. L'approfondissement de la littérature et le traitement des données ont été facilités par le matériel informatique mis à ma disposition.

UMR INRA-AGROCAMPUS OUEST STLO 1253 - SCIENCE ET TECHNOLOGIE DU LAIT ET DE L'ŒUF

Mise à jour : 16/10/2012

Comité de Direction		LEONIL Joëlle LE LOIR Yves JEANTET Romain SCHUCK Pierre	Directrice UMR Directeur Adjoint Directeur Adjoint IR chargé du partenariat										
Equipe IB-ML Interactions Bactéries-Matrices Laitières		Equipe BN Bioactivité et Nutrition		Equipe ISF-PL Interactions, Structures, Fonctionnalités des Protéines et Lipides		Equipe TIPIL Transferts, Interactions, Procédés-Produits Industrie Laitière		Equipe B2ISI Biodiversité Bactérienne et Interactions In Situ		Equipe MICOV Microbiologie de l'Œuf et des Ovo-produits		Equipe BISE Bibliothèque, Informatique, Secrétariat, Entretien	
THIERRY Anne	CR	DUPONT Didier	DR	BOUHALLAB Said	DR	GESAN-GUIZIOU Geneviève	DR	LE LOIR Yves	DR	BARON Florence	MC	GENESTE Christophe	AI
CAUTY Chantal (PHASE)	AI	BOUTROU Rachel	CR	BOURLIEU Claire	CR	BOUCHOUX Antoine	CR	AMET Paulette	TR	COCHET Marie-Françoise	AI	FAUVEL Laurence	TR
CORRE Christian	AI	DEGLAIRE Amélie	MC	BRIARD-BION Valérie	AI	DOLIVET Anne	TR	BERKOVA Nadejda (SA)	CR	GAUTIER Michel	PRI	FROMONT Laurent	TR
DUBOIS Jean-Jacques	TFR	GUERIN Catherine	MC	CROGUENNEC Thomas	PR	JEANTET Romain	PR	DEUTSCH Stéphanie	CR	GONNET Fabienne	TFR	GIBOULOT Anne (GAP)	TR
FLOURY Juliane	MC	HENRY Gwénaële	TR	FAMELART Marie-Hélène	CR	LE FLOCHE FOURE Cécile	MC	EVEN Sergeine	CR			GUILLOUX Danielle	ATP
GAGNAIRE-SOUMET Valérie	CR	JARDIN Julien	IE	GUYOMARCH Fanny	IR	LAMBOURIN Fabienne	AI	FALENTIN Hélène	IR	GROSSET Noël	TFR	LE MARRE Nathalie	AI
JEANSON Sophie	IE	LEGOUAR Yann	ATP	HAMON Pascale	TR	LECONTE Nadine (0.5 TP)	AI	JAN Gwenaël	CR	JAN Sophie	MC	PICARD Viviane	TR
LORTAL Sylvie	DR	LEONIL Joëlle	DR	LECHEVALIER Valérie	MC	MEJEAN Serge	AI	MUSSET Jessica	ATP			RENOUARD Anne-Marie	IE
MAILLARD Marie-Bernadette	AI	MENARD Olivia	IE	LOPEZ Christelle	CR	SCHUCK Pierre	IR	PARAYRE Sandrine	TR	RENOUARD Marie-Claude	TFR	VOLLAND Dominique	TR
PIOT Michel	IE	NAU Françoise	PR	PASCO Maryvonne	TFR	RAULT Lucie	TR	RAULT Lucie	TR	TECHER Marie-Clarisse	Thèse	WEBER Magalie	AI
VALLE COSTA Silva Juliana	Thèse	LE PARC Annabelle	ASC	PEZENNEC Stéphane	CR	QU Peng	Thèse	KONE Abdoulaïe	Thèse			CDD- Projet Européen EMbaRC	
LECOMITE Xavier	Thèse	BARBE Florence	Thèse	LE MAUX Solène	Thèse	SADEK Céline	Thèse	BOUCHARD Damien	Thèse				
LI Na	Thèse	DERDE Mélanie	Thèse	LEDOYO Robi	Thèse	CALDAS PEREIRA Arlan	Thèse	PETON Vincent	Thèse				
LE BOUCHER Clémentine	Thèse	NYEMB Kera	Thèse	MIRANDA-TAVARES	Guilherme	MADOUIMER Marial	Thèse	SERIDAN Bianca	Thèse				
		VENTUREIRA Jorge-Luis	Post-doc	Chercheur	PASQUIER Coralie	DE SA PEIXOTO Paulo	Post-doc	ABURJAILE Flavia	Thèse				
			R Buce			SYLL Ousmane	Post-doc	ABEIJON Claudia	Post-doc				
			West										
<b>Equipe CIRM-BIA</b> Centre International de Ressources Microbiennes- Bactéries d'Intérêt Agroalimentaire <b>VALENCE-BERTEL</b> Florence IE <b>MADEC</b> Marie-Noëlle AI <b>CHUAT</b> Victoria TR + Participation 6 membres du STLO De Freitas Rosangela - Thèse													
<b>Equipe PFL</b> Plateforme Technologique <b>GAUCHERON</b> Frédéric CR <b>BEAUCHER</b> Eric TR <b>CAMIER</b> Bénédicte AI <b>GASSI</b> Jean-Yves IE <b>LECONTE</b> Nadine AI (0.5 TP) <b>ROBERT</b> Benoit ATP <b>TANGUY</b> Gaëlle IE <b>JIMENEZ</b> Anne Post-doc <b>PONKA</b> Roger Post-doc <b>BAGLINIERE</b> François- Thèse <b>NOGUEIRA SILVA</b> Naaman-Thèse													

en rouge : agents Agrocampus Ouest

en bleu : agents INRA

en vert : départements INRA autres que CEPIA ou MICA

en gras : chef d'équipe

en italique : thèse, post-doc

**Figure 1 : Organigramme L'UMR STLO**



## I- RESUME

Au cours de ce stage effectué du 06 Novembre 2012 au 01 février 2013, à l'Unité Mixte de Recherche Science et Technologie du Lait et de l'œuf de l'INRA Agrocampus-Ouest de Rennes (France), nous avons déterminé la composition nutritionnelle des plats alimentaires et des produits laitiers de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun. Ainsi, les teneurs en protéines, lipides, minéraux, acides aminés, vitamines ont été déterminées par les méthodes de référence. La table de composition des aliments obtenue permettra de prodiguer les conseils nutritionnels dans cette région en proie à la malnutrition.

**Mots clés :** plats alimentaires, produits laitiers, Extrême-Nord, Cameroun

## I- INTRODUCTION ET OBJECTIF

### I-1. Introduction

La malnutrition constitue un problème sanitaire qui se pose avec acuité à l'humanité. L'insuffisance protéino-énergétique affecte 192 millions d'enfants de moins de 5 ans et les carences en micro-nutriments plus de 2 milliards de personnes (FAO, 1992). La santé et le bien être de chaque individu dépendent d'un apport suffisant en éléments nutritifs de bonne qualité, tels que les lipides, les protéines, les glucides, les vitamines et les minéraux (Latham, 1979). Les travaux de Shankar (2000) ; Shuichi et Masanobu (2004) ont montré que les aliments modulent le système immunitaire. Au Cameroun, comme dans bien d'autres pays du monde, le problème alimentaire majeur est celui de la malnutrition, qui augmente la vulnérabilité aux multiples infections (Semba et Bloem, 2001).

La prévalence de la pathologie nutritionnelle est élevée au Cameroun, notamment dans les couches vulnérables de la population chez qui les malnutritions protéino-énergétiques et les carences en micro-nutriments sont accentuées (Lowé *et al*, 1991). Ces pathologies contribuent à la forte morbidité et mortalité infanto-juvénile. Environ 45000 d'enfants meurent chaque année au Cameroun des suites de malnutrition (UNICEF Cameroun, 2009).

L'Enquête Nationale sur la vitamine A et l'anémie réalisée en 2000, montre que 40% des enfants de moins de 5 ans souffrent de la carence en vitamine A. Par ailleurs, 57% des enfants de 1 à 5 ans et 53% des femmes enceintes sont anémiques.

D'une manière générale, la malnutrition varie sur le plan spatial selon les conditions écologiques et environnementales et les facteurs socioéconomiques. La situation nutritionnelle des enfants moins de 5 ans dans la région de l'Extrême-Nord Cameroun reste préoccupante car la prévalence de la malnutrition chronique (35,7%), malnutrition aiguë (11,7%) et l'insuffisance pondérale (36,4%) restent supérieures à la moyenne nationale (INC, 2006).

Les problèmes nutritionnels sont à l'origine de milliers de décès de jeunes enfants et de femmes, d'une réduction drastique du potentiel intellectuel et d'énormes pertes économiques. Ils représentent un véritable frein pour le développement de notre pays et compromettent les efforts de lutte contre la pauvreté.

L'une des causes de la malnutrition au Cameroun est l'ignorance de la valeur nutritive des aliments prêts à la consommation (CFSVA 2007). Etant donné que les habitudes alimentaires diffèrent d'une région à l'autre au Cameroun, l'une des approches efficaces de

lutte contre la malnutrition consiste à faire un inventaire des aliments prêts à la consommation dans chacune des 10 régions du Cameroun et d'investiguer leur valeur nutritive. A ce sujet quelques travaux ont été menés sur les plats alimentaires des régions du Littoral, Centre et Ouest du Cameroun (Ponka *et al.*, 2005, Kana *et al.*, 2008 et Fokou *et al.*, 2009). Les données sur la valeur nutritive des aliments prêts à la consommation dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun sont presque inexistantes pourtant la prévalence de la malnutrition dans cette région est supérieure à la moyenne nationale.

