UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Influence de la diversification alimentaire sur la croissance et le développement psychomoteur chez les nourrissons de 6-23 mois dans les districts sanitaires de Kayanza et Gahombo

Baseka, Michel; Sous la direction de : Prof Ntakarutimana Vestine; Prof Azeddine SEDKI

2026-02
UB, ED
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/2470

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

ECOLE DOCTORALE

EAST AFRICAN NUTRITIONAL SCIENCES INSTITUTE

THÈSE DE DOCTORAT EN NUTRITION ET SANTE

Spécialité : Nutrition et Santé Publique

INFLUENCE DE LA DIVERSIFICATION ALIMENTAIRE SUR LA CROISSANCE ET LE DEVELOPPEMENT PSYCHOMOTEUR CHEZ LES NOURRISSONS DE 6-23 MOIS DANS LES DISTRICTS SANITAIRES DE KAYANZA ET GAHOMBO

Présentée et soutenue publiquement le 12 Février 2026

BASEKA Michel

Sous la direction de :

Promoteur Local : Professeur NTAKARUTIMANA Vestine de l'Université du Burundi

Promoteur Externe : Professeur Azeddine SEDKI de l'Université de Marrakech

Bujumbura, Février 2026

Le présent travail a été financé par la Banque Africaine de Développement (BAD) à travers son projet **D'APPUI AU CENTRE D'EXCELLENCE SOUS-REGIONAL EN SCIENCES DE LA NUTRITION –EANSI (PA-EANSI)** dont nous saluons les efforts en matière d'appui au processus de développement de la Santé Nutrition au Burundi. Qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde gratitude

DEDICACES

A notre chère épouse MUNEZERO Marie Louise Aline, ce travail est le fruit de ta patience, ta tolérance, et ton soutien permanent. Je m'excuse pour tous ces moments d'absence. Reçoit à travers ce travail tout mon amour et mon affection. Que Dieu, le Tout Puissant, nous accorde un avenir radieux

A nos chers enfants :

- IKORANEZA Olga Michella,
- IRAKIZA Don Orlane,
- ISHIMIRWE Elsa Oriane ;
- IRISHURA Etia Oanna
- ITERITEKA Ethan Oribel

Je vous dédie ce modeste travail en implorant DIEU le Tout Puissant de vous protéger. Que ce travail puisse vous servir de référence dans votre vie de tous les jours

A tous qui nous sont chers.

Cette thèse vous est dédiée

REMERCIEMENTS

Tout travail exige des efforts, mais en retour, il porte des fruits. Par bonheur, ces fruits sont parfois doux, et parfois amers. L'aboutissement de ce travail marque pour moi une étape importante, et constitue une occasion précieuse de témoigner ma profonde gratitude à toutes celles et ceux qui ont, de près ou de loin, contribué à sa réalisation. C'est pour moi un honneur et un devoir de rendre hommage à toutes les personnes dont le concours a été décisif dans l'élaboration de cette thèse.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma plus vive reconnaissance **à Madame le Professeur Vestine NTAKARUTIMANA,** promoteur de cette thèse. Vous avez accepté de m'encadrer avec rigueur, bienveillance et professionnalisme. Durant toutes ces années passées sous votre direction, j'ai bénéficié non seulement d'un encadrement scientifique de qualité, mais également d'un exemple d'intégrité, de persévérance et d'excellence. Votre passion pour le travail bien fait et votre disponibilité constante m'ont profondément marqué. Recevez ici l'expression de ma reconnaissance éternelle.

Mes sincères remerciements vont également à **Monsieur le Professeur Azedin SEDKI**, de l'Université Cadi Ayyad de Marrakech (Maroc), pour ses suggestions éclairées, son soutien moral et ses conseils judicieux tout au long de ce travail. Votre générosité, votre gentillesse et votre engagement m'ont profondément touché. Que le Bon Dieu vous bénisse et vous accompagne dans tous vos projets et missions.

Je remercie chaleureusement **Monsieur** le **Professeur Dr. Ir. Jonathan NIYUKURI** pour les discussions enrichissantes, ses conseils avisés sur les aspects méthodologiques et scientifiques de cette thèse, en particulier sur les publications scientifiques. Votre rigueur, votre générosité intellectuelle, votre accompagnement constant et votre souci du détail font de vous un modèle académique que j'admire profondément.

Mes remerciements s'adressent également à **Madame le Professeur Alice NDAYISHIMIYE**, pour sa contribution précieuse à ce travail. Votre simplicité, votre ouverture d'esprit, vos remarques scientifiques pertinentes et votre disponibilité ont été déterminantes pour la qualité finale de ce manuscrit. Merci pour votre précieuse collaboration.

J’exprime aussi ma gratitude la plus profonde aux membres du jury de cette thèse, qui ont bien voulu consacrer leur temps et leur expertise pour examiner ce travail. Vos observations, critiques constructives et recommandations éclairées ont permis d’améliorer la qualité scientifique de cette thèse et d’enrichir ma formation académique.

Mes remerciements les plus respectueux vont particulièrement au **Professeur NZIGAMASABO Aloys**, Président du jury, pour sa grande disponibilité et son sens élevé de responsabilité. Les observations pertinentes et les orientations éclairées qu’il a formulées ont contribué de manière significative à l’amélioration de la qualité scientifique et méthodologique de cette étude.

Nous exprimons également notre profonde gratitude au **Docteur BANZUBAZE Emmanuel**, Secrétaire du jury, pour ses conseils avisés, ainsi que pour ses remarques pertinentes qui ont contribué à l’amélioration de la qualité scientifique de ce travail.

Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements à l’**Ecole Doctorale de l’Université du Burundi** et à l’**East Africa Nutritional Sciences Institute (EANSI)**, ainsi qu’à toutes les autorités académiques et administratives qui m’ont soutenu dans ce parcours. Leur accompagnement institutionnel, leur appui logistique et leur encadrement académique ont offert un cadre propice à la réalisation de ce travail de recherche.

Mes remerciements s’adressent également à tout le personnel administratif et technique de l’ISABU (Institut des Sciences Agronomiques du Burundi), pour leur soutien multiforme, leur disponibilité et leur collaboration tout au long de ce projet. Je tiens à exprimer ma gratitude particulière au personnel du laboratoire LASPA (Laboratoire des Sciences et Produits Alimentaires), où j’ai pu réaliser l’analyse nutritionnelle d’aliments plus consommés par les enfants du milieu d’étude de cette thèse. Je vous souhaite à toutes et à tous beaucoup de courage et de succès dans la poursuite de vos objectifs professionnels.

Je tiens à adresser mes sincères remerciements au **Dr Pascal NIYONZIMA**, Médecin de la Province Sanitaire de Kayanza, pour m’avoir autorisé à mener l’enquête nutritionnelle dans les structures de santé de la province. Son appui institutionnel a été déterminant pour la réalisation de ce travail de recherche.

Je ne saurais oublier de témoigner toute ma gratitude à ma chère épouse, **MUNEZERO Marie Louise Aline**, pour sa patience, son soutien moral indéfectible et son amour tout au long de cette aventure académique. Ta présence à mes côtés, malgré tes propres occupations, a été une source précieuse de réconfort et de motivation. Merci pour ton dévouement.

Enfin, à tous ceux qui, de près ou de loin, ont apporté leur pierre à l'édifice, par un conseil, un encouragement, une lecture, un soutien moral ou logistique, je dis un grand merci. Votre appui a compté.

À vous tous, merci du fond du cœur.

BASEKA Michel

TABLE DES MATIERES

DEDICACES ..... **i**
REMERCIEMENTS ..... **ii**
TABLE DES MATIERES ..... **v**
LISTE DES TABLEAUX ..... **xv**
LISTE DES FIGURES ..... **xviii**
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS ..... **xix**
RESUME ..... **xxi**
ABSTRACT ..... **xxii**
PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS ..... **xxiii**
CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE **1**
I.1. Contexte et justification de l'étude 1
I.2. Problématique 2
I.3. Questions de recherche 4
I.4. Hypothèses de la recherche 4
I.5. Objectif de l'étude 4
I.5.1. Objectif général 4
I.5.2. Objectifs spécifiques 5
I.6. Portée de l'étude 5
I.7. Cadre conceptuel 6
CHAPIRE II : GENERALITES SUR L'ALIMENTATION DU NOURRISSON ET DU JEUNE ENFANT **7**
II.1. Etat nutritionnel et facteurs associes chez les nourrissons de 6-23 mois 7
II.1.1. Définitions 7
a. L'état nutritionnel 7
b. Anthropométrie 7
c. Evaluation de l'état nutritionnel 7
d. Périmètre brachial 8
II.1.2. Facteurs associés à d'état nutritionnel des enfants 9
II.1.2.1. Facteurs endogènes 9
II.1.2.1.1. Facteurs parentaux 9
a. Age maternel à accouchement 9
b. Etat de santé de la mère 9

c. Anémie 9
d. Diabète maternel 9
e. Hypertension artérielle 10
II.1.2.1.2. État nutritionnel de la mère 10
1. Facteurs liés à l'enfant 10
a. Âge 10
b. Sexe 11
c. Prématurité 11
d. Poids de naissance 11
e. État de santé 11
2. Composition nutritionnelle du lait maternel 11
a. L'eau 11
b. Les macronutriments 12
c. Les micronutriments 14
3. La durée des tétées 15
4. Fréquences des tétées 16
5. Allaitement à la demande 16
II.1.3. Les types d'allaitement 16
II.1.3.1. Allaitement maternel (AM) 16
II.1.3.2. Allaitement maternel exclusif 16
II.1.3.3. Allaitement mixte 17
II.1.3.4. Allaitement artificiel 17
II.1.3.4.1. Définition 17
II.1.3.4.2. Raisons 17
II.1.3.4.3. Les inconvénients 17
II.1.3.4.4. Les risques d'une alimentation mixte 17
II.1.4. Alimentation au biberon 18
II.1.5. Durée d'allaitement maternel 18
II.1.6. Avantages d'allaitement maternel 18
II.1.7. Facteurs influençant l'allaitement maternel 19
II.1.7.1. Facteurs liés à la mère 19
II.1.7.2. Facteurs liés au bébé et à son état de santé 22
II.1.7.3. Facteurs liés à l'entourage 22
II.1.8. Recommandations de l'OMS sur l'AM 22

II.2. Pratiques de la diversification alimentaires (da) chez les nourrissons de 6-23 mois 23
II.2.1. Introduction 23
II.2.2. La malnutrition infantile durant la période de l'enfance 23
a. La malnutrition infantile dans le monde 23
b. La malnutrition infantile en Afrique 23
c. La malnutrition infantile au Burundi 24
II.2.3. Les caractéristiques de la diversification alimentaire 25
II.2.4. Principes de la diversification alimentaire 26
II.2.4.1. Principes d'alimentation de complément 26
II.2.4.2. Caractéristiques requises pour les farines infantiles 27
II.2.4.2.1. Objectifs nutritionnels 27
II.2.4.2.2. Caractéristiques d'une bonne farine infantile 27
II.2.4.3. La Conduite de la diversification : Types d'aliments, vitesse et textures 28
II.2.4.3.1. L'ordre et l'âge d'introduction des aliments complémentaires 28
II.2.4.3.2. Age d'introduction de la diversification alimentaire 29
II.2.4.3.3. Fréquence et diversification de l'alimentation complémentaire 29
II.2.5. Les types d'aliments de complément 30
II.2.6. Conséquence de la diversification alimentaire inappropriée 31
II.2.7. La diversification alimentaire et allaitement maternel 32
II.2.8. Lait de vache (LV) et la diversification alimentaire (DA). 32
II.2.9. Les substituts de lait et diversification alimentaire 33
II.2.10. Croissance et corpulence post-natales 33
II.2.11. La diversification alimentaire et croissance des nourrissons de 6-23 mois 34
II.2.12. Recommandations sur la diversification alimentaire 34
II.3. Besoins nutritionnels des nourrissons de 6-23mois 35
II.3.1. Définitions 36
II.3.2. Besoins et apport nutritionnels conseillés 36
II.3.2.1. Besoins nutritionnels 36
II.3.2.1.1. Besoins énergétiques 36
II.3.2.1.2. Besoins glucidiques 37
II.3.2.1.3. Besoins protéiques 37
II.3.2.1.4. Besoins lipidiques 38
II.3.2.2. Besoins en sels minéraux 39
II.3.2.2.1. Besoins en vitamines 41

II.3.2.2.2. Besoins hydriques 41
II.3.2.3. Apport nutritionnel conseillé 42
II.4. Alimentation et développement psychomoteur des nourrissons de 6-23 mois 42
II.4.1. Introduction 42
II.4.2. Définition 43
II.4.3. Les stades de développement psychomoteur des enfants 43
II.4.4. Développement moteur du nourrisson 44
II.4.4.1. Introduction 44
II.4.4.2. L'évolution du contrôle tonique et postural 44
II.4.4.3. La genèse des premiers pas 44
II.4.4.4. Développement posturo-moteur global 45
II.4.5. Effets de l'alimentation aux différents stades de développement de nourrissons 45
II.4.6. Le déroulement du développement cognitif et interaction avec l'alimentation 46
II.4.7. La malnutrition et développement psychomoteur 46
II.4.8. Effet de supplémentation sur les capacités motrices 47
II.4.9. Alimentation du nourrisson et du jeune enfant et développement de l'enfant 47
II.5. Composition et qualité des farines infantiles 47
II.5.1. Introduction 47
II.5.2. Composition des farines infantiles 47
II.5.3. La qualité des farines infantiles 48
II.5.3.1. La qualité sanitaire 48
II.5.3.2. Qualité nutritionnelle 49
CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODE 50
III.1. Matériel 50
III.1.1. Présentation du milieu d'étude 50
III.1.2. Matériel de terrain 51
III.2. Méthode 51
III.2.1. Type d'étude 51
III.2.2. Période de collecte des données 51
III.2.3. Population et échantillons 51
III.3.4. Echantillonnage 52
III.3.4.1. Échantillonnage des participants 52
III.4. Déroulement de la pré-enquête 53
III.5. Méthodologie par objectif de l'étude. 53

III.5.1. Objectif 1 : Évaluer le niveau de connaissance des mères sur les bonnes pratiques alimentaires 53
III.5.2. Objectif 2 : Évaluer l'état nutritionnel et les facteurs associés 54
III.5.3. Objectif 3 : Évaluer l'impact de l'état nutritionnel sur le développement psychomoteur 54
III.5.4. Objectif 4 : Évaluer la valeur nutritive des aliments de complément par méthode analytique 55
III.5.4.1. Analyse en laboratoire selon méthodes standard : 55
III.5.4.1.1. Préparation et conservation de l'échantillon pour l'analyse 55
III.5.4.1.2. Analyses physico-chimiques et nutritionnelle 56
III.5.4.1.2.1. Détermination du pH 56
III.5.4.1.2.1.1. Principe 56
III.5.4.1.2.1.2. Mode opératoire 57
III.5.4.1.3. Détermination de la teneur en eau 57
III.5.4.1.3.1. Principe 57
III.5.4.1.4. Détermination de la teneur en protéines 57
III.5.4.1.4.1. Dosage de protéines totales 57
III.5.4.1.4.1.1. Principe 57
III.5.4.1.4.1.2. Matériel 57
III.5.4.1.4.1.3. Réactifs 58
III.5.4.1.4.1.4. Mode opératoire 58
III.5.4.1.4.1.5. Mode de calcul 59
III.5.4.1.5. Détermination de la teneur en matière grasse 59
III.5.4.1.5.1. Principe 60
III.5.4.1.5.2. Matériel 60
III.5.4.1.5.3. Réactifs 60
III.5.4.1.5.4. Mode opératoire 60
III.5.4.1.5.5. Mode de calcul 61
III.5.4.1.6. Détermination des teneurs en sucres totaux (TST) et en sucres réducteurs (TSR) 61
III.5.4.1.7. Détermination de la teneur en cendres 64
III.5.4.1.7.1. Principe 64
III.5.4.1.7.2. Matériel 64
III.5.4.1.7.3. Mode opératoire 64
III.5.4.1.7.4. Mode de calcul 65