## **I-2. Objectif du travail**

Déterminer la valeur nutritive des plats alimentaires et des produits laitiers de la région de l'Extrême-Nord Cameroun.

## **II- MATERIEL ET METHODES**

### **II.1. Zone d'étude**

Les échantillons ont été collectés dans de la région de l'Extrême-Nord. Cette région appartient à la zone soudano-sahélienne. Elle est localisée entre le 10<sup>ème</sup> et le 13<sup>ème</sup> degré de latitude Nord et entre le 13<sup>ème</sup> et le 16<sup>ème</sup> degré de longitude Est (RGPH, 2010). Elle a une superficie de 34263 Km<sup>2</sup> et une population de 3 480414 habitants et comporte 6 départements (Diamaré, Logone et Chari, Mayo Kani, Mayo Tsanaga, Mayo Danay, Mayo sava) ,46 arrondissements et ses villes importantes sont Maroua, Kousseri et Yagoua. Maroua, chef lieu du département du Diamaré, est limité à l'Est par l'arrondissement de Meri (département du Diamaré), à l'Ouest par l'arrondissement de Gazawa (département du Diamaré) et au Sud par l'arrondissement de Moutourwa (département du Mayo Kani). L'Extrême-Nord a un climat sec de type sahélien. On observe une augmentation de la température de 15°C en janvier à 40°C en avril avec un maximum de précipitation en août. Il est caractérisé par une longue saison sèche allant du mois d'octobre au mois de mai et une courte saison de pluie (juin-septembre). La principale activité est l'agriculture avec la culture de mil, de maïs, du sorgho, d'arachide cultivés sur des sols sablonneux et la culture du coton, de la patate douce, sur des sols limoneux. Les légumes, quant à eux, sont cultivés sur les deux types de sols. L'élevage est capitale (élevage de bovin, caprin, porcin, et volaille) sans toutefois oublier l'artisanat (bijouterie, tannerie, forçage) et le commerce.

### **II.2. Echantillons alimentaires**

Nous avons mené, les enquêtes auprès des échantillons représentatifs des ménages, des éleveurs de vache et les fabricants des yaourts artisanaux de la région de l'Extrême-Nord. Ainsi, nous avons recensé et collecté les plats alimentaires et les produits laitiers couramment consommés.

#### **II.2. 1. Plats alimentaires couramment consommés**

Les plats alimentaires sont de 5 groupes : les sauces traditionnelles (tableau 1), les couscous (tableau 2), les bouillies (Tableau 3), les aliments à base de fruit de melon (tableau 4) et les pâtes (tableau 5).

**Tableau 1 : Sauces traditionnelles de la région de l'extrême-Nord du Cameroun**

N°	Noms	Formes alimentaire	Noms scientifiques des ingrédients de base
1	Sauce aux fruits de gombo	Sauce gluante	<i>Hibiscus esculentus</i>
2	Sauce aux feuilles de baobab	Sauce légèrement gluante	<i>Adansonia digitata</i>
3	Sauce aux feuilles fraîches <i>d'Oseille de guinée</i> et fruit de gombo	Sauce légèrement épaisse	<i>Hibiscus sabdarifa</i> <i>Hibiscus esculentus</i> <i>Arachis hypogea</i>
4	Sauce aux feuilles de Balanite	Sauce très épaisse	<i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Arachis hypogea</i>
5	Sauce aux feuilles d'oseille de guinée sèches	Sauce très épaisse	<i>Hibiscus sabdarifa</i> <i>Arachis hypogea</i>
6	Sauce aux feuilles sèches d'oseille de chanvre	Sauce légèrement épaisse	<i>Hibiscus canabus Linns</i> <i>Arachis hypogea</i>
7	Sauce aux feuilles de Boungou	Sauce légèrement	<i>Ceratoothecea sesamoides</i> , <i>Vigna unguiculata</i>
8	Sauce aux feuilles de neverdie	Sauce épaisse	<i>Moringa oleifera</i> , <i>Arachis hypogea</i>
9	Sauce aux feuilles de liane merveille et au fruit de Gombo	Sauce fluide	<i>Momordica charantia</i> , <i>Hibiscus esculentus</i>
10	Sauce aux feuilles de manioc	Sauce très épaisse	<i>Manihot esculenta</i> , <i>Arachis hypogea</i>
11	Sauce aux feuilles de niébé	Sauce épaisse	<i>Vigna unguiculata</i> , <i>Arachis hypogea</i>
12	Sauce aux feuilles d'oignon	Sauce épaisse	<i>Alium cepa</i> , <i>Arachis hypogea</i>
13	Sauce aux feuilles de melon	Sauce épaisse	<i>Cucumus maxima</i> , <i>Arachis hypogea</i> ,
14	Sauce aux feuilles d'oiselle de guinée et aux boules d'arachide délipidée	Sauce très épaisse	<i>Hibiscus sabdarifa</i> , <i>Arachis hypogea</i>
15	Sauce aux feuilles de corète potagère	Sauce épaisse et visqueuse	<i>Corchorus olitorius</i> , <i>Vigna unguiculata</i>
16	Sauce aux feuilles de <i>Corchorus</i>	Sauce gluante légère	<i>Corchorus fascicularis</i> , <i>Vigna unguiculata</i>
17	Sauce aux fleurs blanches d'oseilles de guinée	Sauce très épaisse	<i>Hibiscus sabdarifa</i> , <i>Arachis hypogea</i>
18	Sauce aux feuilles d' <i>Hibiscus articulatus</i>	Sauce gluante légère	<i>Hibiscus articulatus</i> , <i>Vigna unguiculata</i>
19	Sauce aux feuilles de casse fétide	Sauce légèrement épaisse	<i>Cassia obtusifolia</i> , <i>Arachis hypogea</i> <i>Vigna unguiculata</i>
20	Sauce aux feuilles de <i>Celtis</i>	Sauce fluide et visqueuse	<i>Celtis fassicularis</i>
21	Sauce aux feuilles fraîches de Cleome et d'oseilles fraîches	Sauce très épaisse	<i>Cleome gynamandra</i> , <i>Hibiscus sabdarifa</i> <i>Arachis hypogea</i> ,
22	Sauce aux feuilles de morelle noire	Sauce très épaisse	<i>Solanum nigrum</i> , <i>Arachis hypogea</i>

**Tableau 2 : Couscous de la région de l'extrême-Nord du Cameroun**

N°	Noms	Formes alimentaire	Noms scientifiques des ingrédients de base
1	Couscous de Riz	Boule	<i>Oryza sativa</i>
2	Couscous de Maïs	Boule	<i>Zea mays</i>
3	Couscous de mil jaune	Boule	<i>Pennisetum glaucum</i>
4	Couscous de mil blanc	Boule	<i>Digitaria exilis</i>
5	Couscous de mil rouge	Boule	<i>Digitaria iburua</i>

**Tableau 3 : Bouillies de la région de l'extrême-Nord du Cameroun**

N°	Noms	Formes alimentaire	Noms scientifiques des ingrédients de base
1	Bouillie de riz	liquide épais	<i>Oryza sativa, Arachis hypogea, Citrus limon.</i>
2	Bouillie de maïs	liquide épais	<i>Zea mays, Arachis hypogea, Citrus limon.</i>
3	Bouillie de mil jaune	liquide épais	<i>Pennisetum glaucum, Arachis hypogea, Citrus limon</i>
4	Bouillie de mil blanc	liquide épais	<i>Digitaria exilis, Arachis hypogea, Citrus limon,</i>
5	Bouillie de mil rouge	liquide épais	<i>Digitaria iburua, Arachis hypogea, Citrus limon</i>

**Tableau 4 : Aliments à base de fruits de melon de la région de l'extrême-Nord du Cameroun**

N°	Noms	Formes alimentaire	Noms scientifiques des ingrédients de base
1	Fruit de melon bouilli	Tranches	<i>Cucumus maxima</i>
2	Melon aux Arachides	Pâte compacte	<i>Cucumus maxima, Arachis hypogea</i>
3	Melon à la patate douce	Pâte compacte	<i>Cucumus maxima, Ipomea batatas, Arachis hypogea.</i>
4	Melon au niébé	Pâte compacte	<i>Cucumus maxima, Vigna unguiculata, Arachis hypogea.</i>
5	Melon au niébé et à la patate douce	Pâte compacte	<i>Cucumus maxima, Ipomea batatas, Vigna unguiculata, Arachis hypogea.</i>

**Tableau 5 : Pâte consommé au Cameroun**

N°	Noms	Formes alimentaire	Noms scientifiques des ingrédients de base
1	Pâte de maïs aux arachides	Boule	<i>Zea mays, Arachis hypogea, Elaeis guineensis, Capsicum frutescens</i>
2	Pâte de macabo aux feuilles de macabo	pâte	<i>Xanthosoma sp, Elaeis guineensis, Capsicum frutescens, Allium cepa</i>
3	Pâte de maïs aux feuilles de macabo	Boule	<i>Zea mays, Xanthosoma sp, Elaeis guineensis, Capsicum frutescens</i>
4	Pâte de grains de niébé	Boule	<i>Vigna unguiculata, Elaeis guineensis, Capsicum frutescens</i>

Les photographie des quelques aliments de chaque groupe sont présentées sur les figures 2 à 5



Sauce aux fruits de gombo



Sauce aux feuilles de baobab



Sauce aux fruits d'oseilles



Sauce aux feuilles de balanite



Sauce aux feuilles sèches de chanvre



Sauce aux feuilles de neverdie)



Sauce aux feuilles de Boungou



Sauce aux feuilles de liane merveille

Figure 2 : Photographies de quelques sauces traditionnelles



Sauce au fruit d'oseille fraîche



Feuilles d'oseilles sèches



Feuilles morelle noire



Sauce aux feuilles de manioc



Sauce aux feuilles de niébé



Sauce aux feuilles d'oignon

Figure 2 suite : Photographies de quelques sauces traditionnelles



Sauce aux feuilles de Corchorus



Fleurs d'oseilles blanches



Sauce aux feuilles d'Hibiscus articulatus



Sauce aux feuilles de casse fétide



Sauce à la poudre de Celtis



Sauce aux feuilles de Cleome

Figure 2 suite : Photographies de quelques sauces traditionnelles



Bouillie de mil rouge



Bouillie de mil jaune



Bouillie de mil blanc



Bouillie de riz



Bouillie de maïs

Figure 3 : Photographies des bouillies



**Fruit de melon**



**Fruit de melon bouilli**



**Melon aux arachides**



**Melon à la patate douce**



**Melon au niébé**



**Melon au niébé et à la patate douce**

**Photographie 4 : Photographies des aliments à base de fruits de melon**



Couscous de mil blanc



Couscous de mil rouge



Couscous de Maïs



Couscous de Riz



Pâte de niébé

**Figure 5 : Photographies de coucous et pâte**

## **II.2. 2. Lait et produit laitiers**

Nous avons collecté le lait frais auprès des éleveurs dans 11 sites différents et 12 variétés de yaourts artisanaux auprès des différents producteurs. La figure 6 suivante donne une illustration de quelques uns de ces produits.



**Séance de traite**



**lait collecté**



**Figure 6 : Photographies du lait et vache et quelques yaourts artisanaux**

### **II.3. Analyses au laboratoire :**

Les différentes analyses suivantes ont été effectuées :

Matières sèches sur les plats alimentaires, laits et yaourts par étuvage

Cendres sur les plats alimentaires, laits et yaourts par incinération au four

Protéines sur les plats alimentaires, laits et yaourts par la Méthode de Kjeldahl

Azote non protéique (NPN) et azote non caséinique (NCN) sur les laits et yaourts par la Méthode de Kjeldahl.

Les protéines solubles (alpha-lactalbumine et Béta-lactoglobuline), les différentes forme de caséines (Apha S1, alpha S2, bêta, et kappa caséine), le lactose sur les laits et yaourts par Chromatographie liquide haute performance

La matière grasse sur les laits et yaourts par la méthode de Gerber.

Le lactose sur les laits et yaourts par Chromatographie liquide haute performance

pH matière grasse dans les laits et yaourts à l'aide du pH-mètre)

Minéraux (Na, Mg, Ca, K, Fe, Zn, Cu et Mn) sur les plats alimentaires, laits et yaourts par absorption atomique.

Phosphore sur les laits et yaourts par Colorimétrie

Acides aminés totaux sur les plats alimentaires, laits et yaourts par Chromatographie d'Exchange d'Ion.

Les caroténoïdes et la vitamine A sur les plats alimentaires par Chromatographie Liquide Haute Performance. Les appareils utilisés sont présentés sur la figure 7



**Balance de précision**



**pH-mètre**



**Dispositif d'extraction des caroténoïdes**



**Dispositif d'évaporation (rota vapor)**



**Le Four**



**L'étuve**

**Figure 7 : photographies de quelques appareils utilisés**



Chaine chromatographie d'échange d'ion



Chaine HPLC



Chaine pour l'absorption atomique



Dispositif de distillation et de dosage de l'azote

Figure 7 suite : photographies de quelques appareils utilisés

### III- RESULTATS

#### **III-1 Plats alimentaires**

##### **III-1. 1. Les sauces traditionnelles.**

Les résultats de la composition des sauces traditionnelles sont présentés dans les tableaux 6 à 9

**Tableau 6 : Teneurs en eau (g/100MF), cendre (g/100gMS) et macroéléments (mg/100gMS) de quelques sauces traditionnelles de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun.**

N°	Eau	Cendre	Ca	Mg	Na	K
1	85,26±0,24	19,46±0,22	569,57±0,06	190,25±0,05	5542,89±0,24	2380,65±0,58
2	86,42±0,12	17,34±0,14	890,43±0,43	130,54±0,10	5284,93±0,39	2403,60±1,17
3	75,47±0,03	9,62±0,03	342,66±0,08	113,80±0,18	2681,58±1,04	858,83±0,51
4	62,04±0,06	9,32±0,00	581,07±0,21	189,45±0,48	1451,69±4,73	1738,66±7,98
5	71,14±0,02	9,20±0,05	554,39±0,25	156,92±0,70	2856,34±9,65	487,70±5,53
6	75,62±0,15	10,64±0,03	538,23±0,20	117,36±1,32	2463,14±4,31	494,55±0,99
7	74,47±0,03	12,54±0,04	525,70±0,33	104,97±0,05	2935,53±7,07	1838,49±1,73
8	68,04±0,06	10,06±0,13	790,73±0,07	201,73±0,23	2603,34±2,89	1447,31±5,78
9	79,30±0,06	20,90±0,14	624,86±0,19	196,60±0,54	5221,79±0,86	2809,95±7,47
10	67,19±0,16	8,63±0,09	499,13±0,48	131,22±0,45	2128,10±6,57	812,61±1,15
11	71,70±0,17	9,31±0,09	500,47±0,03	169,31±0,44	2133,42±1,96	1846,79±5,29
12	70,63±0,05	9,59±0,19	550,51±0,11	151,10±0,67	2698,41±3,07	1614,23±1,23
13	67,97±0,05	12,59±0,16	615,60±0,15	198,80±1,01	3362,50±1,50	579,60±3,93
14	75,43±0,09	9,35±0,18	474,64±0,03	210,16±0,29	2489,83±7,38	855,89±3,78
15	74,43±0,09	17,43±0,30	711,25±0,84	123,11±0,21	4869,62±7,05	2399,40±6,36
16	75,86±0,06	11,02±0,08	500,03±0,03	130,64±0,39	2989,65±8,11	2086,24±1,24
17	80,23±0,02	8,16±0,28	344,15±1,09	73,28±1,82	2689,69±8,74	597,10±1,52
18	80,45±0,08	16,44±0,12	771,02±0,28	202,07±0,63	4931,50±1,07	2273,07±1,57
19	74,59±0,09	9,20±0,23	423,20±0,67	113,84±0,28	3362,96±1,10	2274,46±2,30
20	74,42±0,08	17,48±0,18	985,83±0,40	75,99±0,99	4394,76±7,23	1328,93±1,29
21	77,77±0,19	11,23±0,10	672,31±0,73	260,67±0,09	3260,26±3,59	1122,17±2,28
22	68,47±0,16	7,60±0,24	739,56±0,07	190,60±0,03	2689,98±8,48	1386,98±3,03

**Tableau 7 : Teneurs en oligoéléments (mg/100gMS) de quelques sauces traditionnelles de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun.**

N°	Fer	Zn	Cu	Mn
1	8,07±0,03	1,74±0,01	0,24±0,00	1,88±0,02
2	15,88±0,03	1,19±0,01	0,19±0,00	1,60±0,03
3	8,75±0,25	9,35±0,35	1,77±0,02	2,45±0,05
4	6,50±0,50	3,55±0,15	0,76±0,02	2,64±0,18
5	15,73±0,09	2,65±0,05	0,77±0,03	4,45±0,05
6	11,81±0,54	6,26±0,02	0,77±0,03	4,65±0,01
7	15,76±0,75	4,39±0,25	0,85±0,01	2,25±0,05
8	14,49±0,16	2,09±0,04	0,32±0,02	2,25±0,01
9	10,71±0,20	4,55±0,25	0,65±0,05	1,60±0,20
10	19,91±0,02	3,98±0,02	0,76±0,04	5,92±0,18
11	13,30±0,20	2,23±0,18	0,29±0,00	3,75±0,01
12	14,15±0,03	1,92±0,04	0,28±0,02	1,85±0,02
13	10,32±0,13	3,10±0,10	0,69±0,02	2,24±0,01
14	17,32±0,35	2,90±0,06	0,97±0,02	8,95±0,05
15	17,71±0,14	3,87±0,17	0,73±0,03	3,05±0,02
16	13,23±0,12	1,28±0,06	0,27±0,01	1,87±0,02
17	9,34±0,22	5,55±0,05	0,69±0,02	2,35±0,05
18	14,24±0,19	1,57±0,11	0,29±0,02	1,96±0,02
19	10,32±0,13	2,16±0,19	0,60±0,10	2,15±0,05
20	7,37±0,40	0,71±0,01	0,18±0,00	2,35±0,05
21	15,26±0,29	3,45±0,15	0,75±0,05	2,05±0,05
22	12,55±0,12	1,70±0,07	0,26±0,02	3,88±0,02

**Tableau 8 : Teneur en protéines (g/100gMS), caroténoïdes (mg/100gMS) et vitamine A (mg RAE/100 g MS) de quelques sauces traditionnelles de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun.**