III.5.4.1.8. Détermination de la teneur en glucides totaux 65
III.5.4.1.9. Détermination de la valeur énergétique 66
III.5.4.1.10. Détermination de la teneur en éléments minéraux 66
III.5.4.1.10.1. Principe 66
III.5.4.1.10.2. Matériel 66
III.5.4.1.10.3. Réactifs 67
III.5.4.1.10.4. Mode opératoire 67
III.5.4.1.10.5. Mode de Calcul 69
III.5.4.1.11. Détermination de la teneur en phosphore 70
III.5.4.1.11.1. Principe 70
III.5.4.1.11.2. Matériel 70
III.5.4.1.11.3. Réactifs 70
III.5.4.1.11.4. Mode opératoire 70
III.5.4.1.12. Définition opérationnelle des variables 71
III.5.4.1.12.1. Variables dépendantes 71
III.5.4.1.12.2. Variables indépendantes 72
III.6. Méthodes d'analyse statistique 75
III.7. Aspects éthiques et administratifs 75
III.7.1. Considérations éthiques 75
III.7.2. Consentement éclairé 76
III.7.3. Protection des données 76
III.8. Conflits d'intérêts 76
CHAPITRE IV : PRESENTATION DES RESULTATS 77
IV.1. Résultats de l'objectif 1 : évaluer le niveau de connaissance des mères sur les pratiques alimentaires, ... 77
IV.1.1. Analyse descriptive 77
IV.1.1.1. Les caractères sociodémographiques des mères. 77
IV.1.1.2. Les connaissances d'allaitement et sources d'informations 80
IV.1.1.3. Les connaissances des mères sur les pratiques d'allaitement 81
IV.1.1.4. Le mode d'allaitement 82
IV.1.1.5. Connaissances des avantages de l'allaitement maternel exclusif 83
IV.1.1.6. Durée de l'allaitement maternel 84
IV.1.1.7. La fréquence de tétées par jour du nourrisson 86
IV.1.1.8. La fréquence de tétées par jour du nourrisson 86

IV.1.1.9. Pratiques de la diversification alimentaire 86
1. Répartition des nourrissons selon l'Âge de la diversification alimentaire 86
2. La source d'information des mères lors de la DA 87
3. Des aliments de compléments selon l'âge de la diversification alimentaire 87
IV.1.2. Analyse bivariée 92
IV.1.3. Analyse multivariée 93
IV.2. Evaluer l'état nutritionnel et facteurs associés chez les enfants de 6-23 mois 95
IV.2.1. Analyse descriptive 95
IV.2.1.1. Facteurs sociodémographiques des nourrissons 95
IV.2.1.2. Facteurs sociodémographiques des mères 96
IV.2.1.3. Facteurs liés à l'état de santé de l'enfant 97
IV.2.2. Analyse bivariée 97
IV.2.3. Analyse multivariée. 99
IV.3. Impact de l'état nutritionnel sur le développement psychomoteur des nourrissons de 6 à 23 mois 100
IV.3.1. Analyse descriptive 100
IV.3.1.1. Tenue de la tête en position assise 100
IV.3.1.2. Capacité à s'asseoir sans appui 100
IV.3.1.3. Marche à quatre pattes 101
IV.3.1.4. Capacité à tenir debout seul 101
IV.3.1.5. Marche indépendante 102
IV.3.1.6 Développement du langage « papa » et « maman » 103
IV.3.1.7. Gazouillis et reconnaissance du visage maternel 103
IV.3.2. Analyse bivariée 105
IV.3.3. Analyse multivariée 106
IV.4. Résultats de l'objectif 4 : Evaluer la valeur nutritive des aliments de complément (farine de sevrage) chez les nourrissons de 6-23 mois 107
IV.4.1. Analyse descriptive 107
IV.4.1.1. Teneurs en sels minéraux des farines de sevrage 107
IV.4.1.2. Valeur énergétique des farines de sevrage 108
IV.4.2. Analyse bivariée 109
IV.4.3. Analyse multivariée 110
IV.4.4. Analyse multivariée globale 111
IV.5. Pouvoir discriminant du model 113

CHAPITRE V : DISCUSSION DES RESULTATS..... 114
V.1. Les pratiques d'alimentation des nourrissons de 6-23 mois..... 114
V.1.1. Allaitement maternel..... 114
V.1.1.1. Mise au sein après accouchement..... 114
V.1.1.2. Source d'information d'allaitement maternel..... 115
V.1.1.3. Mode d'allaitement jusqu'à 6 mois..... 115
V.1.1.3.1. Allaitement maternel exclusif..... 115
V.1.1.3.2. Allaitement maternel global..... 116
V.1.1.3.3. Allaitement artificiel ou allaitement par substitut du lait maternel..... 116
V.1.1.4. Pratiques d'allaitement..... 116
V.1.1.5. Avantages d'un allaitement maternel..... 116
V.1.1.6. Durée d'allaitement..... 117
V.1.1.7. Fréquences de tétée par jour et obstacles d'allaitement..... 118
V.1.1.8. Facteurs influençant les pratiques d'allaitement maternel exclusif..... 118
V.1.1.8.1. Âge de la mère..... 118
V.1.1.8.2. Niveau d'étude..... 118
V.1.1.8.3. Statut matrimonial..... 119
V.1.1.8.4. Profession..... 119
V.1.1.8.5. Parité..... 120
V.1.1.9. Pratique de la diversification alimentaire des nourrissons de 6-23 mois..... 120
V.1.1.9.1. Âge de la diversification alimentaire..... 120
V.1.1.9.2. Source d'information de la DA..... 121
V.1.1.9.3. Aliments consommés par les enfants selon l'âge de la diversification alimentaire..... 122
V.1.1.9.3.1. Fruits et légumes..... 122
V.1.1.9.3.2. Protéines d'origine animales..... 122
V.1.1.9.3.3. Produits céréaliers..... 123
V.1.1.9.3.4. Matières grasses..... 123
V.1.1.9.3.5. Lait et produits laitiers..... 124
V.1.1.9.4. Âge de passage au plat familial..... 124
V.1.1.9.5. Nombre de prises des repas..... 125
V.1.1.9.6. Durée de sevrage des nourrissons..... 125
V.1.1.9.7. Les aliments consommés lors de la DA chez les nourrissons..... 126

V.1.1.9.8. Facteurs associés à la diversification alimentaire chez les nourrissons de 6-23 mois 126
V.1.1.9.8.1. Age d'introduction des aliments de complément 126
V.1.1.9.8.2. Niveau d'instruction et l'âge des mères 127
V.2. Etat nutritionnel des nourrissons de 6-23 mois des DSs de Kayanza et Gahombo 127
V.2.1. Caractères sociodémographiques des nourrissons 127
V.2.1.1. Age du nourrisson 127
V.2.1.2. Sexe du nourrisson 127
V.2.2. Caractéristiques de la santé des nourrissons 128
V.2.2.1. Etat vaccinal du nourrisson 128
V.2.2.2. Prévalence de la malnutrition 128
V.2.3. Caractères sociodémographiques des mères 129
V.2.3.1. Âge des mères 129
V.2.3.2. Statut matrimonial des mères 129
V.2.3.3. Niveau d'instruction des mères 130
V.2.3.4. Profession des mères 130
V.2.3.5. Parité 130
V.2.4. Facteurs associés à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo 131
V.2.4.1. Sexe de l'enfant est associé à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo 131
V.2.4.2. Âge de l'enfant est associé à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo 131
V.2.4.3. Statut matrimonial des mères associés à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo 132
V.2.4.4. Profession des mères est associée à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo 132
V.2.4.5. Niveau d'instruction des mères est associé à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo 133
V.2.4.6. Maladies contractées dans les deux dernières semaines d'enquête 133
V.3. État nutritionnel et développement psychomoteur des nourrissons de moins 2 ans 134
V.4. Composition nutritionnelle des farines de sevrage 135
CHAPITRE VI : CONCLUSION ET SUGGESTIONS 142
VI.1. Conclusion 142

VI.2. Suggestions 143
REFERENCES 144
ANNEXES .....

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Donne les valeurs du périmètre brachial et l'état nutritionnel (oms, 2009)..... 8
Tableau II : L'apport du lait maternel en macronutriments. 13
Tableau III : L'apport du lait maternel en micronutriments..... 15
Tableau IV : Teneurs en minéraux requises pour les farines infantiles destinées aux enfants de 6 à 23 mois..... 27
Tableau V : Age d'introduction des aliments de compléments 29
Tableau VI : Type et fréquence des repas en fonction de l'âge 30
Tableau VII : Besoins énergétiques des nourrissons de 6-23 mois..... 37
Tableau VIII : Apport protéiques recommandés pour les enfants de 6 à 23 mois 38
Tableau IX : besoins en acides aminés indispensables (mg/kg/j) 38
Tableau X : Besoins et apport recommandés en acides gras essentiels des enfants de 6-23 mois 39
Tableau XI : Apport recommandés en minéraux pour les enfants de 6-23 mois 40
Tableau XII : Apports recommandés en vitamines pour les enfants de 6-23 mois..... 41
Tableau XIII : Apports recommandés en quelques micronutriments chez les enfants de 6-24 mois 42
Tableau XIV : Composition en macronutriments pour 100 g de farine infantile selon les normes du Codex Alimentarius 48
Tableau XV : Courbe d'étalonnage (0, 0,2, 0,5, 1, et 2 ppm) pour zinc 68
Tableau XVI : Courbe d'étalonnage (0,1, 2, 5, 10, 15, 20 ppm) pour calcium..... 68
Tableau XVII : Courbe d'étalonnage (0, 2, 5, 10, 15, 20 ppm) pour fer 69
Tableau XVIII : Définition opérationnelles des variables indépendantes 73
Tableau XIX : Répartition des mères (n=398) selon les connaissances d'allaitement et sources d'informations 80
Tableau XX : Répartition des mères (n=398) selon les connaissances sur les pratiques d'allaitement 81
Tableau XXI : Répartition des mères (n=398) selon le mode d'allaitement dans les six premiers mois de la vie 82
Tableau XXII : Répartition des mères (n=398) selon leurs connaissances sur les avantages de l'allaitement maternel exclusif 83
Tableau XXIII : Répartition des mères selon la fréquence de tétées par jour du nourrisson... 86

Tableau XXIV : Répartition des nourrissons selon la source d'information des mères lors de la DA 87
Tableau XXV : Facteurs associés à la pratique de l'allaitement maternel exclusif chez les mères de nourrissons de 6 à 23 mois (n=398) 92
Tableau XXVI : Facteurs indépendamment associés aux bonnes connaissances et pratiques alimentaires des mères (n = 398) 93
Tableau XXVII : Répartition des nourrissons (n=398) selon les caractères sociodémographiques 95
Tableau XXVIII : Répartition des mères d'enfant (n=398) selon leurs facteurs sociodémographiques 96
Tableau XXIX : répartition des nourrissons (n=398) selon leurs états sanitaires 97
Tableau XXX : Facteurs associés à l'état nutritionnel des nourrissons (n=398) 98
Tableau XXXI : Analyse multivariée de l'association entre les différentes variables (p<0,20 en analyse bivariée) et d'état nutritionnel des nourrissons (n=398) 99
Tableau XXXII : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité à tenir la tête en position assise en fonction du statut nutritionnel 100
Tableau XXXIII : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité de s'asseoir sans appui en fonction du statut nutritionnel 100
Tableau XXXIV : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité de marcher à quatre pattes en fonction du statut nutritionnel 101
Tableau XXXV : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité de se tenir debout seuls en fonction du statut nutritionnel 101
Tableau XXXVI : Répartition des enfants l'âge d'acquisition de la capacité de marcher seuls en fonction du statut nutritionnel 102
Tableau XXXVII : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité de prononcer « papa » et « maman » en fonction du statut nutritionnel 103
Tableau XXXVIII : Répartition des enfants selon l'âge de l'acquisition de la capacité de gazouiller en fonction du statut nutritionnel 103
Tableau XXXIX : Répartition des enfants l'âge d'acquisition de la capacité de reconnaître le visage de leur mère selon le statut nutritionnel 104
Tableau XL : Analyse de l'association entre l'état nutritionnel (MUAC) et le développement psychomoteur chez les enfants de 6 à 23 mois 105
Tableau XLI : Régression logistique des facteurs associés au retard psychomoteur 106
Tableau XLII : Composition des farines de sevrage étudiées (/100 g de matière sèche) 107

Tableau XLIII : Teneurs en en minéraux des farines de sevrage (/100 g de matière sèche) . 107
Tableau XLIV : Les valeurs énergétiques des farines de sevrage..... 108
Tableau XLV : Composition nutritionnelle des farines de sevrage selon le nombre d'ingrédients 109
Tableau XLVI : Composition nutritionnelle des farines de sevrage selon le nombre d'ingrédients 110
Tableau XLVII : Tableau global des analyses multivariées des connaissances et pratiques alimentaires, de l'état nutritionnel, du développement psychomoteur et des analyses nutritionnelles (n = 398)..... 111

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cadre conceptuel 6
Figure 2 : Carte des districts sanitaires de Kayanza et Gahombo (DISNIS 2018)..... 50
Figure 3 : Répartition des mères selon l'âge 77
Figure 4 : Répartition mères selon le niveau d'instruction 77
Figure 5 : Répartition mères selon la profession..... 78
Figure 6 : Répartition mères (n=398) selon le statut matrimonial 78
Figure 7 : Répartition mères selon le niveau socio-économique de la famille 79
Figure 8 : Répartition mères selon le rang de naissance de l'enfant..... 79
Figure 9 : Répartition des mères selon la durée de l'allaitement maternel 84
Figure 10 : Répartition des mères selon la durée de l'allaitement maternel exclusif..... 84
Figure 11 : Répartition des mères selon la durée continue de l'allaitement maternel total 85
Figure 12 : Répartition des mères selon la prévalence d'initiation précoce d'allaitement maternel exclusif 85
Figure 13 : répartition des nourrissons selon l'Âge de la diversification alimentaire..... 86
Figure 14 : Répartition des couples mères (enfants selon l'âge de la diversification alimentaire 87
Figure 15 : Réparation des nourrissons selon l'âge d'introduction des légumes 88
Figure 16 : Réparation des nourrissons selon l'âge d'introduction des produits céréaliers 88
Figure 17 : Réparation des nourrissons selon l'âge d'introduction des produits carnés (viande, œuf et poisson) 89
Figure 18 : Réparation des nourrissons selon l'âge d'introduction des matières grasses (huile) 89
Figure 19 : Réparation des nourrissons selon l'âge de début de l'alimentation au plat familial 90
Figure 20 : Réparation des nourrissons selon la fréquence journalière de la consommation des aliments de complément..... 90
Figure 21 : Réparation des mères selon leurs connaissances sur l'âge de sevrage au lait maternel..... 91
Figure 22 : Répartition des aliments locaux de complément selon leur fréquence de consommation 91
Figure 23 : Courbe de ROC..... 113

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

AET : Apport Énergétique Total

AGE : Acute Gastroenteritis (Gastro-entérite aiguë)

AM : Allaitement Maternel

AME : Allaitement Maternel Exclusif

ANC : Apport Nutritionnel Conseillé

ANJE : Alimentation du Nourrisson et du Jeune Enfant

AOAC : Association of Official Analytical Chemists (Association des chimistes analystes officiels)

CDS : Centre de Santé

CODEX CAC/GL : Codex Alimentarius Commission / Guidelines (Lignes directrices du Codex Alimentarius FAO/OMS)

DA : Diversification Alimentaire

DHA : Acide docosahexaénoïque (Docosahexaenoic Acid)

DISINIS : Direction du Système National d'Information Sanitaire

DPM : Développement Psychomoteur

DS : District Sanitaire

EANSI : East African Nutritional Sciences Institute

EDSB : Enquête Démographique et de Santé au Burundi

EGF : Facteur de Croissance Épidermique (Epidermal Growth Factor)

ENSNMB : Enquête Nationale sur la Situation Nutritionnelle et la Mortalité au Burundi

EPO : Érythropoïétine

ET : Écart-type

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (Food and Agriculture Organization)

FPN : Faible Poids de Naissance

HTA : Hypertension Artérielle

IC : Intervalle de Confiance

IGFs : Insulin-like Growth Factors (Facteurs de croissance analogues à l'insuline)

IMC : Indice de Masse Corporelle

ISABU : Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

LASPA : Laboratoire des Sciences et Produits Alimentaires

LV : Lait de Vache

MAM : Malnutrition Aiguë Modérée

MAS : Malnutrition Aiguë Sévère

MPE : Malnutrition Protéino-Énergétique

MS : Matière Sèche

MUAC : Middle Upper Arm Circumference (Périmètre brachial)

N : Azote

NGE : Neurodéveloppement Global de l'Enfant

OMS / WHO : Organisation Mondiale de la Santé (World Health Organization)

OR : Odds Ratio

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie

P : Valeur de p (p-value)

PB : Périmètre Brachial

PDS : Poids pour l'Âge

pH : Potentiel hydrogène

PN : Poids de Naissance

P**PN (aliment)** : Préparation pour Nourrisson

PPN : Petit Poids de Naissance

RCIU : Retard de Croissance Intra-Utérin

RDC : République Démocratique du Congo

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

ROC : Receiver Operating Characteristic

SAA : Spectrométrie d'Absorption Atomique

SMART : Standardized Monitoring and Assessment of Relief and Transitions

UI : Unité Internationale

UNICEF : Fonds des Nations Unies pour l'Enfance

VEGF : Facteur de Croissance de l'Endothélium Vasculaire (Vascular Endothelial Growth Factor)

RESUME

Introduction :la période de 6 à 23 mois est cruciale pour le développement physique et psychomoteur de l'enfant, fortement influencée par les pratiques alimentaires et la qualité de l'alimentation complémentaire. Cette étude visait à évaluer l'impact des pratiques alimentaires, du statut nutritionnel et des farines de sevrage sur la croissance et le développement psychomoteur des nourrissons en milieu rural burundais.

Méthodologie : une étude transversale analytique a été menée auprès de 398 couples mère-enfant, du 18 décembre 2022 au 12 février 2023. Les données ont été collectées via un questionnaire structuré administré sur Kobocollect. Les analyses descriptives, bivariées et multivariées ont été réalisées avec SPSS 21. Les associations ont été mesurées par l'Odds Ratio et l'IC à 95 %. Les variables avec $p < 0,20$ en analyse bivariée ont été incluses dans le modèle multivarié, avec un seuil de significativité $p < 0,05$.

Résultats : le niveau d'instruction maternel était significativement associé aux bonnes connaissances et pratiques alimentaires, les mères scolarisées ayant 2,87 fois plus de chances d'adopter des pratiques appropriées que les non scolarisées (ORa = 2,87 ; IC95 % : 1,75–4,69 ; $p < 0,001$). La profession maternelle n'était pas significative (ORa = 1,18 ; $p = 0,558$). La diarrhée récente augmentait le risque de malnutrition (ORa = 2,60 ; $p = 0,004$), et les enfants de mères ménagères présentaient un risque 3,4 fois plus élevé que ceux de mères fonctionnaires (ORa = 3,40 ; $p = 0,020$). L'état nutritionnel restait le facteur principal associé au retard psychomoteur : la malnutrition aiguë sévère augmentait le risque de 4,5 fois (ORa = 4,50 ; $p < 0,001$) et la malnutrition modérée de 2,1 fois (ORa = 2,10 ; $p = 0,003$). L'âge, le sexe et le niveau d'éducation maternelle n'étaient pas significativement associés. L'analyse des farines de sevrage montrait des déficits significatifs en protéines, calcium, fer et magnésium, tandis que les autres minéraux n'étaient pas déficients.

Conclusion : Un accent particulier devrait être mis sur l'éducation nutritionnelle, la diversification alimentaire et la fortification des farines locales pour réduire la malnutrition infantile et favoriser un bon développement psychomoteur des nourrissons en milieu rural.

Mots clés : Pratiques alimentaires, statut nutritionnel, nourrissons, diversification alimentaire, développement psychomoteur, Allaitement maternel

ABSTRACT

Introduction : The period between 6 and 23 months is critical for the physical and psychomotor development of children, strongly influenced by feeding practices and the quality of complementary foods. This study aimed to evaluate the impact of feeding practices, nutritional status, and weaning flours on growth and psychomotor development of infants in rural Burundi.

Methodology: An analytical cross-sectional study was conducted among 398 mother-infant pairs from December 18, 2022, to February 12, 2023. Data were collected using a structured questionnaire administered via KoboCollect. Descriptive, bivariate, and multivariate analyses were performed using SPSS 21. Associations were measured using Odds Ratios (OR) with 95% confidence intervals (CI). Variables with $p < 0.20$ in bivariate analysis were included in the multivariate model, with a significance level set at $p < 0.05$.

Results: Maternal education level was significantly associated with good feeding knowledge and practices, with educated mothers being 2.87 times more likely to adopt appropriate practices than non-educated mothers (ORa = 2.87; 95% CI: 1.75–4.69; $p < 0.001$). Maternal occupation was not significantly associated (ORa = 1.18; $p = 0.558$). Recent diarrhea increased the risk of malnutrition (ORa = 2.60; $p = 0.004$), and children of housewives had a 3.4-fold higher risk compared to children of employed mothers (ORa = 3.40; $p = 0.020$). Nutritional status remained the main factor associated with psychomotor delay: severe acute malnutrition increased the risk 4.5-fold (ORa = 4.50; $p < 0.001$) and moderate malnutrition 2.1-fold (ORa = 2.10; $p = 0.003$). Age, sex, and maternal education were not significantly associated. Analysis of weaning flours showed significant deficiencies in protein, calcium, iron, and magnesium, while other minerals were adequate.

Conclusion : Particular emphasis should be placed on nutritional education, dietary diversification, and the fortification of local weaning flours to reduce infant malnutrition and promote optimal psychomotor development in rural infants.

Keywords : Feeding practices, nutritional status, infants, dietary diversification, psychomotor development, breastfeeding

PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

Les travaux présentés dans cette thèse ont donné lieu à des publications dans des revues à comité de lecture avec impact factor et à des communications présentées à des conférences nationales et internationales de nutrition.

Artcles publiés

1. **Michel Baseka,** Jonathan Niyukuri, Alice Ndayishimiye, Sedki Az-eddine, Vestine Ntakarutimana: Feeding practices among infants aged 6 to 23 months in rural areas: the case of the DSs of Gahombo and Kayanza /Burundi. **DOI :1012988/ams.2024. 917474**
2. **M. Baseka,** J. Niyukuri**,** A. Ndayishimiye, S. Az-eddine and V. Ntakarutimana Assessment of nutritional status and associated factors in infants aged 6 to 23 months in rural Burundi. Food and nutrition sciences, Decembre 2023, **DOI :104236/fns.2023 14 12080**
3. **M. Baseka,** J. Niyukuri, A. Ndayishimiye, S. Az-eddine and V. Ntakarutimana, 2023. Management of severely malnourished children aged 6-59 months hospitalized in the pediatric ward of kayanza hospital/Burundi. Open journal of pediatrics, Janvier 2024 **DOI :104236/ojped.2024.141002**
4. **Michel Baseka,** Jonathan Niyukuri, Alice Ndayishimiye, Sedki Az-eddine, Vestine Ntakarutimana : Assessing the Impact of Nutritional Status on Psychomotor Development in Infants Aged 0-23 Months in the Gahombo Health District, Burundi in « International Journal of Child Health and Nutrition » **doi.org/10.6000/1929-4247.2025.14.03.5 .**

Articles prêts à être soumis

1. **Michel Baseka,** Jonathan Niyukuri, Alice Ndayishimiye, Sedki Az-eddine, Vestine Ntakarutimana : Assessment of Exclusive Breastfeeding Practices and Associated Factors in the Kayanza Health District

2. **Michel Baseka,** Jonathan Niyukuri, Alice Ndayishimiye, Sedki Az-eddine, Vestine Ntakarutimana : Dietary Diversification and Associated Factors Among Infants Aged 6 to 23 Months at Musema Hospital in Burundi.

Communications

1. **Michel Baseka,** Jonathan Niyukuri, Alice Ndayishimiye, Sedki Az-eddine, Vestine Ntakarutimana : La diversification alimentaire et facteurs de risques associés chez les enfants de 6-59 mois à l'Hôpital de Musema colloque International sous le theme Politiques publiques agricoles et rôle des collectivités territoriales dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle en Afrique : quels leviers de prospective du 23-25 juillet 2024 à l'Université d'Abomey -Caravi au Mali
2. **Michel Baseka,** Jonathan Niyukuri, Alice Ndayishimiye, Sedki Az-eddine, Vestine Ntakarutimana : l'influence de la malnutrition sur le développement psychomoteur des enfants de 0-23 mois du district sanitaire de Gahombo. *Summer school at University of Burundi, Bujumbura, November 11-15, 202*
3. **Michel Baseka,** Jonathan Niyukuri, Alice Ndayishimiye, Sedki Az-eddine, Vestine Ntakarutimana : l'Evaluation des pratiques d'allaitement maternel exclusif chez les nourrissons de 0-6 mois du district sanitaire de Kayanza. *Summer school at University of Burundi, Bujumbura, November 11-15*
4. **Michel Baseka,** Jonathan Niyukuri, Alice Ndayishimiye, Sedki Az-eddine, Vestine Ntakarutimana : Diversification alimentaire et déterminants associes chez les nourrissons de 6 à 23 mois à l'hôpital Kayanza, Burundi, une conférence scientifique internationale sur les Politiques publiques agricoles et rôle des collectivités territoriales dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle en Afrique : quels leviers de prospective du 24-25 juillet 2024 au Mali.

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

I.1. Contexte et justification de l'étude

La période de la naissance à 23 mois constitue une fenêtre critique pour la croissance et le développement psychomoteur de l'enfant. Une nutrition adéquate, en particulier l'introduction précoce d'aliments complémentaires diversifiés, joue un rôle déterminant dans la prévention du retard de croissance et le soutien du développement cognitif et moteur[1].L'alimentation précoce est caractérisée par une période d'alimentation exclusivement lactée suivie d'une période de transition au cours de laquelle des aliments complémentaires sont progressivement introduits pour passer à une alimentation complète[2].L'une des principales causes de problèmes de santé publique et de bien-être social dans les pays en voie de développement est la malnutrition infantile[3].La malnutrition provoque des troubles métaboliques, une diminution de la croissance staturo-pondérale et des acquis psychomoteurs. Elle retarde la croissance physique et intellectuelle et réduit la résistance aux maladies[4].En général, l'évaluation de l'état nutritionnel, qui est le résultat de l'équilibre entre l'ingestion des aliments et leur utilisation par l'organisme, est utilisée pour évaluer la croissance[5]. Selon le rapport de la FAO de 2018, environ 821 millions de personnes dans le monde souffrent de faim, dont 515 millions en Asie, 256,8 millions en Afrique,39 millions en Amérique latine et dans les Caraïbes[6].Plus de 150 millions (22,2%) d'enfants de moins de cinq ans souffrent de retard de croissance et près de 50,5 millions (7,5%) présentent une émaciation[7].Les deux premières années de vie des nourrissons sont cruciales car une nutrition optimale peut réduire la morbidité et la mortalité, réduire les risques de maladies chroniques et améliorer le développement du nourrisson[8].

De nos jours, 143 millions d'enfants de moins de 5 ans sont atteints de malnutrition, dont 20 millions sont atteints de malnutrition aigüe sévère[9].Environ dix enfants meurent chaque minute des suites de la malnutrition, soit près de 5 millions de décès chaque année. La mortalité représente au moins trente pour cent (30%) de la mortalité infantile[9]. Par conséquent, la diversification alimentaire est une période où les nourrissons découvrent de nouvelles saveurs et textures et développent des habitudes alimentaires. L'introduction d'aliments semi-solides et solides autres que le lait dans l'alimentation du nourrisson est l'un de ses objectifs. Signalons qu'elle a tendance à diminuer la quantité journalière de lait, ce qui peut entraîner un déficit calcique et un déficit en fer[8].

Le taux d'enfants de 6 à 23 mois qui reçoivent une diversification alimentaire minimale est de 28,2 % dans le monde [10]. À l'échelle mondiale, 60 % des décès de nourrissons et de jeunes enfants sont causés par des pratiques d'alimentation inappropriées et des maladies infectieuses, dont les deux tiers sont liés à des pratiques d'allaitement insuffisantes[11].Il est très difficile pour un enfant d'inverser le retard de croissance survenu plus tôt après l'âge de deux ans. Dès 2002, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et Fonds des Nations Unies (UNICEF) ont créé la stratégie mondiale pour l'alimentation des nourrissons et des jeunes enfants (ANJE).

Elle suggère que le bébé soit exclusivement allaité pendant les six premiers mois de sa vie pour obtenir une alimentation idéale. Par la suite, le nourrisson doit recevoir des aliments de complément alimentaire sûrs et adéquats tout en continuant l'allaitement jusqu'à l'âge de deux ans ou plus afin de répondre à l'évolution de ses besoins nutritionnels [12].La poursuite de l'allaitement et l'alimentation complémentaire une fois améliorée pourraient sauver plus de 3500 enfants chaque jour, soit plus que toutes autres mesures préventives[13]. Selon plusieurs enquêtes et études internationales de l'OMS, une carence en micronutriments est liée directement ou indirectement à une part importante de la mortalité et de la morbidité infantile et maternelle[5].Selon une analyse de diverses études menées en Asie et en Afrique subsaharienne la malnutrition était responsable de 45 à 65 % des décès des enfants. De plus, les enfants malnutris qui survivent présentent un risque accru de développer des maladies chroniques à l'âge adulte. Ils sont également plus susceptibles d'avoir une faible productivité physique et intellectuelle, ce qui peut compromettre leurs capacités d'apprentissage et limiter leurs opportunités socioéconomiques futures.[14].Les études ont montré que les bonnes pratiques d'alimentation complémentaire sont associées à un niveau plus élevé d'éducation et de profession des mères [15].D'autres estiment que l'augmentation de la diversité des aliments de complément devrait se faire avec des aliments traditionnels et nutritifs qui pourraient améliorer la santé et l'état nutritionnel des enfants[16].Dans les pays de l'Afrique subsaharienne, au problème de disponibilité des aliments s'ajoute les carences en protéines, en vitamines A, en fer, en zinc et en acide folique [17].Cette malnutrition par carence en nutriments, contribue pour 35% aux décès liés à la malnutrition infanto-juvénile [18].

I.2. Problématique

La période allant de la conception jusqu'aux deux premières années de la vie, soit les 1000 premiers jours de vie, est crucial pour le développement physique, cognitif et immunitaire de l'enfant et ainsi que pour la santé de l'adulte. Il est donc essentiel de soutenir la santé du jeune enfant, notamment en ce qui concerne son alimentation[19].L'utilisation d'aliments de

complément de qualité nutritionnelle et sanitaire inadéquate et la conduite inappropriée du processus de sevrage sont les facteurs qui exposent le plus les enfants aux carences nutritionnelles[20].Les grandes stratégies proposées et expérimentées pour réduire la malnutrition telles que la supplémentation, la fortification et la diversification alimentaire se heurtent à d'énormes difficultés fragilisant leur durabilité[21].Actuellement, environ une population de 12 332 788 personnes vit au Burundi, un pays d'Afrique de l'Est, dont une grande proportion est confrontée à des défis nutritionnels majeurs, en particulier chez les enfants de moins de cinq ans. Les femmes représentent 51,3 % de la population, les hommes 48,7 % et les enfants âgés de 0 à 15 ans représentent approximativement 48 % de la population et les personnes âgées de 15 à 34 ans,30 %[9].La malnutrition infantile demeure un problème majeur de santé publique au Burundi, particulièrement dans les zones rurales. Selon l'enquête nationale sur la sécurité nutritionnelle et la mortalité au Burundi réalisée en 2020, les différentes formes de malnutrition caractérisent la situation nutritionnelle des populations burundaises. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) fixe le seuil d'alerte pour la malnutrition chronique (retard de croissance) à 30 %**,** alors que 52,2 % des enfants de moins de cinq ans au Burundi en sont affectés, indiquant une situation critique. En ce qui concerne la malnutrition aiguë (émaciation)**,** la prévalence nationale est de 4,5 % chez les enfants de moins de cinq ans, dépassant le seuil d'urgence de 2 % défini par l'OMS [5].