N°	Protéines	Lutéine	Zéaxanthine	Lycopène	β-carotène	Vitamine A
<b>1</b>	11,38±0,08	0,10±0,00	0,14±0,00	0,00±0,00	0,13±0,00	0,01±0,00
<b>2</b>	13,32±0,10	1,81±0,29	0,37±0,00	0,14±0,00	0,68±0,06	0,06±0,01
<b>3</b>	28,40±0,21	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
<b>4</b>	22,30±0,30	1,96±0,1	0,42±0,00	0,00±0,00	1,63±0,07	0,14±0,01
<b>5</b>	20,11±0,00	0,10±0,00	0,03±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
<b>6</b>	22,39±0,01	0,45±0,01	0,51±0,01	0,16±0,00	1,26±0,01	0,11±0,00
<b>7</b>	19,48±0,31	0,78±0,01	0,11±0,00	0,00±0,00	0,80±0,00	0,07±0,00
<b>8</b>	22,43±0,07	1,26±0,01	0,31±0,00	0,00±0,00	1,36±0,00	0,11±0,00
<b>9</b>	8,37±0,00	0,39±0,00	0,34±0,00	0,23±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
<b>10</b>	22,46±0,16	2,09±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00	1,64±0,01	0,14±0,00
<b>11</b>	24,85±0,20	0,53±0,00	0,15±0,00	0,10±0,00	0,31±0,01	0,03±0,00
<b>12</b>	21,56±0,65	1,05±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00	1,06±0,04	0,09±0,00
<b>13</b>	21,64±0,19	2,19±0,02	0,00±0,00	0,17±0,01	1,45±0,01	0,12±0,00
<b>14</b>	28,37±0,08	0,18±0,00	0,12±0,01	0,07±0,01	0,70±0,01	0,06±0,00
<b>15</b>	15,80±0,13	0,32±0,02	0,07±0,00	0,22±0,00	0,43±0,01	0,04±0,00
<b>16</b>	17,51±0,21	0,76±0,02	0,13±0,00	0,00±0,00	1,01±0,03	0,08±0,00
<b>17</b>	19,59±0,37	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
<b>18</b>	12,74±0,24	0,82±0,00	0,10±0,01	0,00±0,00	0,70±0,01	0,06±0,00
<b>19</b>	21,28±0,24	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
<b>20</b>	10,97±0,00	0,30±0,00	0,04±0,01	0,00±0,00	0,26±0,00	0,02±0,00
<b>21</b>	24,97±0,21	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,32±0,01	0,03±0,00
<b>22</b>	21,87±0,10	0,30±0,01	0,93±0,03	0,00±0,00	1,09±0,04	0,09±0,00



**Tableau 9 : Profil en acides aminés de quelques sauces traditionnelles de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun (g/Kg)**

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
Asp	10,75	8,17	31,28	25,07	20,93	24,22	25,62	20,38	5,83	17,86	25,55	17,32	21,23	25,78	13,77	18,81	20,15	11,16	19,87	9,95	25,27	23,54
Thr	5,08	3,03	11,85	7,88	6,89	9,48	11,48	7,28	2,38	5,79	7,92	6,14	6,83	8,35	6,08	7,94	5,67	5,59	5,68	4,00	8,66	8,15
Ser	4,38	2,93	12,71	10,27	8,74	10,09	10,35	8,34	2,25	7,52	10,41	7,49	8,39	10,36	5,80	7,94	7,98	4,74	7,93	4,28	10,30	9,46
Glu	18,85	15,84	48,97	38,27	32,20	36,91	37,36	30,82	11,83	29,20	42,38	29,71	33,34	40,33	22,83	29,97	34,01	21,91	32,13	18,52	41,71	36,56
Gly	8,65	5,83	15,94	13,39	11,22	14,39	12,56	11,32	3,23	10,62	13,62	10,53	10,88	15,27	8,49	9,53	11,26	8,10	13,24	7,08	13,23	12,98
Ala	7,29	4,60	14,27	10,57	8,64	12,29	13,48	9,28	3,05	7,94	10,53	8,29	8,91	10,99	7,75	9,45	8,56	7,09	8,93	5,63	12,27	10,88
Val	5,38	3,37	13,47	10,33	8,72	10,91	13,34	9,22	3,09	7,64	10,67	7,98	9,29	11,37	7,50	9,64	8,56	6,22	7,93	4,89	11,19	10,26
Cys	0,52	0,28	2,88	1,78	1,73	1,85	1,89	1,74	0,36	1,47	2,18	1,46	1,30	2,21	0,77	1,05	1,68	0,69	1,44	0,46	2,10	1,74
Met	1,07	0,43	1,91	1,05	1,41	1,65	2,70	1,40	0,51	0,68	0,97	0,69	0,60	1,16	1,09	1,02	1,58	0,53	1,55	0,62	2,01	1,78
Ile	4,78	2,85	12,41	9,01	7,37	9,40	11,72	7,89	2,63	6,11	8,83	6,83	7,75	9,42	6,30	8,12	6,78	5,10	6,63	4,01	9,17	8,98
Leu	8,29	4,60	20,24	15,14	13,02	16,92	19,33	13,72	4,02	11,37	15,67	11,07	13,16	16,39	10,62	13,48	12,60	8,92	12,05	7,37	16,95	15,50
Tyr	3,38	1,67	10,40	8,52	6,46	8,29	7,92	6,74	1,72	6,02	8,68	6,25	7,33	8,71	4,44	5,46	6,30	3,36	6,38	2,81	8,46	7,90
Phe	5,01	2,94	14,32	11,91	10,13	11,61	12,53	9,98	2,52	8,74	12,57	8,61	10,76	13,09	7,64	9,69	9,54	5,55	9,50	4,94	12,69	11,48
Lys	5,51	2,60	13,40	7,67	6,75	10,79	15,82	7,01	1,39	5,04	7,19	4,87	6,97	7,33	5,38	10,12	7,14	6,19	4,98	4,28	8,56	8,53
His	2,58	1,29	6,24	4,75	3,98	4,73	5,70	4,00	0,85	3,32	4,73	3,18	4,05	5,00	3,04	4,29	4,35	2,55	4,22	2,29	4,85	4,35
Arg	6,04	3,89	24,90	19,66	17,56	19,27	14,61	15,11	1,74	14,25	20,63	12,22	15,94	23,43	7,40	10,14	16,39	6,24	17,56	5,93	20,25	17,29
Pro	5,88	3,94	12,26	12,86	8,48	11,09	10,41	8,32	2,78	8,13	10,49	7,61	8,48	10,61	6,87	8,17	8,49	6,36	8,98	5,79	10,28	9,32



### **III-1.2. Les Bouillies.**

Les résultats de la composition des bouillies sont présentés dans les tableaux 10 et 11

**Tableau 10 : Teneurs en eau (g/100gMF), cendres (g/100gMS),) et minéraux (mg/100gMS) des bouillies de la région de l'extrême-Nord du Cameroun**

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>
<b>Eau</b>	82,10±0,10	84,17±0,13	83,42±0,15	86,85±0,03	83,61±0,06
<b>Cendre</b>	0,83±0,01	1,24±0,05	1,35±0,16	1,16±0,02	0,98±0,07
<b>Ca</b>	30,25±0,20	40,59±0,05	77,75±0,20	89,98±0,18	76,50±0,41
<b>Mg</b>	30,25±0,25	40,59±0,31	77,75±0,50	89,98±0,05	76,50±0,65
<b>P</b>	141,8±0,2	231±1,0	188,5±0,5	189,5±0,5	137,5±0,5
<b>Na</b>	12,40±0,14	6,40±0,25	12,50±0,50	25,77±0,23	4,75±0,25
<b>K</b>	211,25±0,75	322,22±0,65	203,75±0,14	291,20±1,20	198,20±0,55
<b>Fe</b>	4,31±0,04	4,29±0,29	2,35±0,05	4,47±0,06	6,25±0,17
<b>Zn</b>	0,87±0,01	1,07±0,02	1,83±0,01	1,20±0,02	0,75±0,05
<b>Cu</b>	0,17±0,01	0,17±0,00	0,40±0,01	0,21±0,00	0,30±0,00
<b>Mn</b>	0,76±0,01	0,64±0,01	1,07±0,04	0,85±0,02	0,75±0,00

**Tableau 11 : Teneurs en protéines (g/100gMS) et acides aminés (g/kg) des bouillies de la région de l'extrême-Nord du Cameroun**

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>
<b>Protéiné</b>	8,91±0,09	9,61±0,13	13,69±0,01	9,75±0,05	11,59±0,08
<b>Asp</b>	8,26±0,01	9,35±0,25	12,40±0,165	8,5±0,29	10,57±0,07
<b>Thr</b>	2,64±0,03	3,04±0,13	3,94±0,08	3,05±0,09	2,89±0,01
<b>Ser</b>	3,53±0,02	3,93±0,20	5,30±0,10	3,92±0,12	3,92±0,02
<b>Glu</b>	14,47±0,04	16,68±0,58	23,01±0,67	17,11±0,64	18,64±0,36
<b>Gly</b>	4,35±0,15	4,91±0,12	5,99±0,09	4,00±0,16	5,10±0,03
<b>Ala</b>	3,71±0,02	4,33±0,11	6,35±0,15	4,09±0,11	4,55±0,01
<b>Val</b>	3,72±0,01	4,19±0,11	5,55±0,14	4,12±0,11	4,17±0,01
<b>Cys</b>	0,47±0,02	0,74±0,03	1,07±0,03	0,55±0,03	0,72±0,02
<b>Met</b>	0,13±0,00	0,20±0,10	0,39±0,01	0,24±0,00	0,00±0,00
<b>Ile</b>	2,85±0,02	3,27±0,09	4,57±0,06	3,30±0,09	3,38±0,01
<b>Leu</b>	5,70±0,02	7,01±0,21	10,08±0,28	6,84±0,22	7,37±0,04
<b>Tyr</b>	2,78±0,02	2,79±0,16	4,25±0,21	3,02±0,02	3,25±0,01
<b>Phe</b>	4,00±0,00	4,55±0,13	6,16±0,15	4,41±0,13	4,98±0,02
<b>Lys</b>	1,83±0,01	1,90±0,06	2,55±0,02	2,02±0,06	1,35±0,01
<b>His</b>	1,63±0,01	2,08±0,05	2,52±0,05	1,78±0,06	1,74±0,02
<b>Arg</b>	6,95±0,02	7,29±0,28	9,65±0,26	6,68±0,22	6,73±0,06
<b>Pro</b>	3,54±0,04	4,76±0,10	6,96±0,08	4,88±0,20	4,66±0,02