Selon l'Enquête Nationale sur la Situation Nutritionnelle et de Mortalité au Burundi réalisée en 2020, bien que le taux d'allaitement exclusif au niveau national demeure 83,2 %, la diversification alimentaire minimale 40 %. et la diversification alimentaire acceptable 7 %,en province kayanza dans les districts sanitaire de kayanza et gahombo l'alimentation complémentaire demeure un défi de santé publique. En effet, seuls 7,2 % 12,2 % 12 des enfants bénéficient d'une diversité alimentaire minimale, et le taux de malnutrition chronique dépasse la moyenne nationale soit 68,2% pour district sanitaire de Gahombo et 58,6% pour district sanitaire de Kayanza[8].

Ainsi, le choix de ce sujet se justifie par la nécessité de mieux comprendre les pratiques alimentaires et les déterminants associés à la diversification alimentaire chez les enfants âgés de 6 à 23 mois dans ces districts. Cette tranche d'âge correspond à la période critique de la transition entre l'allaitement maternel exclusif et l'introduction des aliments complémentaires, moment où les erreurs nutritionnelles sont fréquentes et peuvent compromettre la croissance et le développement de l'enfant[22]. Dans de nombreux contextes ruraux du Burundi, notamment dans les districts sanitaires de Kayanza et Gahombo, l'accès aux aliments diversifiés reste limité et la connaissance des familles sur les pratiques de diversification alimentaire est insuffisante

[6].Cette situation contribue à une prévalence élevée de malnutrition et peut compromettre le développement psychomoteur des nourrissons. Malgré les recommandations internationales sur la diversification alimentaire [5],peu d'études locales ont évalué l'impact réel de la diversité alimentaire sur la croissance et le développement psychomoteur des enfants de 6 à 23 mois dans ces districts. Il est donc nécessaire d'identifier les facteurs liés à la diversification alimentaire et leur influence sur la santé et le développement des nourrissons afin de proposer des interventions nutritionnelles adaptées.

I.3. Questions de recherche

a) Quelle est la qualité nutritionnelle des farines infantiles utilisées pour les nourrissons de 6-23 mois dans ces districts ?
b) Quel est le niveau de diversification alimentaire chez les nourrissons de 6 à 23 mois dans ces districts ?
c) Quel est l'impact de la qualité nutritionnelle des farines et de la diversification alimentaire sur le développement psychomoteur des nourrissons ?

I.4. Hypothèses de la recherche

Pour atteindre à ces objectifs visés, les hypothèses suivantes ont été formulées :

- H1 : Les mères auraient des bonnes connaissances, attitudes et pratiques alimentaires chez nourrissons de 6-23 mois.
- H2 : Il y aurait des facteurs de risque liés à l'état nutritionnel chez nourrissons de 6-23 mois.
- H3 : L'alimentation des nourrissons de 6-23 mois aurait un impact sur le développement psychomoteur,
- H4 : L'apport nutritif des aliments de complément serait adéquat pour couvrir tous les besoins alimentaires chez les nourrissons de 6-23 mois.

I.5. Objectif de l'étude

I.5.1. Objectif général

L'objectif général de cette étude est :

Evaluer des pratiques de la diversification alimentaire, et son influence sur la croissance et le développement psychomoteur des nourrissons de 6-23 mois au Burundi.

I.5.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont :

1. Evaluer le niveau de connaissance des mères sur les bonnes pratiques alimentaires,
2. Evaluer l'état nutritionnel et facteurs associés chez les enfants de 6-23 mois,
3. Evaluer l'impact de l'état nutritionnel sur le développement psychomoteur des nourrissons de 6-23 mois.
4. Evaluer la valeur nutritive des aliments de complément chez les nourrissons de 6-23 mois.

I.6. Portée de l'étude

Cette étude porte sur l'évaluation de l'influence de la diversification alimentaire sur la croissance et le développement psychomoteur des nourrissons âgés de 6 à 23 mois dans les districts sanitaires de Kayanza et Gahombo, au Burundi. Elle s'intéresse aux pratiques alimentaires des mères, à l'âge d'introduction des aliments complémentaires, à la diversité et à la qualité des repas, ainsi qu'aux indicateurs de croissance (poids, taille, périmètre brachial, indices anthropométriques) et aux jalons du développement psychomoteur (moteur et langagier) des enfants. L'étude est limitée à cette tranche d'âge critique pour le développement optimal et se concentre sur une population résidant dans des zones rurales et semi-urbaines, fournissant des données essentielles pour orienter les interventions nutritionnelles et les programmes de santé publique ciblant l'amélioration de la nutrition et du développement de la petite enfance au Burundi.

I.7. Cadre conceptuel

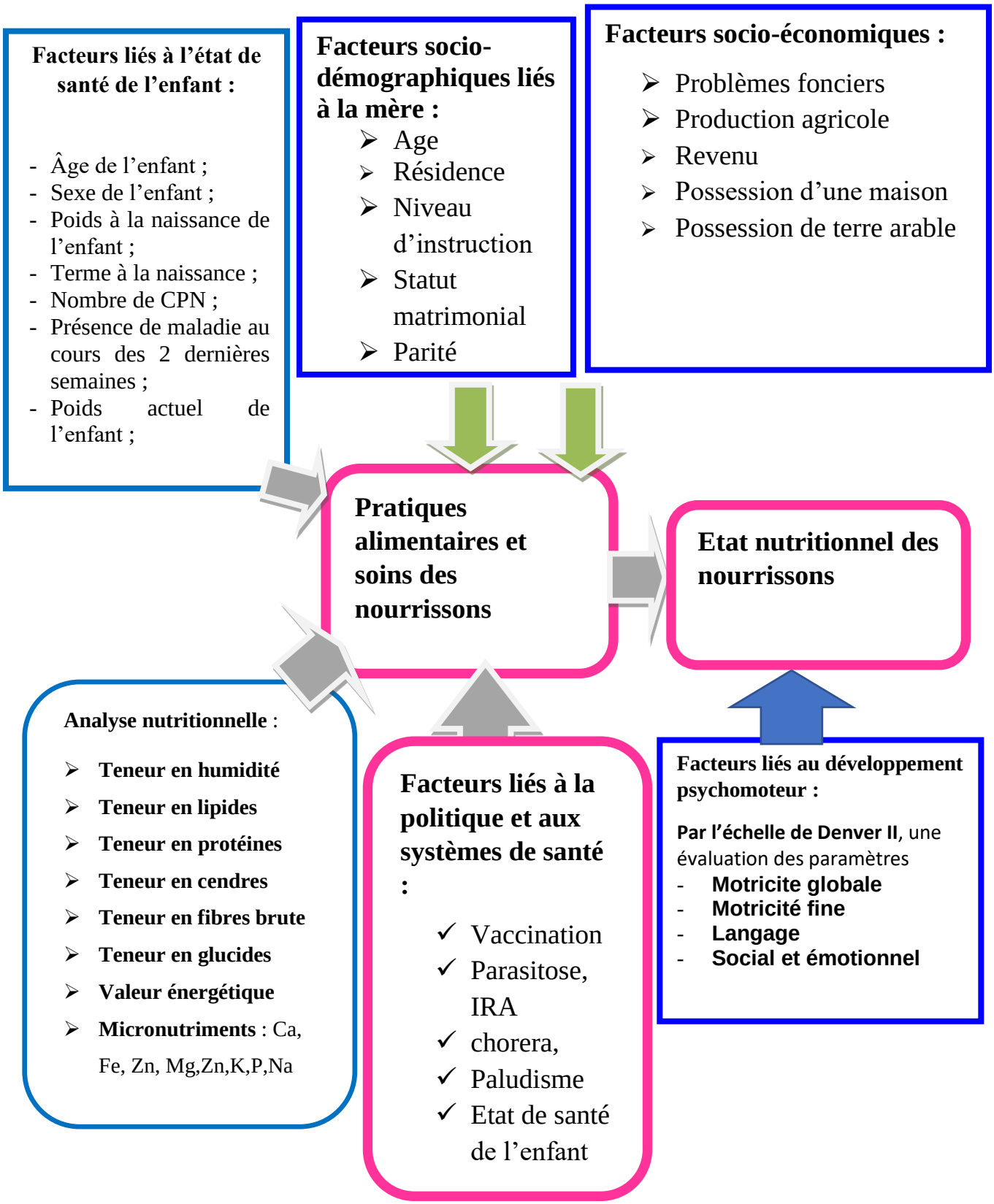


Figure 1 : Cadre conceptuel [23]

CHAPIRE II : GENERALITES SUR L'ALIMENTATION DU NOURRISSON ET DU JEUNE ENFANT

II.1. Etat nutritionnel et facteurs associes chez les nourrissons de 6-23 mois

II.1.1. Définitions

a. L'état nutritionnel

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS),un état nutritionnel est un état pathologique anormal causé par une carence ou un excès relatifs ou absolus d'un ou plusieurs nutriments essentiels, qu'il se manifeste cliniquement ou qu'il ne soit décelable que par des analyses biologiques, anthropométriques ou physiologiques[24].Il est lié non seulement au niveau de santé, mais aussi au cadre de vie socioculturel et économique [25].L'état nutritionnel des enfants reflète la santé générale de ces derniers ; il résulte de l'histoire nutritionnelle de l'enfant, ancienne et récente, ainsi que des maladies ou infections qu'il a pu contracter. Il peut être le résultat d'un mauvais environnement sanitaire ou d'une mauvaise alimentation, la pauvreté et l'ignorance des parents[26].Il est évalué en utilisant trois indices anthropométriques : taille par rapport à l'âge, poids par rapport à la taille et poids par rapport à l'âge. Un enfant atteint son potentiel de croissance lorsqu'il a accès à une alimentation appropriée, qu'il n'est pas sujet à des maladies récurrentes et qu'il est bien protégé[27].

b. Anthropométrie

C'est la mesure des paramètres corporels qui permet d'évaluer l'état nutritionnel d'une personne. La méthode la plus simple pour évaluer l'état nutritionnel d'une personne est l'anthropométrie. Elle utilise l'interrogatoire, les mesures anthropométriques et les examens cliniques et para cliniques[28].

c. Evaluation de l'état nutritionnel

L'évaluation de l'état nutritionnel d'une personne ou d'une population est un outil essentiel et est particulièrement intéressée à identifier les problèmes nutritionnels, leurs causes profondes et leurs conséquences en termes de santé publique [29].Elle nécessite l'utilisation d'indicateurs qui, correctement analysés et interprétés, permettent de décider de la mise en place de stratégies ou de l'évolution des activités pour améliorer l'état nutritionnel.

Les données directes sur l'état nutritionnel comprennent des données cliniques, biologiques et anthropométriques, ainsi qu'un large éventail d'autres types d'informations qui peuvent être recueillies [30].

d. Périmètre brachial

Le périmètre brachial se mesure chez les enfants de 6 à 59 mois au niveau du bras gauche à l'aide de la bandelette de Shakir ou du mètre-ruban. Il révèle la densité musculaire et permet de déterminer les enfants potentiellement malnutris. Sa sensibilité n'est toutefois pas très élevée [19].C'est un bon indicateur de risque de mortalité infantile, cependant il comporte des compromis de ce fait qu'il ne peut être utilisé chez les enfants de moins de 6 mois et qu'il n'a pas de référentiel[31].La mesure se fait sur le bras gauche relaxé le long du corps à la mi-hauteur entre le coude et l'épaule à l'aide d'un mètre ruban.Chez l'enfant, on utilise aussi le bracelet brachial, appelé également bande de Shakir ou «mid-upper arm circumference (MUAC) ». Divisé en trois couleurs, vert, jaune et rouge, il permet de déterminer si l'enfant est atteint ou non de malnutrition, et si oui, de quelle forme de malnutrition il souffre [32].Le périmètre brachial est un paramètre intéressant dans la mesure où il varie très peu avec l'âge, notamment entre 1 et 5 ans, âge vulnérable à la malnutrition protéino énergétique(MPE).Il permet en effet d'apprécier la masse maigre et grasse [24].Il a été proposé comme indicateur de l'état nutritionnel pour les cas où il est difficile de mesurer la taille et le poids, notamment dans les situations d'urgence (famine…).C'est le périmètre le plus couramment utilisé chez les nourrissons [33]. Le tableau I montre que, selon l'OMS (2009), un périmètre brachial ≥ 125 mm indique un état nutritionnel normal, un périmètre brachial entre 115 et 124 mm correspond à une malnutrition modérée, tandis qu'un périmètre brachial < 115 mm traduit une malnutrition sévère.

Tableau I : Donne les valeurs du périmètre brachial et l'état nutritionnel (oms, 2009)

Périmètre brachial (PB) en Cm	Etat nutritionnel
PB≥125mm	Normal
115 ≤PB< 125mm	Malnutrition modérée
PB <115mm	Malnutrition sévère

II.1.2. Facteurs associés à d'état nutritionnel des enfants

II.1.2.1. Facteurs endogènes

Les facteurs endogènes sont des déterminants non modifiables d'origine physiologique, liés à la constitution biologique de l'enfant et de ses parents [34].

II.1.2.1.1. Facteurs parentaux

L'état nutritionnel de l'enfant est influencé par l'âge de la mère [35].De plus, une bonne santé maternelle garantit la naissance d'un bébé avec un poids idéal à la fin [36].Un gain de poids adéquat est crucial pour la croissance fœtale et la grossesse [37].

a. Age maternel à accouchement

L'âge de la mère influence l'état nutritionnel de l'enfant. Les enfants nés de mères de moins de 20 ans présentent un risque accru de malnutrition et de faible poids de naissance (FPN) [24] [35] [38].Les femmes âgées de 35 ans ou plus sont également exposées à un risque accru en raison de l'épuisement physiologique lié à des maternités multiples[39].

b. Etat de santé de la mère

La santé maternelle est cruciale pour le développement fœtal et la croissance infantile[40], [41], [42]. Les complications de grossesse restent un problème majeur, surtout dans les pays à faibles ressources, avec près de 303 000 décès maternels et 2,6 millions de décès infantiles en 2019 [24] [43].

c. Anémie

L'anémie, résultant d'une carence en fer, affecte la croissance fœtale et les réserves en fer du nourrisson, augmentant le risque de prématurité et de faible poids de naissance [24], [41], [44]. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, les femmes enceintes doivent recevoir une supplémentation orale quotidienne en fer et en acide folique avec 30 à 60 mg de fer élémentaire et 400 g d'acide folique pour prévenir l'anémie maternelle et l'infarctus [42].

d. Diabète maternel

Le diabète gestationnel, survenant pendant la grossesse, est une complication obstétricale à haut risque, affectant à la fois la mère et le fœtus Sa fréquence croissante et ses effets sur la santé maternelle et fœtale en font un problème de santé publique mondial. Les complications associées peuvent apparaître à court, moyen et long terme, justifiant une prise en charge

multidisciplinaire et optimale pour limiter les risques pour la mère et l'enfant [45].En outre, les (type 1 et type 2) chez la femme enceinte peuvent également influencer le formes préexistantes de diabète développement fœtal, augmenter le risque de macrosomie, de retard de croissance et de complications néonatales[46].

***e*. Hypertension artérielle**

Environ 8 % des grossesses sont compliquées par l'hypertension artérielle (HTA), principale cause de mortalité et morbidité maternelles et fœtales [47]. Qu'elle soit préexistante ou survenue pendant la grossesse, l'HTA affecte le développement fœtal, augmentant le risque d'accouchement prématuré avec faible poids et de retard de croissance intra-utérin (RCIU) L'HTA limite l'apport en nutriments et en oxygène au fœtus, entraînant une croissance retardée et une souffrance fœtale chronique[24], [45].

II.1.2.1.2. État nutritionnel de la mère

La nutrition maternelle avant et pendant la grossesse influence directement la croissance fœtale et la santé du nourrisson. Une mauvaise nutrition se traduit par un faible statut anthropométrique et des carences en micronutriments[34].Une mauvaise nutrition maternelle peut se manifester sous plusieurs formes : un statut anthropométrique faible (poids, taille et/ou périmètre brachial) et une carence en micronutriments (vitamines et minéraux) [48]

1. Facteurs liés à l'enfant

La malnutrition chez l'enfant peut être causée par de nombreux facteurs, dont l'âge, le sexe, le poids de naissance et l'état de santé. Voici un aperçu de ces éléments.

a. Âge

L'immunité conférée par le lait maternel diminue avec l'âge, rendant les enfants plus vulnérables aux carences et infections à partir de 6 mois [49].Une nutrition adéquate est essentielle à la survie et au développement de l'enfant. Les deux premières années de vie sont cruciales. Un allaitement optimal pendant cette période pourrait sauver la vie de 820 000 enfants de moins de 5 ans chaque année [25].

b. Sexe

Le sexe de l'enfant peut également influencer son état nutritionnel. Les garçons sont plus exposés que les filles au Retard de Croissance Intra-Utérin (RCIU) [50].Ils semblent disposer d'une immunité passive moins efficace, ce qui les rend plus vulnérables aux maladies infectieuses. Plusieurs études confirment cette tendance : les garçons présentent plus de risques de malnutrition que les filles [51].

c. Prématurité

La prématurité, définie comme une naissance survenue avant 37 semaines d'aménorrhée (ou 259 jours), est systématiquement associée à un faible poids à la naissance[36]. Une naissance avant 37 semaines entraîne des réserves insuffisantes pour une croissance normale et augmente le risque de malnutrition [42],[53].

d. Poids de naissance

Le poids de naissance (PN) est un indicateur anthropométrique essentiel de la santé du nouveau-né et de la mère. Mesuré dans les premières heures de vie avant toute perte pondérale, il permet d'évaluer le déroulement de la grossesse ainsi que les risques pour le nouveau-né [53]. Un PN inférieur à 2,5 kg indique un faible poids de naissance ; entre 2,5 et 4 kg, le poids est normal ; au-delà de 4 kg, on parle de macrosomie [54].

e. État de santé

Les maladies préexistantes, infections et diarrhées fréquentes aggravent la malnutrition en augmentant les besoins nutritionnels et en réduisant l'absorption des nutriments [55].

***2.* Composition nutritionnelle du lait maternel**

Le lait est un aliment fonctionnel dans lequel sont retrouvés l'ensemble des nutriments essentiels au développement du nouveau-né. Le lait maternel contient essentiellement de l'eau (90 %) ainsi que des macro- et micronutriments dont la concentration évolue au cours de la lactation et se stabilise autour de 10 g/dl dans le lait mature [25] [56].

a. L'eau

Le lait humain contient environ 87 % d'eau et son osmolarité, qui avoisine 290 mOsm/L, est proche de celle du plasma (de 250 à 290 mOsm/l)[57].Cette teneur en eau assure une hydratation parfaite du nourrisson, car cette eau est liée à d'autres molécules, ce qui évite sa

fuite urinaire ; le nourrisson n'a pas besoin d'un apport d'eau supplémentaire, même s'il fait très chaud ou s'il a de la fièvre[58].

b. Les macronutriments

La composition en macronutriments connaît une variation à l'échelle individuelle et au cours de la lactation. Toutefois, elle reste relativement constante, quels que soient les changements du statut physiologique de la mère. Ainsi, la composition moyenne en macronutriments dans le lait humain mature est estimée à environ 6,7 à 7,8 g/dL de glucides, 3,2 à 3,6 g/dL de lipides et 0,9 à 1,2 g/dL de protéines, pour une énergie comprise entre 260 et 290 kJ/dL [59].

Les protéines :

Le lait maternel contient une faible quantité de protéines (environ 1 %), adaptée à l'immaturité rénale du nourrisson, mais de haute qualité **:** caséines (40 %) et protéines solubles (60 %) telles que l'α-lactalbumine, la lactoferrine, le lysozyme et les IgA sécrétoires. Il ne contient pas de β-lactoglobuline, responsable des allergies au lait de vache, et sa proportion réduite de caséines favorise une bonne digestibilité et un transit rapide [60] [57]. La concentration en protéines est relativement stable mais peut varier avec l'IMC maternel et le volume de lait produit [61].

Les lipides :

Les lipides représentent 40–50 % des calories du lait maternel, principalement sous forme de triglycérides (98 %), complétés par phospholipides, mono- et diglycérides, acides gras libres et cholestérol. Les lipides fournissent plus de 100 kcal/kg/jour et contiennent plus de 200 acides gras, dont la composition varie selon l'alimentation maternelle, la synthèse de novo dans la glande mammaire et les réserves adipeuses[57] [37], [61].

Les glucides :

Les glucides sont la fraction la plus abondante du lait maternel, avec environ 7,5 g/100 ml, dont 6,3 g de lactose et 1,2 g d'oligosaccharides [62]. Le lactose**,** principal glucide, fournit de l'énergie et régule l'osmolarité du lait, favorisant l'entrée d'eau dans la cellule mammaire [57]. Les oligosaccharides**,** plus de 200 types, jouent un rôle prébiotique essentiel en favorisant la colonisation intestinale par les bifidobactéries et protègent contre les infections digestives et extra-digestives [59].

Tableau II : L'apport du lait maternel en macronutriments.

Composition	**Quantité g/dl**	**Principaux constituants**	**Fonctions**
Eau	88-91	Eau	Hydratation, solubilisation des composes essentiels, facilite l'absorption de nutriments
Macronutriments	10-11		
Protéines	0,9-1,2	Caséine (13-30%) Protéines sériques (60-75%) Alpha-lactalbumine ; lysozyme	Apport des acides aminés essentiels à la synthèse protéique ; facilitent la digestion ; la protection contre les infections ; développement du système de digestion
Glucides	6.7-7.8	Lactose (6 .5-7 :0g /dl) OLH (0.8-1.3g/dl)	Apport d'énergie, entrée de l'eau dans les cellules ; développement du microbiote intestinal et du tractus digestif ; protection contre les infections
Lipides	3.2-3.6	Triglycéride (98% des lipides) AGS (35-40%) Acide palmitique (environ 24%) acide oléique (environ36%) AGPI (15-20%) Acide linoléique (9-11%) DHA (environ 0 ;35%)	Principal d'énergie ; fonction membranaire ; favorise la croissance et le développement du cerveau ; de l'immunologie et du tractus digestif ; protection contre les infections bactériennes Importance de la localisation de AG sur le glycérol pour la biodisponibilité

Source : UNICEF 2011[59]**.**

c. Les micronutriments

Le lait maternel permet un apport équilibré en vitamines et en minéraux à l'enfant. Les minéraux sont présents en quantités relativement faibles dans le lait, ce qui réduit la charge osmotique rénale chez le nouveau-né, constituant ainsi une sécurité en cas de pertes hydriques excessives. Les minéraux les plus concentrés dans le lait sont le calcium, le potassium, le sodium, le phosphore et le chlore (entre 15 et 55 mg/dL), tandis que la vitamine C est la plus abondante (3,8 mg/dL), suivie des vitamines E, B5, B3 et B1 (180 à 350 µg/dL) [63].

Le taux de vitamines est lié au statut vitaminique de la mère (alimentation et réserves). En ce qui concerne l'apport en vitamines liposolubles (A, D, E et K), l'allaitement permet de couvrir sans problème les besoins en vitamine A, nécessaire à la vision et à l'intégrité musculaire, ainsi qu'en vitamine E, qui permet la résistance des globules rouges à l'hémolyse [57].

L'exposition solaire est nécessaire à la synthèse de vitamine D. Comme il est déconseillé d'exposer les enfants au soleil avant l'âge de 6 mois et que le lait maternel est déficitaire en vitamine D, il est important d'assurer une supplémentation chez tous les bébés allaités afin d'éviter la survenue d'un rachitisme [64], [65].Les vitamines agissent principalement comme cofacteurs enzymatiques et sont essentielles au développement et au fonctionnement du métabolisme de l'enfant [66]. Le Tableau III récapitule les principales recommandations de supplémentation vitaminique et minérale chez les nourrissons allaités, en précisant les doses et les indications correspondantes.

Tableau III : L'apport du lait maternel en micronutriments

Micronutriments	0 ,2-0 ,3		Cofacteurs métaboliques essentiels au développement du nouveau-né Attention aux apports maternels en vitamines B, A, C, D, K et en iode
Vitamines	≈ 0,05	Vitamines C, E, B5, B3	
Minéraux	≈ 0,15	Ca, K, Na, P, Chlore	
Azote non protéique	≈ 0,03	Urée, créatine, nucléotide, acides aminés libres, peptides (25% de l'azote totale)	Modulation des activités enzymatiques et métaboliques ; développement du tractus digestif et de la fonction immunitaire ; apports de bases à la synthèse de macromolécules
Facteurs de croissance		EGF; IGFs, NGF, VEGF, EPO	Promotion de la croissance des entérocytes, de neurones entériques, des vaisseaux sanguins ; des hématies
Facteurs immunologiques		Leucocytes, IGs, cytokines pro et anti inflammatoire	Promotion contre les infections ; activation de la réponse immunitaire, réparation cellulaire, action antiinflammatoire
Enzymes		Amylase ; lipasse, protéases	Favorisent la dégradation des macronutriments
Hormones		Insuline, leptine, adiponectine	Modulation du métabolisme énergétique et de la composition corporelle

Source UNICEF 2011 [61].

3. La durée des tétées

La durée de la tétée varie beaucoup d'un bébé à l'autre. La plupart des enfants finissent de téter 5 à 10 minutes, mais certains aiment y consacrer plus de temps, parfois 20 à 30 minutes [19]. En revanche, interrompre prématurément la tétée chez un bébé à succion lente peut limiter l'ingestion du lait de fin de tétée, particulièrement riche en nutriments, et ainsi compromettre un apport nutritionnel optimal indispensable à la croissance [67].

4. Fréquences des tétées

Une femme doit allaiter son bébé sur demande, jour et nuit. Normalement les nourrissons en bonne santé tètent 8 à 12 fois toutes les 24 heures[67]. L'estomac du nourrisson est de petite taille et doit être rempli souvent. La mère doit surveiller son enfant pour détecter toute indication de faim. Lorsque le bébé a faim, il se tourne vers la mère la bouche ouverte pour commercer à téter [68].

5. Allaitement à la demande

Il faut laisser la mère prendre son enfant et le nourrir à chaque fois qu'il pleure ou qu'elle ressent le besoin de le nourrir. C'est ce qui s'appelle « allaiter à la demande ». Eviter que le bébé ne tète à heures fixes[68].

II.1.3. Les types d'allaitement

II.1.3.1. Allaitement maternel (AM)

L'OMS définit l'allaitement maternel comme prédominant lorsque de l'eau est proposée régulièrement au nourrisson (sous forme pure ou de tisanes pour bébé).Lorsque des préparations pour nourrisson sont proposées, il s'agit alors d'un allaitement mixte si l'allaitement maternel est poursuivi dans le même temps, ou dit artificiel lorsque seules les préparation pour nourrissons sont utilisées [69].Le meilleur lait pour le nourrisson est celui de sa mère. Les avantages sont multiples : il favorise les interactions mère-enfant ; il procure une ration équilibrée, qui sert de modèle nutritionnel ; il assure une protection contre les risques infectieux et allergiques ; il est adapté aux besoins physiologiques de l'enfant. Un nourrisson nourri au sein doit recevoir une supplémentation par 400 à 800 UI de vitamine D et 3 mg/semaine de vitamine K tant que l'allaitement est exclusif[53].Une maternité peut prétendre à cette appellation quand elle respecte dix conditions précises pour promouvoir le succès de l'allaitement maternel.

II.1.3.2. Allaitement maternel exclusif

L'allaitement maternel exclusif consiste à donner uniquement le lait maternel à l'enfant dès la naissance jusqu'à six mois, sans eau, liquide sucré, jus de fruit, thé, tisanes ou autres aliments sauf indications médicales [51].Les nourrissons allaités au sein exclusivement mourront probablement beaucoup moins de maladies diarrhéiques, d'infection respiratoire aiguë et d'autres maladies infantiles [50].

II.1.3.3. Allaitement mixte

L'allaitement est partiel lorsqu'il est associé à une autre alimentation comme les substituts de lait, les céréales, l'eau sucrée ou non, ou toute autre nourriture. En cas d'allaitement partiel, celui-ci est majoritaire si la quantité de lait maternel consommé assure plus de 80% des besoins de l'enfant ; moyen si elle assure 20 à 80% de ses besoins et faible si elle assure moins de 20% [4].

II.1.3.4. Allaitement artificiel

II.1.3.4.1. Définition

L'allaitement artificiel est l'alimentation du nouveau-né ou du nourrisson uniquement par les substituts du lait maternel [24].Il est associé à un risque de sur morbidité et de surmortalité chez les enfants, entravant ainsi le développement socio-économique et professionnel d'un pays. Les diarrhées, les infections respiratoires et les carences nutritionnelles sont augmentées par l'alimentation des enfants par des substituts du lait maternel [52].La meilleure alimentation du nourrisson demeure le lait maternel [51].

II.1.3.4.2. Raisons

L'allaitement artificiel est généralement pratiqué dans les cas suivants : indisponibilité des mamans due pour la plupart à des raisons professionnelles ; indisponibilité due à certaines pathologies ; certaines idées reçues qui font croire que l'allaitement joue sur l'esthétique du sein de la femme. L'allaitement artificiel, pratiqué pour diverses raisons a des avantages tout comme des inconvénients [51].

II.1.3.4.3. Les inconvénients

le lait artificiel n'a pas la même valeur nutritionnelle que celui venant de la mère ; l'enfant ne bénéficie pas de la même protection apportée par le lait maternel ; lors des voyages, les biberons et accessoires prennent trop de place ; l'enfant ne bénéficie pas de l'amour des parents [51].

II.1.3.4.4. Les risques d'une alimentation mixte

L'alimentation mixte avant six mois, consistant à donner au nourrisson des liquides ou aliments autres que le lait maternel, est fréquente mais comporte des risques. Elle augmente la survenue de diarrhées et d'infections, et peut réduire la production de lait maternel en diminuant la fréquence des tétées. Le lait maternel seul fournit toute l'eau nécessaire au nourrisson, même dans les climats chauds[7].

II.1.4. Alimentation au biberon

Un bébé mange selon ses besoins. Il est important de respecter son appétit de jour comme de nuit. Pour les bébés nés à terme, l'alimentation du bébé est toujours à la demande du bébé, en respectant un temps minimum de deux heures entre deux biberons (les pleurs du bébé ne correspondent pas toujours à la faim). Laisser l'enfant dormir la nuit s'il ne réclame pas [22] [55]. Le lait pour les bébés est du lait' 'premier âge'' disponible en grande surface ou en pharmacie. Il doit être donné jusqu'à 6 mois. À partir de 6 mois, le lait 2ème âge doit être donné. Aussi à partir de 6 mois, d'autres aliments sont progressivement introduits.

II.1.5. Durée d'allaitement maternel

En 1995, l'OMS recommandait un allaitement maternel exclusif jusqu'à 4 à 6 mois, suivi du début de la diversification [70]. Après une revue systématique réalisée en 2000, il a été conclu que l'allaitement exclusif pendant six mois procure des avantages importants pour la mère et le nourrisson. Ces conclusions ont conduit à la révision officielle des recommandations en 2001, préconisant un allaitement maternel exclusif pendant les six premiers mois de vie [71], [72].

II.1.6. Avantages d'allaitement maternel

L'allaitement maternel confère de nombreux bénéfices essentiels, tant pour l'enfant que pour la mère, la famille et la société, en contribuant à la santé, au développement et à la réduction des coûts sanitaires[72].