### **III-1.3. Les aliments à base de fruits de melon**

Les résultats de la composition des aliments à base de fruits de melon sont présentés dans les tableaux 12 et 13

**Tableau 12 : Teneurs en eau (g/100gMF), cendres (g/100gMS) et minéraux (mg/100gMS) de quelques aliments à base de fruit de melon de la région de l'extrême-Nord du Cameroun**

	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>
<b>Eau</b>	84,76±0,15	70,54±0,05	70,43±0,16	71,43±0,27	70,67±0,07
<b>Cendre</b>	6,32±0,07	4,32±0,01	3,23±0,06	3,16±0,15	2,89±0,23
<b>Ca</b>	60,29±0,04	150,50±0,05	90,73±0,16	141,56±0,13	102,60±0,60
<b>Mg</b>	80,35±0,10	131,86±0,21	89,49±0,05	129,60±0,06	111,05±0,30
<b>P</b>	302,56±1,11	361,01±0,33	231,33±0,68	329,76±0,00	270,53±0,97
<b>Na</b>	2,97±0,01	11,35±0,10	169,25±0,75	10,32±0,12	35,40±0,40
<b>K</b>	2753,00±3,00	2010,50±1,50	1394,50±3,50	1453,00±2,00	1290,00±2,00
<b>Fe</b>	4,29±0,02	7,59±0,09	6,86±0,18	8,48±0,08	4,55±0,12
<b>Zn</b>	0,89±0,01	1,17±0,03	0,88±0,01	2,03±0,02	1,35±0,03
<b>Cu</b>	0,23±0,01	0,26±0,00	0,27±0,01	0,28±0,00	0,28±0,00
<b>Mn</b>	0,69±0,02	1,13±0,00	1,05±0,02	1,57±0,03	1,25±0,13

**Tableau 13 : Teneurs en protéines (g/100gMS) et acides aminés (g/Kg) de quelques aliments à base de fruit de melon de la région de l'extrême-Nord du Cameroun**

	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>
<b>Protéine</b>	14,42±0,03	15,57±0,05	9,95±0,05	17,73±0,08	13,34±0,15
<b>Asp</b>	-	16,32±0,01	10,80±0,15	19,12±0,02	14,35±0,03
<b>Thr</b>	-	4,03±0,02	2,45±0,03	5,48±0,03	3,96±0,01
<b>Ser</b>	-	6,03±0,01	3,33±0,07	7,01±0,01	4,77±0,02
<b>Glu</b>	-	23,30±0,02	14,71±0,18	25,90±0,02	20,53±0,01
<b>Gly</b>	-	7,37±0,01	4,31±0,08	6,89±0,02	5,36±0,01
<b>Ala</b>	-	5,91±0,00	3,72±0,04	6,91±0,00	5,21±0,00
<b>Val</b>	-	6,12±0,00	3,75±0,03	7,75±0,00	5,65±0,02
<b>Cys</b>	-	1,00±0,01	0,48±0,04	0,99±0,01	0,64±0,01
<b>Met</b>	-	0,56±0,01	0,38±0,02	0,97±0,01	0,38±0,01
<b>Ile</b>	-	4,82±0,02	3,02±0,05	6,46±0,01	4,65±0,01
<b>Leu</b>	-	9,18±0,01	5,39±0,11	11,26±0,02	8,23±0,01
<b>Tyr</b>	-	4,04±0,04	2,02±0,04	4,16±0,00	2,60±0,01
<b>Phe</b>	-	7,02±0,02	4,18±0,06	8,71±0,01	6,07±0,01
<b>Lys</b>	-	1,65±0,01	1,40±0,02	4,86±0,01	2,84±0,01
<b>His</b>	-	2,50±0,00	1,55±0,03	3,94±0,02	2,57±0,00
<b>Arg</b>	-	7,49±0,00	5,00±0,11	11,27±0,02	6,60±0,02
<b>Pro</b>	-	6,08±0,01	3,34±0,11	6,50±0,00	4,88±0,01

### **III-1.4. Aliments sous forme de pâte**

Les résultats de la composition des aliments sous forme de pâte sont présentés dans les tableaux 14 et 15

**Tableau 14 : Teneurs en eau (g/100gMF), cendres (g/100gMS),) et minéraux (mg/100gMS) des aliments sous forme de pâte**

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>
<b>Eau</b>	61,52±0,13	77,64±0,32	76,44±0,33	70,95±0,05
<b>Cendre</b>	4,18±0,11	4,76±0,06	4,11±0,07	5,68±0,14
<b>Ca</b>	79,08±0,19	59,85±0,15	103,50±0,50	134,00±1,00
<b>Mg</b>	79,85±0,79	57,80±0,37	73,35±0,25	84,25±0,95
<b>Na</b>	1475,73±2,61	1503,50±5,50	1592,00±6,00	1777,50±5,50
<b>K</b>	251,20±0,80	567,79±0,51	0,51±0,83	629,00±1,00
<b>Fe</b>	1,30±0,10	5,20±0,60	6,42±0,29	4,67±0,36
<b>Zn</b>	1,65±0,15	1,20±0,20	1,35±0,15	3,90±0,10
<b>Cu</b>	0,32±0,02	0,85±0,05	0,72±0,02	0,43±0,03
<b>Mn</b>	0,92±0,01	1,25±0,05	1,75±0,05	1,30±0,02

**Tableau 15 : Teneurs en protéines (g/100gMS) et acides aminés (g/kg) des aliments sous forme de pâte**

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>
<b>Protéine</b>	12,91±0,07	6,25±0,02	9,04±0,04	18,63±0,07
<b>Asp</b>	10,86±0,06	5,62±0,01	4,13±0,16	21,04±0,02
<b>Thr</b>	3,61±0,01	2,06±0,01	2,28±0,08	7,37±0,01
<b>Ser</b>	4,72±0,01	2,40±0,00	2,44±0,11	8,20±0,01
<b>Glu</b>	19,27±0,01	7,67±0,01	14,35±0,37	29,36±0,04
<b>Gly</b>	5,65±0,05	3,00±0,00	2,12±0,06	6,56±0,02
<b>Ala</b>	5,49±0,01	2,81±0,01	4,30±0,09	7,42±0,00
<b>Val</b>	4,85±0,00	2,92±0,02	2,92±0,08	9,25±0,01
<b>Cys</b>	1,05±0,05	0,34±0,01	0,49±0,01	1,06±0,02
<b>Met</b>	0,00±0,00	0,00±0,00	0,14±0,00	0,29±0,00
<b>Ile</b>	3,81±0,01	1,67±0,01	2,06±0,06	7,77±0,02
<b>Leu</b>	9,02±0,00	3,37±0,01	6,74±0,03	14,24±0,00
<b>Tyr</b>	3,96±0,01	1,55±0,01	1,97±0,02	5,59±0,01
<b>Phe</b>	5,45±0,05	2,68±0,15	2,80±0,03	10,41±0,01
<b>Lys</b>	2,47±0,01	2,18±0,01	1,51±0,02	11,27±0,00
<b>His</b>	2,45±0,01	0,84±0,01	1,40±0,02	5,33±0,01
<b>Arg</b>	9,44±0,01	3,65±0,05	3,03±0,07	12,66±0,02
<b>Pro</b>	6,16±0,01	2,11±0,00	4,70±0,06	7,12±0,02

### **III-2. Produits laitiers (Lait cru de vaches et yaourts artisanaux)**

Les résultats de la composition du Lait cru de vaches et yaourts artisanaux sont présentés dans les tableaux 16 à 23.