Avantages pour l'enfant :

1. Protection contre les infections
2. Croissance optimale
3. Développement psychoaffectif et lien mère-enfant
4. Prévention des allergies
5. Prévention de l'obésité
6. Prévention du diabète

Avantages pour la mère :

1. Perte de poids post-partum plus rapide
2. Réduction du risque de cancers du sein et de l'ovaire
3. Diminution du risque de diabète de type 2

4. Réduction du risque de dépression post-partum
5. Réduction des pathologies métaboliques et cardiovasculaires
6. Effet contraceptif et espacement des naissances
7. Protection osseuse postménopause

Avantages pour la famille :

1. Économie financière (réduction des dépenses liées au lait artificiel et accessoires)
2. Réduction des coûts médicaux liés aux consultations et hospitalisations

Avantages pour la société :

1. Réduction de la morbidité et mortalité infantiles
2. Réduction des dépenses de santé publique
3. Renforcement du lien mère-enfant, contribuant à diminuer les risques de violence et criminalité à l'âge adulte

II.1.7. Facteurs influençant l'allaitement maternel

II.1.7.1. Facteurs liés à la mère

1. Caractéristiques sociodémographiques

Les facteurs sociodémographiques impliqués dans la pratique et la poursuite de l'allaitement sont l'âge, le niveau de scolarité, l'état civil et le revenu. Il existe une association positive entre les mères plus âgées, mariées, primipares, d'un niveau socio-économique plus favorisé et la durée de l'allaitement au-delà de trois mois [73].

a. Âge

Les études sont unanimes à l'effet de proposer que l'âge de la mère soit associé à la durée de l'allaitement. Selon les résultats de l'enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes réalisée entre 2009 et 2010, les taux d'allaitement exclusif à six mois étaient plus élevés chez les mères plus âgées que chez les plus jeunes [73].

b. Expérience précédentes

Une expérience positive d'allaitement favorise la durée d'allaitement [56].Les mères ayant bien vécu un premier allaitement ont généralement un niveau plus élevé de confiance en soi et d'auto-efficacité que les mères primipares . A l'inverse, si les expériences précédentes ont été plutôt négatives, la confiance en leur capacité à allaiter peut être moindre [58].

c. Projet d'allaitement

Une grossesse planifiée, un désir et une intention prénatale d'allaiter sont positivement associés avec un allaitement maternel prolongé [58]. En revanche, une ambivalence ressentie par la mère durant la grossesse augmente la probabilité d'arrêter l'allaitement très tôt après la naissance. Il en est de même des choix tardifs du mode d'alimentation du bébé pris pendant la grossesse ou à la naissance [59].

d. Niveau d'instruction

Plusieurs études ont établi que les mères ayant un faible niveau de scolarité sont plus à risque de ne pas poursuivre l'allaitement [60] et que le niveau d'éducation élevé de la mère fait presque tripler les chances d'un enfant d'être allaité [61]. Les résultats d'études américaines et australiennes vont dans le même sens [74]. Il semble également y avoir un effet de gradient en ce qui concerne la scolarité selon Simard et ses collègues (2005) qui ont trouvé qu'un niveau de scolarité supérieur est associé à une durée plus longue d'allaitement. En somme, quoique le niveau de scolarité semble associé à la poursuite de l'allaitement chez les mères en général, il n'est pas clair que ce soit le cas lorsque l'on considère les jeunes mères[61].

e. Revenus de ménage

Les études montrent que le statut socio-économique influence fortement la durée et la pratique de l'allaitement maternel[56].Au Québec, les enfants de familles favorisées sont significativement plus susceptibles d'être allaités à six mois que ceux issus de milieux défavorisés [75].Des résultats similaires ont été rapportés par McKinney *et al.* (2016) et Thulier et Mercer (2009),soulignant que les femmes vivant dans des conditions sociales et économiques précaires sont davantage à risque d'interrompre l'allaitement de manière précoce [76].En Afrique subsaharienne, des analyses dans 25 pays révèlent également que l'allaitement exclusif, bien que fréquent au Burundi (83 %) et au Rwanda (79 %), est conditionné par le niveau d'éducation, le statut économique, le lieu de résidence et l'accès aux soins = Benedict *et al*,(2025); Uwiringiyimana *et al*(2023)[61].

f. Difficultés d'allaitement

La perception d'une insuffisance de lait semble être la première raison amenant les mères à introduire du lait artificiel, et/ou à mettre fin à l'allaitement [77],l'insuffisance de lait physiologique est très rare. Dans la majorité des cas, il s'agit soit de la perception d'une insuffisance de lait qui pourrait être liée à un manque de confiance en soi, soit d'une insuffisance de lait secondaire à un allaitement mal géré. L'absence de difficultés d'allaitement est positivement associée à la durée d'allaitement. Les femmes ayant vécu une expérience initiale négative d'allaitement poursuivent moins facilement l'allaitement malgré l'intention qu'elles puissent avoir avant la naissance [56].

g. Etat de santé

L'état de santé et le mode de vie de la mère conditionnent la durée de l'allaitement maternel [64]. L'obésité définie par un indice de masse corporelle (IMC) supérieur ou égal à 30 avant la grossesse est corrélée de manière négative à la durée de l'allaitement (OR d'allaitement à six mois de 0,49 par rapport aux femmes avec un IMC normal,0,28-0,85) [66].Le mode d'accouchement par voie vaginale pourrait avoir une influence positive sur le comportement d'allaitement[78].En revanche, un accouchement par césarienne a été identifié comme un facteur significatif de sevrage avant quatre mois.

h. Reprise du travail

Malgré leur intention de continuer d'allaiter après le retour au travail pour de nombreuses femmes, l'emploi constitue un facteur significativement associé à un sevrage précoce [64]. L'environnement du travail joue un rôle important. Le manque de flexibilité horaire pour tirer son lait, ou le manque de soutien de l'employeur et des collègues sont autant de freins à l'allaitement au sein [56]. De plus, le nombre d'heures travaillées a également un impact sur la durée d'allaitement. Ces facteurs liés à la mère influençant la durée de l'allaitement au sein ont été confirmés par l'enquête française Epifane [79].Cette dernière porte sur le taux d'allaitement maternel à la maternité et au premier mois de vie de l'enfant. Elle souligne l'influence de l'âge, du statut marital, du niveau d'étude, du lieu de naissance, de l'IMC et du tabac sur la durée de l'allaitement en France [80].

II.1.7.2. Facteurs liés au bébé et à son état de santé

Le poids de naissance, l'âge gestationnel, le mode d'accouchement, et l'état de santé de l'enfant sont des facteurs déterminant de l'allaitement. Les faibles prises de poids du bébé rapportées par les mères durant la première semaine, ainsi qu'une perte de poids de plus de 10% en maternité sont associées à un sevrage précoce en raison du stress maternel [56].

II.1.7.3. Facteurs liés à l'entourage

Le soutien des pères est essentiel au succès de l'allaitement maternel. De plus, ceux-ci ont un rôle important dans la prise de décision des femmes d'allaiter leur enfant. Le manque d'information des pères sur les bienfaits de l'allaitement, les problèmes et les difficultés qui peuvent survenir au cours de l'allaitement ne leur permettent pas toujours de soutenir la mère et de protéger l'allaitement au sein [56].Les mères qui allaitent plus de neuf mois ont de meilleures relations et expriment une plus grande satisfaction à propos du soutien émotionnel reçu de la part de leur conjoint et de leur propre mère, que les mères qui sèvrent leur enfant plus rapidement [64].

II.1.8. Recommandations de l'OMS sur l'AM

Après l'allaitement exclusif pendant 6 mois, les enfants devraient recevoir des aliments de complément de qualités nutritionnelle et sanitaire adéquates et poursuivre l'allaitement jusqu'à 2 ans ou plus [81]. Ainsi l'OMS recommande, pour l'ensemble de la population mondiale, un allaitement maternel exclusif pendant 6 mois à l'exception de tout autre apport alimentaire et un allaitement poursuivi au moins deux ans au total[69], en raison des bénéfices observés, tant pour la santé maternelle, les avantages économiques que pour la santé de l'enfant [82].Néanmoins, la promotion d'un allaitement maternel exclusif pendant 6 mois se justifie surtout par certaines problématiques concernant quasiment exclusivement les pays en développement, telles que l'hygiène précaire, le risque infectieux, le coût des préparations pour nourrisson et des aliments de diversification, la disponibilité de ces aliments, etc.En ce qui concerne les pays industrialisés, le bénéfice d'un allaitement exclusif pendant 6 mois par rapport à celui d'une introduction d'une diversification entre 4 et 6 mois chez un enfant allaité [83].

II.2. Pratiques de la diversification alimentaires (da) chez les nourrissons de 6-23 mois

II.2.1. Introduction

La diversification alimentaire constitue une phase d'adaptation physiologique, sensorielle et psychoaffective, au cours de laquelle le nourrisson passe progressivement d'une alimentation exclusivement lactée à une alimentation autonome et omnivore [82]. Cette période, qui s'étend généralement de 6 à 23 mois, coïncide avec une croissance rapide et représente une fenêtre sensible où les apports nutritionnels peuvent avoir des effets durables sur le développement et la santé ultérieurs[9],[50].Comparativement à l'allaitement maternel, l'impact de la diversification alimentaire sur la croissance et le risque d'obésité ultérieure a été peu étudié, et la majorité des travaux ne montre pas d'association nette entre l'âge d'introduction des aliments et la surcharge pondérale[22]. Elle permet également à l'enfant d'acquérir progressivement les normes alimentaires de sa culture familiale, de découvrir de nouvelles saveurs et textures, et d'expérimenter la transition du biberon à la cuillère[82] [84] [69].Après six mois, le lait maternel seul ne suffit plus à couvrir les besoins nutritionnels, rendant nécessaire l'introduction d'aliments complémentaires adaptés.

II.2.2. La malnutrition infantile durant la période de l'enfance

a. La malnutrition infantile dans le monde

Dans le monde, en 2022, 45 millions d'enfants étaient en situation de malnutrition aiguë dont au moins 13,6 millions en situation de malnutrition aiguë sévère [85].La malnutrition reste un facteur sous-jacent majeur, contribuant à environ 45 % des décès chez les enfants de moins de cinq ans[86] soit 3,1 millions d'enfants meurent et le berceau de la malnutrition reste l'Asie, l'Amérique du sud et l'Afrique [87].La malnutrition infantile est un problème mondial de santé publique important et l'un des principaux facteurs de risque de mortalité et de morbidité infantiles dans le monde [88].Etant donné qu'une nutrition adéquate est essentielle pendant l'enfance pour assurer une croissance saine, la malnutrition pendant la petite enfance peut augmenter considérablement la vulnérabilité aux infections et aux maladies et le risque de décès prématuré [89].

b. La malnutrition infantile en Afrique

En 2018, environ 2,9 millions d'enfants de moins de cinq ans sont décédés en Afrique subsaharienne, faisant de cette région la plus touchée par la mortalité infantile dans le monde[90]. Par ailleurs, le taux de malnutrition infantile y est parmi les plus élevés à l'échelle

mondiale[91].Au total, au moins 216 millions d'enfants en Afrique souffrent de retards de croissance et de malnutrition. En Afrique subsaharienne, la mortalité des enfants de moins de cinq ans, après le paludisme, constitue la principale cause de décès[26]. De plus, la malnutrition demeure un problème majeur chez les enfants de cette tranche d'âge. En 2022, 148 millions d'enfants, soit 22,3 %, présentaient un retard de croissance, tandis que 6,8 % étaient émaciés et 5,6 % en surpoids[92]. À l'échelle mondiale, au moins un enfant sur trois souffre de problèmes de santé liés à la malnutrition dans ses formes les plus visibles[92].Ces difficultés nutritionnelles sont particulièrement sévères en Afrique durant la période de l'alimentation complémentaire, c'est-à-dire entre 6 et 23 mois, lorsque le lait maternel ne suffit plus à couvrir les besoins nutritionnels de l'enfant en pleine croissance[93].

c. La malnutrition infantile au Burundi

Malgré les efforts des trente dernières années, la malnutrition au Burundi reste préoccupante, particulièrement chez les enfants de moins de cinq ans. En 2020, le taux de malnutrition chronique était de 52,2 %, l'insuffisance pondérale de 29 % et la malnutrition aiguë globale de 6 % (dont 4 % sévère) [94].Cette situation est aggravée par des pratiques alimentaires inadéquates, des conditions d'hygiène insuffisantes et un accès limité aux services de santé pour les jeunes enfants [9]. La diversification alimentaire reste insuffisante : seulement 40 % des nourrissons de 6 à 23 mois reçoivent un apport alimentaire minimum acceptable[94].Selon le modèle causal de la malnutrition, ses causes sont multifactorielles et impliquent non seulement la santé, mais également l'agriculture, l'éducation et la protection sociale [31], [95].

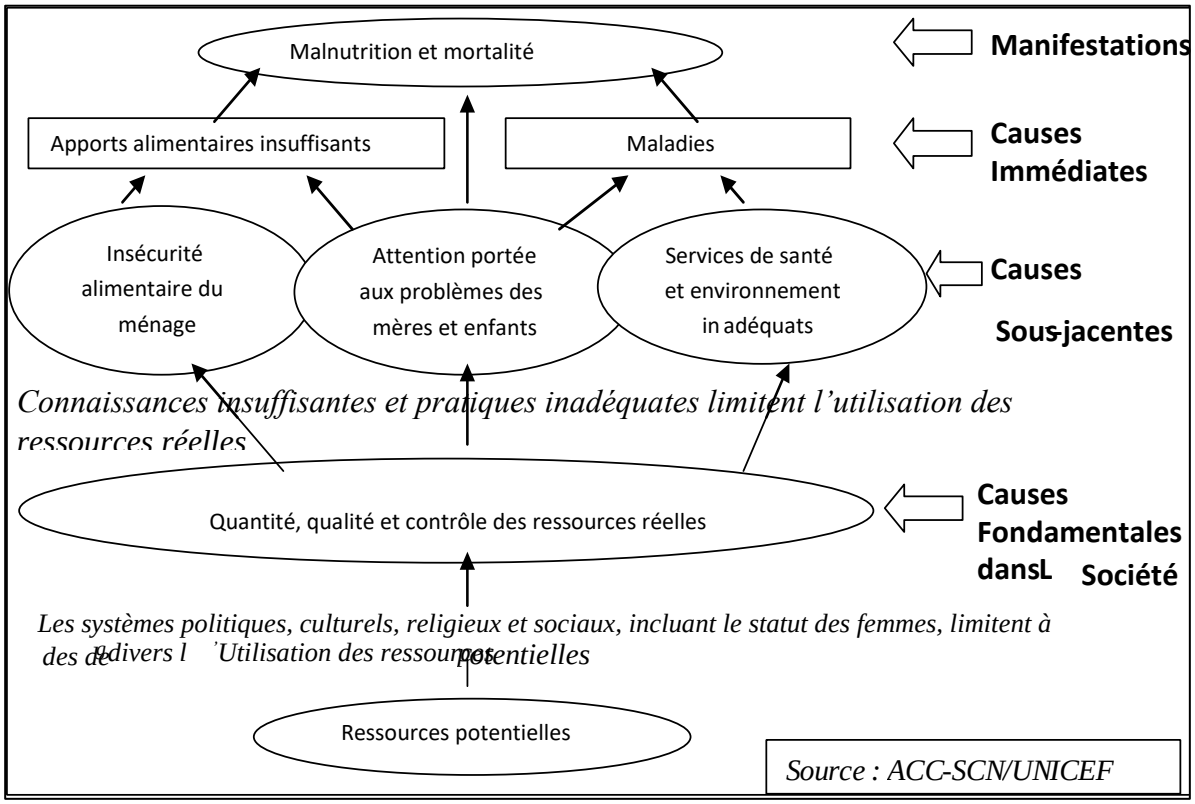
1. Les causes immédiates

Il s'agit de l'inadéquation de la ration alimentaire d'une part et des maladies d'autre part. Leur interaction tend à créer un cercle vicieux dans lequel l'enfant malnutri tombe facilement malade et résiste moins à la maladie. Aussi l'enfant malade tombe facilement dans la malnutrition aiguë [96] [31].

2. Les causes sous-jacentes

Les causes sous-jacentes sont reparties en trois catégories qui entraînent une inadéquation de la ration alimentaire et du-coup la maladie. Il s'agit de l'insécurité alimentaire des ménages, de l'insuffisance des soins de santé et d'assainissement et de l'inaccessibilité à des soins de qualité [96].