**Tableau 16 : pH et composition générale du lait de vache de Maroua (g/100g)**

Lait	pH	EST	Cendre	MG	Lactose	MAT	NPN	NCN	Pro vraie	Prot sol	Caséine
<b>L1</b>	6,11 ± 0,00	14,07±0,09	0,67±0,02	5,60±0,10	6,19±0,07	3,33±0,06	0,16±0,00	0,69±0,00	3,17±0,06	0,53±0,00	2,64±0,06
<b>L2</b>	6,41 ± 0,00	11,40±0,06	0,70±0,02	3,20±0,10	3,96±0,06	2,91±0,01	0,19±0,00	0,76±0,00	2,72±0,01	0,57±0,00	2,15±0,01
<b>L3</b>	6,57 ± 0,00	11,92±0,03	0,70±0,06	3,05±0,05	4,02±0,02	4,26±0,02	0,23±0,00	1,07±0,02	4,03±0,02	0,84±0,00	3,19±0,00
<b>L4</b>	5,85±0,00	11,20±0,01	0,58±0,05	2,78±0,02	4,54±0,04	3,29±0,01	0,18±0,00	0,70±0,00	3,11±0,01	0,52±0,00	2,59±0,01
<b>L5</b>	6,05±0,00	12,49±0,06	0,62±0,01	3,83±0,03	4,53±0,02	3,17±0,02	0,15±0,00	0,70±0,00	3,02±0,02	0,55±0,00	2,47±0,02
<b>L6</b>	6,31±0,00	12,20±0,01	0,71±0,02	3,00±0,00	4,70±0,05	3,66±0,01	0,32±0,00	1,20±0,01	3,34±0,01	0,88±0,00	2,46±0,02
<b>L7</b>	6,25±0,00	11,29±0,07	0,50±0,00	4,08±0,02	2,93±0,11	2,64±0,03	0,21±0,00	1,00±0,00	2,43±0,03	0,79±0,00	1,64±0,03
<b>L8</b>	6,71±0,00	11,84±0,09	0,68±0,03	3,78±0,02	5,14±0,13	3,05±0,04	0,28±0,00	1,14±0,00	2,77±0,04	0,86±0,00	1,91±0,04
<b>L9</b>	6,10±0,00	16,12±0,03	0,63±0,02	6,60±0,00	4,31±0,00	3,64±0,03	0,18±0,00	0,73±0,00	3,46±0,03	0,55±0,00	2,91±0,03
<b>L10</b>	6,48±0,00	14,78±0,00	0,58±0,02	5,80±0,00	3,91±0,03	2,91±0,01	0,23±0,00	0,74±0,00	2,68±0,01	0,51±0,00	2,17±0,00
<b>L11</b>	5,84±0,00	16,37±0,02	0,54±0,00	7,60±0,00	3,22±0,06	3,07±0,07	0,20±0,00	0,83±0,01	2,87±0,07	0,63±0,00	2,25±0,06
<b>Moyenne</b>	6,24±0,27	13,06±1,85	0,63±0,07	4,48±1,57	4,31±0,85	3,26±0,43	0,21±0,05	0,87±0,19	3,05±0,42	0,66±0,15	2,40±0,42

EST : Extrait Sec Total, MAT : Matière Azoté Totale, NCN : Azote non caséinique, NPN : azote non protéique

Pro vraie : Protéine vraie, Pro sol : Protéine soluble

**Tableau 17 : composition de la fraction protéique du lait de vache de Maroua (g/kg)**

Lait	$\alpha$ -Lactalbumine	$\beta$ -Lactoglobuline	$\alpha$ S1-Caséine	$\alpha$ S2-Caséine	$\beta$ -Caséine	$\kappa$ -Caséine
<b>L1</b>	1,04±0,01	4,12±0,25	7,47±0,18	0,70±0,03	4,63±0,08	2,72±0,01
<b>L2</b>	0,62±0,01	3,88±0,01	8,35±0,46	0,52±0,02	5,09±0,16	2,24±0,00
<b>L3</b>	0,65±0,01	4,62±0,00	5,25±0,25	0,15±0,04	2,68±0,05	1,75±0,07
<b>L4</b>	0,93±0,01	3,54±0,05	7,54±0,74	0,44±0,07	6,05±0,40	2,76±0,25
<b>L5</b>	0,85±0,01	3,35±0,03	2,97±0,36	0,16±0,01	1,87±0,14	1,17±0,18
<b>L6</b>	1,10±0,00	4,60±0,29	1,31±0,51	0,46±0,07	2,57±0,13	1,02±0,02
<b>L7</b>	0,85±0,01	4,29±0,04	1,75±0,02	0,14±0,01	2,98±0,11	1,21±0,30
<b>L8</b>	0,85±0,01	4,87±0,04	1,00±0,08	0,09±0,02	3,00±0,17	1,61±0,03
<b>L9</b>	0,85±0,02	3,42±0,09	5,88±0,10	0,86±0,03	5,15±0,06	3,04±0,00
<b>L10</b>	0,78±0,00	3,22±0,00	1,19±0,04	0,41±0,01	3,45±0,35	1,66±0,11
<b>L11</b>	0,70±0,00	3,21±0,00	2,23±0,40	0,36±0,01	5,05±0,75	2,64±0,27
<b>Moyenne</b>	0,84±0,14	3,92±0,58	3,89±2,85	0,39±0,24	3,86±1,30	1,98±0,69

**Tableau 18 : composition minérale de lait de vache de Maroua (mg/Kg)**

Lait	Ca	Mg	Na	K	P	Fe	Zn	Cu	Mn
<b>L1</b>	1228,58±4,78	107,91±0,05	361,38±1,52	1561,68±1,95	814,65±2,84	0,87±0,00	2,30±0,34	0,04±0,00	0,02±0,00
<b>L2</b>	1301,28±6,42	113,67±0,20	313,75±0,84	1680,10±5,84	811,51±5,12	0,66±0,08	1,03±0,02	0,03±0,00	0,03±0,00
<b>L3</b>	1246,40±7,65	119,17±5,62	295,34±1,86	1555,57±8,50	864,80±0,00	0,67±0,03	3,32±0,24	0,03±0,00	0,05±0,02
<b>L4</b>	1151,02±7,50	94,13±1,21	298,00±3,45	1385,27±2,16	711,76±16,65	0,80±0,07	4,70±0,17	0,06±0,00	0,02±0,01
<b>L5</b>	1120,03±7,67	87,57±1,72	289,47±0,78	1367,88±4,44	870,39±37,04	0,64±0,01	3,94±0,16	0,04±0,00	0,02±0,00
<b>L6</b>	1551,35±3,56	114,27±0,59	384,63±0,86	1428,97±5,99	998,94±8,31	0,65±0,03	6,21±0,16	0,05±0,00	0,02±0,00
<b>L7</b>	963,42±5,38	79,68±0,34	242,39±3,67	1212,76±1,76	616,93±1,92	0,64±0,03	1,37±0,35	0,02±0,00	0,01±0,00
<b>L8</b>	1238,70±1,52	99,30±4,70	301,31±4,34	1269,44±4,00	738,73±27,27	0,85±0,08	4,21±0,44	0,03±0,00	0,01±0,00
<b>L9</b>	1276,25±6,20	117,55±0,42	334,16±0,83	1376,14±3,89	783,67±12,87	0,64±0,02	3,24±0,32	0,04±0,00	0,02±0,00
<b>L10</b>	1186,53±1,54	118,07±0,40	322,77±0,49	1282,90±9,83	681,20±0,00	0,72±0,00	3,95±0,10	0,04±0,00	0,02±0,00
<b>L11</b>	1127,63±6,30	82,83±0,30	267,66±2,33	1104,18±4,73	636,07±0,00	0,74±0,07	2,41±0,12	0,02±0,00	0,03±0,00
<b>Moyenne</b>	1217,38±138,45	103,10±14,29	310,08±38,37	1384,08±160,11	775,33±108,16	0,72±0,08	3,34±1,44	0,04±0,01	0,02±0,01

**Tableau 19 : Profil en acides aminés lait de vache de Maroua (g/Kg)**

	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>	<b>L6</b>	<b>L7</b>	<b>L8</b>	<b>L9</b>	<b>L10</b>	<b>L11</b>	<b>Moyenne</b>
<b>Asp</b>	2,51±0,00	2,24±0,01	2,56±0,03	2,63±0,00	2,47±0,01	2,66±0,07	2,02±0,06	2,33±0,00	2,71±0,02	2,08±0,01	2,47±0,03	2,42±0,22
<b>Thr</b>	1,41±0,01	1,29±0,01	1,50±0,02	1,56±0,01	1,42±0,01	1,56±0,09	1,16±0,03	1,45±0,01	1,74±0,00	1,38±0,01	1,49±0,03	1,45±0,14
<b>Ser</b>	1,72±0,01	1,59±0,00	1,77±0,03	1,87±0,01	1,74±0,01	1,65±0,08	1,39±0,04	1,64±0,01	1,91±0,00	1,46±0,01	1,70±0,00	1,67±0,15
<b>Glu</b>	6,16±0,02	5,68±0,00	6,30±0,06	6,7±0,03	6,36±0,05	5,79±0,28	5,08±0,14	5,98±0,17	6,87±0,00	5,23±0,00	5,96±0,03	6,01±0,53
<b>Gly</b>	0,65±0,02	0,60±0,00	0,65±0,01	0,69±0,00	0,64±0,01	0,75±0,02	0,55±0,02	0,63±0,01	0,71±0,00	0,55±0,00	0,67±0,01	0,64±0,06
<b>Ala</b>	1,05±0,02	0,94±0,00	1,14±0,01	1,14±0,01	1,06±0,01	1,16±0,03	0,92±0,03	1,11±0,00	1,16±0,00	0,89±0,01	1,07±0,01	1,06±0,10
<b>Val</b>	2,03±0,02	1,87±0,00	2,05±0,02	2,23±0,03	2,06±0,01	1,93±0,05	1,74±0,07	1,93±0,00	2,32±0,00	1,84±0,01	2,08±0,01	2,01±0,16
<b>Cys</b>	0,17±0,02	0,17±0,00	0,23±0,00	0,23±0,02	0,19±0,00	0,27±0,02	0,19±0,01	0,22±0,03	0,23±0,02	0,18±0,00	0,21±0,00	0,21±0,03
<b>Met</b>	0,85±0,00	0,75±0,02	0,83±0,01	0,91±0,03	0,84±0,00	0,46±0,01	0,66±0,02	0,50±0,03	0,56±0,00	0,36±0,05	0,52±0,08	0,66±0,18
<b>Ile</b>	1,65±0,02	1,39±0,00	1,64±0,02	1,73±0,03	1,62±0,01	1,54±0,11	1,34±0,04	1,56±0,00	1,82±0,00	1,36±0,01	1,67±0,01	1,57±0,15
<b>Leu</b>	3,01±0,01	2,76±0,01	3,05±0,02	3,24±0,02	3,07±0,03	3,07±0,03	2,64±0,07	2,92±0,02	3,39±0,01	2,67±0,02	3,05±0,04	2,95±0,23
<b>Tyr</b>	1,58±0,01	1,38±0,01	1,63±0,01	1,71±0,02	1,60±0,02	1,40±0,07	1,28±0,06	1,53±0,01	1,79±0,00	1,30±0,01	1,70±0,02	1,53±0,17
<b>Phe</b>	1,55±0,02	1,39±0,01	1,55±0,02	1,69±0,01	1,56±0,01	1,40±0,07	1,29±0,05	1,43±0,01	1,73±0,00	1,35±0,01	1,59±0,02	1,50±0,13
<b>Lys</b>	2,60±0,01	2,34±0,02	2,70±0,03	2,78±0,02	2,67±0,02	2,65±0,09	2,18±0,07	2,53±0,02	2,94±0,00	2,24±0,02	2,69±0,01	2,57±0,22
<b>His</b>	0,82±0,00	0,74±0,01	0,83±0,01	0,90±0,01	0,85±0,01	0,80±0,03	0,68±0,03	0,76±0,00	0,93±0,00	0,72±0,01	0,85±0,00	0,81±0,07
<b>Arg</b>	1,13±0,03	1,00±0,00	1,14±0,01	1,18±0,01	1,11±0,02	1,07±0,04	0,91±0,04	1,08±0,00	1,23±0,00	0,95±0,01	1,14±0,01	1,08±0,09
<b>Pro</b>	3,11±0,00	2,78±0,00	3,11±0,07	3,48±0,02	3,14±0,03	2,81±0,11	2,62±0,06	2,87±0,02	3,60±0,00	2,79±0,07	3,20±0,01	3,04±0,29

**Tableau 20 : pH et composition générale du yaourt de l'Extrême-Nord (g/100g)**

<b>Yaourt</b>	<b>pH</b>	<b>EST</b>	<b>Cendre</b>	<b>MG</b>	<b>Lactose</b>	<b>MAT</b>	<b>NPN</b>	<b>NCN</b>	<b>Pro vrai</b>	<b>Prot sol</b>	<b>Caséine</b>
<b>YA</b>	3,97± 0,00	20,26±0,05	0,61±0,01	2,30±0,00	2,71±0,01	2,75±0,00	0,22±0,00	0,27±0,01	2,53±0,00	0,05±0,01	2,48±0,00
<b>YB</b>	3,62± 0,00	23,03±0,03	0,67±0,00	2,95±0,05	3,05±0,11	2,90±0,00	0,29±0,00	0,31±0,00	2,61±0,00	0,02±0,00	2,59±0,00
<b>YC</b>	3,73± 0,00	17,27±0,02	0,51±0,01	2,40±0,00	1,88±0,02	2,13±0,00	0,19±0,00	0,33±0,01	1,94±0,00	0,14±0,01	1,80±0,00
<b>YD</b>	3,74± 0,00	13,00±0,05	0,46±0,01	1,25±0,05	1,62±0,02	2,29±0,01	0,17±0,00	0,36±0,00	2,12±0,01	0,19±0,00	1,93±0,01
<b>YE</b>	3,8± 0,00	23,04±0,01	0,50±0,00	2,05±0,05	1,54±0,01	2,23±0,00	0,16±0,00	0,34±0,00	2,07±0,00	0,18±0,00	1,89±0,00
<b>YF</b>	3,78± 0,00	22,42±0,04	0,64±0,00	2,45±0,05	2,66±0,03	3,24±0,01	0,21±0,00	0,25±0,00	3,03±0,02	0,04±0,00	2,99±0,01
<b>YG</b>	3,88± 0,00	19,51±0,06	0,65±0,01	3,60±0,00	2,92±0,07	3,21±0,04	0,23±0,01	0,63±0,03	2,98±0,04	0,41±0,02	2,61±0,04
<b>YH</b>	3,67± 0,00	21,71±0,13	0,58±0,05	4,05±0,05	2,27±0,03	3,07±0,04	0,25±0,01	0,27±0,00	2,82±0,04	0,03±0,01	2,80±0,04
<b>YI</b>	3,69± 0,00	20,46±0,02	0,61±0,02	2,75±0,05	1,76±0,02	2,84±0,00	0,20±0,00	0,43±0,00	2,64±0,00	0,23±0,00	2,41±0,00
<b>YJ</b>	3,79± 0,00	18,93±0,01	0,55±0,00	1,90±0,00	1,92±0,02	2,58±0,00	0,22±0,00	0,46±0,00	2,36±0,00	0,24±0,00	2,12±0,00
<b>YK</b>	4,13± 0,00	19,59±0,09	0,69±0,00	2,75±0,05	4,04±0,05	3,12±0,00	0,16±0,00	0,22±0,00	2,96±0,00	0,06±0,00	2,90±0,00
<b>YL</b>	4,31± 0,00	22,07±0,01	0,81±0,02	3,45±0,05	2,61±0,09	3,63±0,00	0,28±0,00	0,40±0,00	3,35±0,01	0,12±0,00	3,23±0,00
<b>Moyenne</b>	3,84±0,19	20,11±2,73	0,60±0,09	2,66±0,75	2,41±0,70	2,83±0,44	0,21±0,04	0,36±0,11	2,62±0,42	0,15±0,11	2,47±0,44

EST : Extrait Sec Total, MAT : Matière Azoté Totale, NCN : Azote non caséinique, NPN : azote non protéique

Pro vraie : Protéine vraie, Pro sol : Protéine soluble

**Tableau 21 : composition de la fraction protéique du yaourt de l'Extrême-Nord (g/kg)**

Yaourt	$\alpha$ -Lactalbumine	$\beta$ -Lactoglobuline	$\alpha$ S1-Caséine	$\alpha$ S2-Caséine	$\beta$ -Caséine	$\kappa$ -Caséine
<b>YA</b>	0,00±0,00	0,42±0,02	4,63±0,16	0,15±0,02	5,63±0,37	0,00±0,00
<b>YB</b>	0,00±0,00	0,00±0,00	5,20±0,09	0,21±0,00	6,41±0,10	0,00±0,00
<b>YC</b>	0,24±0,00	0,83±0,03	2,01±0,06	0,09±0,00	1,69±0,04	0,00±0,00
<b>YD</b>	0,35±0,00	1,30±0,02	3,25±0,27	0,17±0,01	2,83±0,22	0,00±0,00
<b>YE</b>	0,35±0,01	1,33±0,03	4,56±0,04	0,28±0,01	4,43±0,06	0,00±0,00
<b>YF</b>	0,20±0,00	0,41±0,01	5,05±0,06	0,17±0,01	6,97±0,02	0,22±0,01
<b>YG</b>	1,01±0,01	3,68±0,03	2,34±0,24	0,13±0,03	3,52±0,18	0,89±0,04
<b>YH</b>	0,00±0,00	0,43±0,03	1,83±0,05	0,17±0,04	6,05±0,07	0,85±0,15
<b>YI</b>	0,58±0,01	1,86±0,02	5,44±0,19	0,22±0,01	5,14±0,02	0,00±0,00
<b>YJ</b>	0,59±0,02	1,71±0,02	4,62±0,31	0,15±0,00	4,15±0,26	0,00±0,00
<b>YK</b>	0,09±0,00	0,41±0,00	2,71±0,08	0,20±0,00	5,66±0,10	0,00±0,00
<b>YL</b>	0,44±0,01	0,43±0,02	2,78±0,28	0,15±0,02	7,74±0,35	1,65±0,08
<b>Moyenne</b>	0,32±0,29	1,06±0,97	3,70±1,28	0,17±0,05	5,02±1,69	0,30±0,52

**Tableau 22 : composition minérale du yaourt de l'Extrême-Nord (mg/Kg)**

<b>Yaourt</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Na</b>	<b>K</b>	<b>P</b>	<b>Fe</b>	<b>Zn</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>
<b>YA</b>	1005,84±5,12	96,79±0,32	294,00±0,76	1383,02±0,63	766,09±1,46	0,55±0,04	3,09±0,04	0,14±0,05	0,00±0,00
<b>YB</b>	1129,30±0,37	109,62±1,34	319,91±0,32	1528,67±2,31	815,86±5,12	0,51±0,01	3,97±0,08	0,06±0,01	0,00±0,00
<b>YC</b>	719,37±3,65	81,37±0,24	282,17±1,60	1109,70±0,14	683,74±5,10	0,98±0,04	2,96±0,28	0,07±0,03	0,00±0,00
<b>YD</b>	697,19±3,01	74,40±0,45	207,04±0,03	991,78±3,83	635,02±3,69	0,37±0,04	2,48±0,10	0,12±0,00	0,00±0,00
<b>YE</b>	798,26±8,24	80,08±0,08	216,35±0,54	1140,22±3,64	639,53±3,37	0,52±0,10	2,81±0,01	0,04±0,01	0,00±0,00
<b>YF</b>	1080,64±3,97	110,66±0,17	329,93±0,30	1406,66±5,01	755,03±0,00	0,50±0,08	3,98±0,01	0,09±0,06	0,00±0,00
<b>YG</b>	1158,89±6,40	125,33±1,16	326,34±7,04	1351,68±2,29	816,45±8,37	0,57±0,01	4,41±0,24	0,05±0,01	0,00±0,00
<b>YH</b>	1005,61±2,34	108,71±0,91	304,29±4,82	1207,20±7,27	714,25±6,07	0,54±0,02	3,45±0,04	0,02±0,00	0,00±0,00
<b>YI</b>	972,45±6,61	106,42±0,57	288,37±2,07	1472,12±0,01	756,77±0,00	0,48±0,00	3,31±0,07	0,06±0,01	0,00±0,00
<b>YJ</b>	872,39±1,36	91,31±1,36	251,93±0,62	1253,90±7,20	713,44±4,36	0,24±0,04	3,03±0,07	0,05±0,02	0,00±0,00
<b>YK</b>	1249,30±7,53	119,15±0,77	350,37±0,19	1487,87±3,82	855,77±3,94	0,52±0,10	4,44±0,01	0,05±0,03	0,00±0,00
<b>YL</b>	1209,67±0,64	135,11±0,50	350,87±0,97	1808,37±1,70	916,51±24,26	0,57±0,01	4,32±0,20	0,16±0,07	0,00±0,00
<b>Moyenne</b>	991,58±178,41	103,24±18,08	292,87±45,27	1345,10±212,07	755,70±81,67	0,53±0,16	3,52±0,65	0,08±0,04	0,00±0,00