3. Les causes fondamentales :



Tous les efforts des familles pour assurer une bonne nutrition peuvent être battus en brèche par des facteurs politiques, juridiques et culturels. Le système politico-économique détermine la distribution des revenus et des avoirs. Ainsi ce sont les idéologies et les politiques qui gouvernent les secteurs sociaux[96].La figure 1 ci-dessous montre les causes fondamentales[31].

II.2.3. Les caractéristiques de la diversification alimentaire

Les premiers suppléments introduits dans le régime alimentaire étaient l'huile de foie de morue pour prévenir le rachitisme et le jus d'orange contre le scorbut Historiquement, les premiers suppléments alimentaires pour nourrissons incluaient l'huile de foie de morue pour prévenir le rachitisme et le jus d'orange contre le scorbut (Tchibindat, 1995) [97].Les cinquante années suivantes, il fût recommandé d'ajouter, vers l'âge de 6 mois, des céréales ainsi que des fruits et légumes en purée. Depuis, une large variété d'aliments pour bébés est devenue disponible et a été introduite, de plus en plus tôt, dans l'alimentation du nourrisson [13].Au Burundi , malheureusement 7.7% seulement des enfants âgés de 6 à 9 mois reçoivent encore d'aliments de complément indispensables à leur croissance harmonieuse [9].Certaines farines locales sont également enrichies avec des ingrédients tels que le tourteau d'arachide, le haricot et le riz,

apportant des quantités variables de calories, protéines, lipides, glucides, fer et vitamine A. Ces enrichissements, bien que proportionnels à chaque supplément, contribuent significativement à l'amélioration de l'état nutritionnel des jeunes [13].

II.2.4. Principes de la diversification alimentaire

II.2.4.1. Principes d'alimentation de complément

Vers l'âge de 6 mois, le nourrisson commence à avoir des besoins d'énergie et de nutriments que le lait maternel ne peut plus satisfaire d'où le recours aux aliments de complément. A 6 mois environ, son développement lui permet aussi de s'alimenter autrement. Faute de compléménter son alimentation ou de le faire à mauvais escient, on risque de compromettre sa croissance [52].

Les principes directeurs d'une alimentation de complément adaptée sont les suivants [98] :

- Poursuivre un allaitement fréquent, à la demande, jusqu'à l'âge de 2 ans, voire plus ;
- Être à l'écoute, (par exemple, nourrir les tout-petits directement et aider les plus grands. Nourrir les enfants lentement et patiemment, les encourager à manger mais ne pas les forcer, leur parler et garder le contact visuel avec eux) ;
- Respecter les règles d'hygiène et manipuler correctement les aliments ;
- Commencer à 6 mois par de petites quantités et augmenter progressivement la ration alimentaire à mesure que l'enfant grandit ;
- Augmenter progressivement la consistance et la variété des aliments ;
- Augmenter la fréquence des repas : 2 à 3 repas par jour pour des nourrissons de 6 à 8 mois, et 3 à 4 repas par jour pour des nourrissons de 9 à 23 mois, avec une ou deux collations supplémentaires, au besoin ;
- Utiliser des aliments de complément enrichis ou une supplémentation en vitamines et en minéraux, le cas échéant ; et
- Augmenter l'apport liquide en cas de maladie, y compris l'allaitement, et proposer des aliments mous, que l'enfant apprécie.

II.2.4.2. Caractéristiques requises pour les farines infantiles

II.2.4.2.1. Objectifs nutritionnels

Les farines doivent satisfaire aux recommandations nutritionnelles en micronutriments établies pour assurer une croissance et un développement optimaux[99]. Le tableau IV ci-dessous présente les teneurs minimales requises en minéraux pour 100 g de farine infantile destinée aux enfants âgés de 6 à 23 mois.

Tableau IV : Teneurs en minéraux requises pour les farines infantiles destinées aux enfants de 6 à 23 mois

Minéraux	**/100g**
Sodium	296
Calcium	240
Phosphore	180
Fer	25
Cuivre	480
Magnésium	100
Zinc	9080
Potassium	480
Iode	204
Manganèse	1360

FAO/INFOODS. (2019) [99].

II.2.4.2.2. Caractéristiques d'une bonne farine infantile

Une farine infantile est un aliment que l'on donne sous forme de bouillie aux enfants à partir de l'âge 6 mois en complément du lait maternel [6]. Elle doit répondre à un certain nombre de critère de qualité notamment une granulométrie fine, une bonne valeur nutritionnelle, une bonne consistance et densité énergétique de la bouillie, mais aussi et surtout une qualité sanitaire acceptable, en tenant compte des apports du lait maternel et de la fréquence journalières des repas [17]. Plusieurs nutriments, notamment les matières grasses, les sucres, les protéines, les minéraux et les vitamines, sont indispensables à la croissance et au développement optimal de l'enfant. Il est donc essentiel que l'aliment de sevrage fournisse ces éléments dans des proportions équilibrées [6]. Ainsi donc la composition et les caractéristiques d'une bonne farine infantile doivent être de telles sortes que les quantités de bouillie ingérées par les enfants, leur fournissent suffisamment d'énergie et de nutriments indispensables pour couvrir leurs besoins nutritionnels en complément du lait maternel [17].

Toutefois, la valeur nutritionnelle d'une bouillie dépend de sa densité énergétique, de sa composition en nutriments essentiels et de la biodisponibilité de ces nutriments, c'est-à-dire de leur aptitude à être réellement libérés au cours des processus digestifs et à être absorbés correctement puis utilisés efficacement au niveau métabolique [17].

II.2.4.3. La Conduite de la diversification : Types d'aliments, vitesse et textures

L'OMS recommande que les aliments de complément soient de haute densité énergétique, riches en protéines et micronutriments, et aient une consistance leur permettant d'être facilement ingérés [100].La quantité de nutriments et d'énergie nécessaires pour la croissance et le développement est apportée à la fois par l'alimentation lactée et par les aliments de diversification [82].Toutefois des régimes alimentaires comprenant de bonnes quantités de légumes verts et de fruits riches en vitamine C et de petites quantités de viande, poisson et volaille permettent une bonne biodisponibilité des micronutriments tels que le zinc, le fer, le calcium et les vitamines du groupe B [100].Des recommandations spécifiques sont émises pour les enfants à risque d'allergie à l'arachide. Enfin le lait de vache ne devrait pas être utilisé comme aliment lacté principal (par rapport aux préparations infantiles) avant 12 mois. Il est par ailleurs stipulé que pour des raisons nutritionnelles et dans le respect du développement de l'enfant, il est important de donner des aliments appropriés à l'âge, avec une consistance adéquate et par une méthode appropriée à l'âge et au développement du nourrisson[101].

II.2.4.3.1. L'ordre et l'âge d'introduction des aliments complémentaires

L'OMS recommande « d'apporter les aliments complémentaires au bon moment », de façon « adéquate » et « correctement administrés »tout en continuant en parallèle l'allaitement maternel jusqu'à l'âge de 2 ans [100]. Bien que ces recommandations soulignent l'importance du timing et de la qualité des aliments complémentaires, elles fournissent des indications relativement succinctes concernant l'ordre et l'âge d'introduction des différents aliments (Tableau V).

Tableau V : Age d'introduction des aliments de compléments

Age	Type d'aliments	Exemple d'aliment
0-6 mois	Liquide	Lait
6-7 mois	Purée	Légumes, fruit, céréale sans gluten, pomme de terre, viande,
8-11	Purées ou aliments sous forme « hachée » et aliments pouvant être mangés avec les doigts	Légumes et fruits crus (e.g. banane, melon, tomate) ou cuits, céréales, pain

Source OMS, (2023) [11].

II.2.4.3.2. Age d'introduction de la diversification alimentaire

Pour l'OMS, s'adressant à l'ensemble de la population mondiale, il convient de débuter la diversification à 6 mois après un allaitement maternel exclusif (qui sera poursuivi jusqu'à l'âge de deux ans [100].L'OMS précise également que pour les premières fois où un aliment de diversification est donné, il devrait s'agir d'un seul aliment, de texture lisse, sans addition de sucre, sel ou autre assaisonnement fort puis d'adapter le régime proposé au développement de l'enfant [82]. A signaler que l'OMS reconnait que, pour la région Européenne, certains enfants peuvent avoir besoin d'aliments de complément avant 6 mois, et en aucun cas avant 4 mois [100]. Pendant la première année de sa vie, le nourrisson passe progressivement de l'allaitement maternel exclusif à l'alimentation de complément. En général, cette transition d'une alimentation lactée et liquide à une alimentation variée et solide est inévitable dans le processus d'adaptation du jeune enfant à son environnement [81].

II.2.4.3.3. Fréquence et diversification de l'alimentation complémentaire

En général, les nourrissons et les jeunes enfants ont besoin d'être nourri 5-6 fois par jour en plus de l'allaitement maternel. Il faut se rappeler que l'alimentation inappropriée (en qualité et/ou en quantité) des nourrissons et des jeunes enfants au cours des deux premières années est la principale cause de la malnutrition avec des conséquences irréversibles sur le développement physique et cognitif pour le reste de leur vie [102].Donner la quantité de nourriture adaptée à l'âge de l'enfant et à la bonne fréquence :

- Introduire de petites quantités de nourriture à partir du 6ème mois et augmenter la quantité graduellement, la consistance et la variété au fur et à mesure que l'enfant grandit
- Augmenter la fréquence des aliments de complément (complémentaires) au fur à mesure que l'enfant grandit [22].

Tableau VI : Type et fréquence des repas en fonction de l'âge

Tranche d'âge	**Type des aliments**	**Le nombre adéquat de repas recommandé**
6-8 mois	Aliments en purée et semi liquide	2 ou 3 fois par jour
9-11 mois	Semi solides, collation et aliments qu'il peut consommer	3 ou 4 fois par jour et 1 ou 2 collations bien nutritives entre les repas
12-24 mois	Repas familial enrichi	4 fois par jour et 2 collations nutritives entre les repas

Source OMS (2023) [61].

II.2.5. Les types d'aliments de complément

Les nutriments essentiels pour répondre aux besoins nutritionnels des personnes ne sont pas tous présents dans un seul aliment [59]. Une variété d'aliments est nécessaire pour couvrir l'ensemble des besoins nutritionnels. Ainsi, la qualité nutritionnelle de l'alimentation s'améliore avec l'augmentation du nombre de produits alimentaires et/ou de groupes d'aliments, c'est pourquoi une alimentation plus variée est plus saine.

L'indicateur OMS basé sur 7 groupes a été validé par un groupe des experts en nutrition par rapport à la densité en micronutriments de l'alimentation complémentaire des enfants de 6 à 23 mois [103]

- Légumes et fruits : apportent fibres, vitamines et minéraux ; introduits dès 4 mois, cuits et mixés au début, puis progressivement en morceaux. Éviter certains légumes provoquant des ballonnements (choux, oignons, salsifis).
- Viandes, poissons et œufs : sources principales de protéines ; introduits dès 6 mois. Viandes cuites, poissons riches en acides gras essentiels, œuf entier recommandé dès 6 mois. Abats introduits plus tard.
- Produits laitiers : yaourts, fromages blancs, petits suisses à base de lait de vache ; introduits dès 6 mois. Fromages à pâte molle puis diversité progressive ; lait cru non recommandé avant 1 an.
- Féculents : pommes de terre, patate douce, manioc, légumineuses ; apportent énergie prolongée. Légumes secs mixés jusqu'à 18 mois.

- Céréales infantiles : riches en amidon et nouvelles textures ; introduction dès 4–6 mois. Gluten à introduire progressivement pour favoriser la tolérance.
- Matières grasses : apport énergétique et développement du système nerveux ; ajout dès 6 mois, avec diversification des sources (huiles, beurre).
- Aliments allergènes (arachide, etc.) : introduction possible dès 6 mois, même chez les enfants à risque d'allergie, sous surveillance pour les nourrissons à haut risque.

II.2.6. Conséquence de la diversification alimentaire inappropriée

Lors de l'étape de la diversification alimentaire du nourrisson, des comportements inadaptés tant par des excès que par des carences peuvent avoir des conséquences à plus ou moins long terme sur le comportement futur de l'enfant, sa croissance, sa corpulence et ses risques allergiques [102].Un apport faible en produits lactés (lait, yaourts ou dessert lactés) induit un risque de carence en calcium indispensable pour la croissance du squelette et diversification alimentaire chez les nourrissons de 6 à 24 mois au département de pédiatrie des dents. Une consommation de 500 ml de lait de croissance est donc recommandée à partir de 6 mois jusqu'aux 3ans de l'enfant [8].

La carence en fer est majorée par l'utilisation de lait de vache dans l'alimentation lactée du nourrisson comparativement aux laits enrichis en fer (lait de croissance ou préparations) les signes cliniques se manifestent plus tard par : anémie associée ou non à la pâleur, asthénie, irritabilité, susceptibilité des enfants aux infections ORL(Oto-Rhino-Laryngologie) chroniques et pulmonaires [104].Certaines études affirment qu'une consommation importante de protéines durant la petite enfance serait en lien avec un surpoids ou une obésité future, tandis que d'autres infirment ces conclusions. Par principe de précaution, il est donc actuellement exclu de proposer un régime hyper protéiné pour les enfants en bas âge. Une carence en acides gras essentiels est fréquente chez les nourrissons. C'est la conséquence d'une alimentation orientée par la crainte de surpoids et des pathologies cardio-vasculaires. Ce régime n'a pas démontré son intérêt à être débuté auprès des nourrissons. Les apports d'acides gras essentiels ont pour objectif majeur d'obtenir un développement et fonctionnement cérébral optimal [105].L'introduction tardive de la diversification alimentaire ,au-delà du 9ème mois comporte le risque de malnutrition et de carences alimentaires pour l'enfant qui a besoin pour sa croissance normale, d'un apport de suppléments pour compenser l'insuffisance du régime exclusivement lacté en vitamines, en calories, en oligo-éléments et en protéines [106].

II.2.7. La diversification alimentaire et allaitement maternel

L'allaitement est le mode d'alimentation idéale des nourrissons pendant les premiers mois de vie, ne doit plus être exclusif après l'âge de 6 mois car il ne peut plus couvrir à lui seul tous les besoins de l'enfant [107].L'apport d'aliments non lactés devient indispensable pour couvrir en particulier les besoins en fer et zinc (produits carnés essentiellement), en AGE (huiles végétales adaptées) en association avec une prescription médicamenteuse pour la vitamine D [83].Dans la mesure où la consommation d'aliments non lactés permet ainsi la bonne couverture de ces besoins, l'utilisation du lait maternel est recommandée jusqu'à un an et même au-delà. Les nourrissons et enfants en bas âge allaités ont une croissance et un développement somatique et psychomoteur qui restent considérés comme étant la référence physiologique et bénéficient d'une prévention efficace vis-à-vis de la morbidité infectieuse. Par contre, il n'est pas démontré que la poursuite de l'allaitement pendant la période de diversification alimentaire peut avoir d'autres effets préventifs, en particulier pour l'allergie [8].

II.2.8. Lait de vache (LV) et la diversification alimentaire (DA).

Le lait de vache entier, riche en matières grasses mais pauvre en fer et en acide linoléique, peut être intégré au cours du second semestre de vie dans le cadre de la diversification alimentaire, à condition de ne pas provoquer de surcharge protéique et de favoriser un développement harmonieux de l'enfant [108].Cependant, en pratique, cette recommandation est souvent mal appliquée : en France en 2005, 15 % des enfants de 6 mois, 23 % de ceux de 10 à 12 mois et 69 % des enfants de 13 à 24 mois consommaient du lait de vache comme principal apport lacté [109].La consommation précoce de lait de vache peut entraîner un excès de protéines et de sodium ainsi qu'un apport insuffisant en fer, zinc, acides gras essentiels et vitamines C, D et E [110].Les seules carences avérées concernent le fer et la vitamine D, et certains experts estiment que le lait de vache pourrait être introduit dès 9–10 mois si ces apports sont compensés par ailleurs [102].Des études montrent cependant que l'introduction du lait de vache avant 1 an entraîne des déséquilibres nutritionnels significatifs, notamment un excès de protéines et des apports insuffisants en acides gras essentiels, fer, zinc et vitamines C, D, E et B3, non compensés par les autres aliments [169]. Ces insuffisances, observées entre 12 et 24 mois, justifient de ne pas recommander le lait de vache avant 1 an. À l'exception des formules infantiles à base de protéines de soja, les autres laits animaux et préparations végétales ne sont pas adaptés ni recommandés pendant la diversification alimentaire [111].