**Tableau 23 : Profil en acides aminés du yaourt de l'Extrême-Nord (g/Kg)**

	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	Moyenne
Asp	2,03±0,02	2,18±0,03	1,60±0,00	1,66±0,01	1,60±0,00	2,30±0,00	2,38±0,05	2,21±0,04	2,07±0,02	1,84±0,00	2,35±0,00	2,64±0,01	2,07±0,32
Thr	1,32±0,01	1,40±0,03	1,02±0,02	1,08±0,00	1,03±0,00	1,50±0,00	1,59±0,04	1,44±0,01	1,30±0,01	1,21±0,02	1,57±0,01	1,71±0,00	1,35±0,22
Ser	1,35±0,01	1,39±0,01	1,04±0,02	1,12±0,00	1,07±0,01	1,57±0,00	1,62±0,07	1,45±0,02	1,33±0,02	1,18±0,01	1,63±0,00	1,72±0,01	1,37±0,22
Glu	5,31±0,01	5,51±0,02	4,12±0,02	4,41±0,02	4,31±0,00	6,18±0,00	6,18±0,20	5,63±0,09	5,29±0,05	4,61±0,01	6,24±0,01	6,63±0,00	5,37±0,81
Gly	0,49±0,00	0,56±0,01	0,38±0,00	0,42±0,00	0,40±0,00	0,62±0,01	0,61±0,01	0,58±0,02	0,51±0,01	0,44±0,01	0,63±0,01	0,65±0,00	0,52±0,09
Ala	0,88±0,01	1,04±0,00	0,71±0,00	0,74±0,00	0,71±0,01	1,01±0,01	1,05±0,02	1,00±0,03	0,91±0,01	0,81±0,01	1,06±0,01	1,15±0,01	0,92±0,14
Val	1,60±0,02	1,73±0,01	1,26±0,00	1,33±0,01	1,31±0,00	1,93±0,00	1,94±0,04	1,80±0,04	1,63±,00	1,41±0,01	1,92±0,00	2,10±0,00	1,66±0,27
Cys	0,08±0,00	0,07±0,00	0,06±0,00	0,07±0,00	0,05±0,00	0,05±0,00	0,12±0,06	0,13±0,02	0,12±0,03	0,11±0,00	0,09±0,00	0,17±0,00	0,09±0,04
Met	0,11±0,00	0,00±0,00	0,03±0,00	0,05±0,00	0,05±0,00	0,15±0,00	0,08±0,01	0,09±0,02	0,10±0,00	0,05±0,00	0,12±0,00	0,21±0,00	0,09±0,06
Ile	1,30±0,01	1,37±0,01	1,00±0,00	1,08±0,02	1,04±0,00	1,53±0,00	1,53±0,04	1,42±0,04	1,28±0,01	1,15±0,00	1,53±0,02	1,66±0,00	1,32±0,21
Leu	2,45±0,01	2,61±0,04	1,93±0,01	2,00±0,00	2,00±0,00	2,91±0,00	2,96±0,05	2,75±0,05	2,50±0,00	2,12±0,00	2,92±0,01	3,19±0,00	2,53±0,41
Tyr	1,13±0,01	1,18±0,03	0,88±0,00	0,99±0,00	0,84±0,00	1,02±0,00	1,19±0,02	1,13±0,02	1,02±0,12	0,96±0,00	1,13±0,00	1,40±0,00	1,07±0,15
Phe	1,21±0,01	1,26±0,03	0,94±0,00	1,00±0,00	0,96±0,00	1,45±0,00	1,47±0,03	1,37±0,03	1,23±0,01	1,06±0,00	1,46±0,00	1,60±0,00	1,25±0,21
Lys	2,11±0,00	2,25±0,01	1,67±0,00	1,75±0,01	1,70±0,00	2,48±0,00	2,54±0,00	2,31±0,04	2,15±0,02	1,88±0,00	2,52±0,00	2,70±0,00	2,17±0,34
His	0,64±0,01	0,69±0,00	0,50±0,00	0,55±0,00	0,51±0,00	0,77±0,00	0,78±0,02	0,73±0,02	0,67±0,01	0,58±0,00	0,78±0,00	0,89±0,00	0,67±0,12
Arg	0,86±0,01	0,89±0,01	0,67±0,01	0,72±0,01	0,71±0,03	0,93±0,00	0,99±0,01	0,92±0,01	0,85±0,01	0,76±0,00	1,00±0,00	1,11±0,01	0,87±0,13
Pro	2,44±0,00	2,66±0,03	1,93±0,02	2,05±0,01	2,00±0,01	3,00±0,00	3,01±0,11	2,80±0,10	2,48±0,02	2,15±0,00	2,95±0,05	3,16±0,03	2,55±0,42

## **IV- CONCLUSION ET PERSPECTIVES :**

### **IV.1 Conclusion :**

Ce stage nous a permis d'établir la table de composition des aliments de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun. Cette table servira comme base d'outil efficace pour prodiguer les conseils nutritionnels afin de prévenir la malnutrition dans cette région. Les résultats obtenus seront valorisés sur le plan scientifique à travers les publications. Ainsi, quatre projets de publication pourront être rédigés :

- 1 : Caractérisation physicochimique du lait cru de vache et des yaourts artisanaux de Maroua (Cameroun) à soumettre dans le Journal « Food composition and analysis »
- 2 : Composition nutritionnelle de 22 sauces traditionnelles couramment consommées dans la région de l'Extrême-Nord Cameroun à soumettre dans le Journal « Food Chemistry »
- 3 : Compositions nutritionnelle des aliments à base de fruit de melon de l'Extrême-Nord du Cameroun à soumettre dans le Journal « International Journal of Food Science and Technology »
- 4- Composition nutritionnelle des bouillies de l'Extrême-Nord du Cameroun à soumettre dans le Journal « International Journal of Food Science and Nutrition »

### **IV.2 Perspectives :**

Dans un futur proche, nous pensons :

- Déterminer le statut nutritionnel des populations de la région de l'Extrême-nord du Cameroun.
- Explorer et valoriser de nouvelles sources végétales de presure pour la fabrication du fromage.

## V- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CFSVA (2007).** Analyse Globale de la Sécurité Alimentaire et de la Vulnérabilité ; Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural. République du Cameroun. 111 pages
- FAO.(1992).** Nutrition et développement : Une évaluation d’ensemble. Conférence internationale sur la nutrition. Rome.., p 2
- Fokou, E. ; Ponka, R. ; Tchinda, P.H. ; Domguia, H.B. ; Tchouba, L.B. ; Achu, M.B. and Fotso, M. (2009).** Methods of preparation and nutritive values of some dishes consumed in the west region of Cameroun. *Pakistan journal of Nutrition*, 8 (8): 1190-1195.
- INS (2006).** Institut National de la Statistique. *Multiple Indicators Cluster Survey MICS-3* de l’UNICEF Suivi de la situation des enfants et des femmes.
- Kana Sop, M.M.; Gouado,I.; Teugwa C. ; Miri, S., Fotso, M. Tetanye Ekoué(2008).** Mineral content in some cameroonians household foods in Douala. *African journal of Biotechnology* 7 (17) : 3085-3091
- Latham M C. (1979).** Nutrition humaine en Afrique tropicale. Collection F.A.O.: Alimentation et Nutrition ». éd. F.A.O., N° 11, Rév 1. Rome..,238 p
- Lowé JM., Nestel P., Shea OP((1991) .** Nutrition et Santé des jeunes enfants au Cameroun. Résultat de l’enquête démographique et de santé au Cameroun). Macro International Inc,; 1 - 25.
- Ponka, R.; Fokou, E.; Leke, R.; Fotso, M.; Souopgui, J.; Achu, B. M. and Tchouanguep M. F. (2005).** Methods of preparation and nutrional evaluation of dishes consumed in a malaria endemic zone in Cameroon (Ngali II). *African journal of Biotechnology*. 4 (3): 273-27.
- R G P H. 2010.** 3<sup>ème</sup> Rapport d’OMD par le bureau central de recensement de la population (BUCREP).
- Semba RD.et Bloem MW(2001).** Nutrition and Health in Developing Countries. Totowa, NJ: Humana Press.
- Shankar AR. (2000).** Nutritional modulation of Malaria Morbidity and mortality. *The American journal of infectious Diseases*. 182: 37-53.
- Shuichi K., Masanobu N. (2004) Modulation of Immune Function by Foods e<sup>CAM</sup>;: 3:241-250.
- UNICEF Cameron (2009).** *Humanitarian action update. Silent emergency affecting children in Cameroon.* .