II.2.9. Les substituts de lait et diversification alimentaire

Les laits infantiles ou également appelés préparations pour nourrissons sont utilisés en cas d'absence d'allaitement maternel ou en complément de celui-cí.[112]. Selon l'âge on peut retrouver 3 types de préparations :

- Préparation pour nourrisson (PPN) ou lait 1er âge : de la naissance à 6 moiś
- Préparation de suite (PDS) ou lait 2eme âge : de 6 mois à 12 moiś
- Préparation pour enfant en bas âge ou lait de croissance (LDC) : entre 1 et 3 anś

Les laits infantiles sont de composition proche du lait maternel. Ils ont par contre une quantité plus importante en vitamine D, ce qui justifie la supplémentation moins importante quand il y a allaitement artificiel par rapport à l'allaitement [76].Les substituts du lait maternel sont élaborés pour permettre aux nourrissons de bénéficier d'une croissance harmonieuse. Leur composition est adaptée aux aptitudes physiologiques, aux besoins nutritionnels, aux éventuelles pathologies, mais également à l'âge de l'enfant [113].Certaines mères choisissent de proposer un allaitement à base de substituts au lait maternel dès les premiers mois de vie. Cette décision peut relever d'un choix personnel ou être imposé par des situations physiopathologiques [114].

II.2.10. Croissance et corpulence post-natales

Assurer une croissance post-natale optimale est une des raisons pour promouvoir une diversification à 6 mois et non avant dans les pays en développement pour éviter les dénutritions liées à des alimentations non lactées pauvres en nutriments [82].Cependant la croissance post-natale pourrait être un élément permettant de décider ou non du passage d'une alimentation lactée à une alimentation diversifiée[115]. Les besoins nutritionnels des enfants de 0 à 23 mois varient entre 120 à 550 kcal/kg de poids/jour. Ainsi, pour que les besoins nutritionnels soient satisfaits, il faut donc que les aliments complémentaires soient :

- Apportés au bon moment : c'est-à-dire introduits quand les besoins en énergie et en éléments nutritifs dépassent ce qui peut être apporté par un allaitement exclusif et fréquent ;
- Adéquats : c'est-à-dire apportent l'énergie, les protéines et les micronutriments suffisants pour satisfaire les besoins nutritionnels liés à la croissance de l'enfant ;

- Sûrs : c'est-à-dire stockés et préparés dans de bonnes conditions d'hygiène et donnés avec des mains propres dans des ustensiles propres, et non au moyen de biberons et de tétines
- Correctement administrés : c'est-à-dire donnés en suivant les signes d'appétit et de satiété émis par l'enfant, la fréquence des repas et la méthode utilisée pour alimenter l'enfant étant adaptées à son âge et l'enfant même malade étant activement encouragé à manger assez, avec ses doigts ou une cuillère ou en s'alimentant lui-même

II.2.11. La diversification alimentaire et croissance des nourrissons de 6-23 mois

La capacité d'un enfant à respecter les normes de croissance de l'OMS dépend de la qualité de l'alimentation (qui est influencée par l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant, les pratiques de soins et de sécurité alimentaire) et de l'exposition aux maladies après la naissance. La dénutrition et les infections sont étroitement liées dans un cycle vicieux de synergie. Ainsi, les mesures les plus efficaces pour diminuer significativement la malnutrition aiguë et le retard de croissance pendant les deux premières années de la vie sont le soutien à des pratiques d'alimentation de qualité pour l'enfant (allaitement maternel et alimentation de complément), l'amélioration de la sécurité alimentaire des foyers et les programmes de prévention et de contrôle des maladies [52].De plus, de nombreuses études ont montré que les enfants de moins de deux ans ont le plus grand impact des interventions. Les meilleures pratiques d'allaitement et d'alimentation de complément peuvent aider les enfants à atteindre leur plein potentiel de croissance et à prévenir le retard de croissance irréversible et la malnutrition aiguë [52].

II.2.12. Recommandations sur la diversification alimentaire

Les recommandations et pratiques en matière d'alimentation solide pour le jeune enfant divergent beaucoup selon les pays. Avant 1920, les aliments de complément étaient rarement recommandés pour les enfants de moins d'un an. Cependant, actuellement la pratique d'alimentation de complément est initiée chez les enfants à partir du 6 è mois [69].La recommandation de l'OMS est la suivante : à partir de 6 mois, en fonction de l'évolution de ses besoins nutritionnels, le nourrisson doit recevoir des aliments complémentaires adéquats du point de vue nutritionnel, tout en continuant d'être allaité jusqu'à l'âge de 2 ans ou plus [116]. Cette période d'alimentation complémentaire est marquée par un risque élevé de carences nutritionnelles[13].L'OMS recommande « d'apporter les aliments complémentaires au bon moment », de façon « adéquate » et « correctement administrés » tout en continuant en parallèle l'allaitement maternel jusqu'à l'âge de 2 ans[52].Fréquences de repas par stade de développement des nourrissons [124]**.**

Pour les enfants de 0 à 6 mois

Allaiter aussi souvent et aussi longtemps que possible de jour comme de nuit ;

Allaiter au moins 8 fois en 24 heures ;

Éviter de donner eau, tisane, décoction de plantes ou tout autre liquide à l'enfant ;

Vider un sein avant de passer à l'autre à chaque tétée (au cours de la même tétée, donner un seul sein jusqu'à ce qu'il se vide puis passer à l'autre sein si l'enfant n'est pas rassasié sinon à la prochaine tétée commencer par le sein qui n'avait pas été tété)**.**

De 6 à 9 mois [52]

L'introduction des aliments de complément est recommandée à partir de l'âge de 6 mois :

Type d'aliments : Aliments en purée

Fréquence : 2 à 3 fois par jour et 1 à 2 casse-croutes

Quantité : 2 à 3 cuillerées à soupe jusqu'à la moitié de la tasse à chaque repas

De 9 à 12 mois [52]

Type d'aliments : Aliments finement hachés ou en purée ainsi que les aliments que le bébé peut prendre avec ses doigts

- Fréquence : 3 à 4 fois par jour et 1 à 2 casse-croutes
- Quantité : Au moins de la moitié (1/2) de la tasse à chaque repas

II.3. Besoins nutritionnels des nourrissons de 6-23mois

Les besoins en un nutriment donné sont définis comme « la quantité de ce nutriment nécessaire pour assurer l'entretien, le fonctionnement métabolique et physiologique d'un individu en bonne santé, comprenant les besoins liés à l'activité physique et à la thermorégulation, et les besoins supplémentaires nécessaires pendant certaines périodes de la vie telles que la croissance, la gestation et la lactation » [117]. Les besoins nutritionnels varient avec 'âge, le poids, la vitesse de croissance et l'environnement et doivent couvrir la croissance, 'entretien des fonctions de base ll métaboliques et physiologiques ainsi que les dépenses liées à l'activité physique [110]. Il est important de distinguer deux notions fondamentales : le besoin minimal et les apports recommandes ou apports nutritionnels conseilles (ANC) [112].

II.3.1. Définitions

Le besoin minimal d'un nutriment correspond à la plus faible quantité capable de maintenir des fonctions physiologiques normales et un état de santé optimal, notamment une croissance satisfaisante chez le nourrisson. Dans la littérature, le terme « minimal » est souvent omis, et l'on parle simplement de « besoins nutritionnels »[112]. Les ANC sont calculés à partir du besoin minimal : on tient compte de la dispersion des consommations individuelles et on ajoute à l'estimation du besoin minimal moyen deux fois l'écart type, de façon à couvrir les besoins de 95 % de la population concernée. Les ANC s'inscrivent surtout dans une démarche de santé publique, comme ils représentent 130 % des besoins moyens d'un individu, ils ne doivent pas être considérés comme des normes contraignantes mais juste comme des repères pour les individus et des références pour les populationś [112].

Besoins et apport nutritionnels

Les besoins nutritionnels représentent la quantité de nutriments nécessaires chaque jour à l'individu pour se maintenir en bon état de santé physique et mental, en tenant compte de l'état physiologique, du sexe, du poids, de l'âge, de l'état de santé, de l'environnement et de l'activité physique. Les besoins nutritionnels minimaux expriment la quantité nécessaire au maintien des grandes fonctions, et ce, éventuellement, aux dépens des réserves ou d'autres fonctions considérées comme non prioritaires. Ils permettent d'éviter l'installation d'une carence [118].

II.3.2. Besoins et apport nutritionnels conseillés

II.3.2.1. Besoins nutritionnels

II.3.2.1.1. Besoins énergétiques

La définition des ANC n'est pas applicable pour l'énergie, le besoin nutritionnel moyen étant adapté pour chaque personne au niveau d'activité physiqué. Or l'énergie liée à la pratique physique augmente au cours des premiers mois de vie. Les apports énergétiques recommandés durant la première année sont d'environ 100 kcal/kg/jour en moyenne. Cet apport énergétique total (AET) est assuré dans l'alimentation principalement par les glucides, fournissant 4 kcal/g, et les lipides, fournissant 9 kcal/g[119].La répartition des différents nutriments est proche de celle de l'adulte avec 50 à 55 % de glucides, 30 à 35 % de lipides (graisses saturées à 8-12 % de la ration calorique, le cholestérol à 300 mg/J), et 10 à 12 % de protides. Entre 1 et 3 ans en raison des besoins nutritionnels élevés, en particulier énergétiques, il n'y a pas lieu de restreindre les apports lipidiques [117].

II.3.2.1.2. Besoins glucidiques

Les besoins énergétiques en fonction de l'âge sont rapportés dans le tableau suivant. Sur un plan qualitatif, à partir de 3 ans, la répartition des différents nutriments est proche de celle de l'adulte avec 50 à 55 % de glucides, 30 à 35 % de lipides (graisses saturées à 8-12 % de la ration calorique, le cholestérol à 300 mg/J), et 10 à 12 % de protides. Entre 1 et 3 ans en raison des besoins nutritionnels élevés, en particulier énergétiques, il n'y a pas lieu de restreindre les apports lipidiques [53].Le tableau VII suivant présente les besoins énergétiques et la répartition des nutriments recommandés selon l'âge de l'enfant.

Tableau VII : Besoins énergétiques des nourrissons de 6-23 mois

Classe d'âge (mois)	Kcal/j	Kcal/kg de poids corporel
6-8	615	77.0
9-11	686	77.5
12-23	894	81.3

Source : Butte *et al,* 2000[10].

II.3.2.1.3. Besoins protéiques

Les protides ne doivent pas représenter plus de 10% de l'apport énergétique total. La finalité des apports protéiques n'est pas d'assurer une contribution à la dépense énergétique mais de constituer une source d'azote pour l'organismé .Ils apportent les acides aminés essentiels dont l'organisme ne peut assurer la synthèse, permettant le développement musculaire et squelettique, ainsi que la production de protéines fonctionnelles (immunoglobulines, hémoglobine, enzymes) [112]. L'apport protéique correspond à la quantité d'azote et d'acides aminés nécessaire au renouvellement cellulaire, la compensation des pertes obligatoires (sueurs, selles, urines, phanères), et d'assurer une croissance staturo-pondérale normale [53]. Les protéines jouent un rôle de matériau de construction. Elles sont indispensables à la croissance et les besoins en sont plus importants pendant les premiers mois de la vie. Elles servent à renouveler continuellement tous les tissus [120].

Le tableau VIII donne les apports protéiques recommandés pour les enfants de 6 à 23 mois estimés par Dewey et al en 1996 et aucune nouvelle recommandation n'a été proposée jusqu'à maintenant [121].

Tableau VIII : Apport protéiques recommandés pour les enfants de 6 à 23 mois

Classe d'âges (mois)	g/kg/j	g/j	Kcal/j
6-8	1.09	9.11	11.31
9-11	1.02	9.6	1.15
12-17	1.00	10.09	1.11
18-23	0.84	10.09	1.04

Source : Dewey *et al*, 1996[122].

Les besoins protéiques par kg de poids corporel diminuent en fonction de l'âge des enfants. Le tableau 10 illustre l'évolution des besoins en acides aminés indispensables, exprimés en mg/kg/j, en montrant leur diminution progressive entre les nourrissons de 3–4 mois et les enfants de 12 mois. Le tableau ci-dessous illustre ces besoins en mg/kg/j pour les principaux acides aminés essentiels.

Tableau IX : besoins en acides aminés indispensables (mg/kg/j)

Acides aminés	**Nourrissons de 3-4 mois**	**Enfant de 12 mois**
Histidine	28	8-12
Isoleucine	70	31
Leucine	161	73
Lysine	103	64
Méthionine cystéine	58	27
Phénylalanine+tyrosine	125	69
Thréonine	87	37
Tryptophane	17	12
Valine	93	38

Source Kim, Y., & Tan, S. Y. (2021) [10].

II.3.2.1.4. Besoins lipidiques

Les lipides sont une source d'énergie concentrée, fournissant l'apport énergétique élevé sous un faible volume d'aliment et favorisant l'absorption des vitamines liposolubles [121].

Les lipides doivent représenter 45 à 50 % de l'AET les premiers mois de vié Les besoins lipidiques permettent de couvrir une grande partie de l'apport énergétique en raison de leur densité calorique importanté Ils ont pour rôle d'apporter les acides gras essentiels polyinsaturés (acide linoléique, acide αlinoléique) nécessaires à la constitution des membranes cellulaires, à

la croissance et à la maturation des systèmes nerveux et sensoriels du nourrisson, ainsi que de permettre l'absorption des vitamines liposolubles [112].

Au contraire des protéines, le pourcentage de l'AET en lipides a été augmenté récemment et notamment en acides gras essentiels (AGE) car ils ont un objectif majeur d'assurer un développement et un fonctionnement cérébral optimal et également de prévenir à long terme les pathologies cardiovasculaires [123]. Le tableau ci-dessous présente les besoins minimaux et les apports recommandés en principaux acides gras essentiels chez les enfants de 6 à 23 mois.

Tableau X : Besoins et apport recommandés en acides gras essentiels des enfants de 6-23 mois

Acides gras	**Acides linoléique 18 :2n-6**	**Acide linoléique18 :3 n-3**	**Acide arachidonique (20 :4n-6) et autres n-6**	**DHA (Acide docosahexaénoïque) 22 :6n-3**
Besoin minimum	300 mg/100kcal (3%de l'énergie totale)	50 mg/100 kcal (5% de l'énergie totale)	Inconnu	Inconnu
Apports recommandés	60 mg/kg de poids corporel	50 mg/kg de poids corporel	40 mg/kg de poids corporel	20mg/kg de poids corporel

Source Kim, Y., & Tan, S. Y. (2021) [10].

II.3.2.2. Besoins en sels minéraux

Parmi les nombreux minéraux indispensables au développement de l'enfant : calcium, magnésium, fluor, zinc, sélénium, iode. Il en est un, le fer dont la carence est particulièrement répandue dans le monde [124].

Besoins en fer : Le fer est un micronutriment essentiel dont la carence est fréquente, y compris dans les pays industrialisés. Son absorption digestive est limitée (10–15 %), ce qui impose des apports quotidiens de 6 à 10 mg chez l'enfant afin de couvrir des besoins estimés à 1 à 2 mg/j. Le fer héminique est mieux absorbé que le fer non héminique, bien que le lait maternel et le lait de vache aient de faibles teneurs en fer, leur biodisponibilité étant élevée (environ 50 %), permettant de couvrir les besoins du nourrisson allaité [53].Le fer intervient dans de

nombreuses fonctions vitales, notamment le transport et le stockage de l'oxygène, le métabolisme oxydatif, la prolifération cellulaire, ainsi que dans plusieurs systèmes enzymatiques impliqués dans la synthèse hormonale, la détoxication hépatique et la régulation des neurotransmetteurs. Il joue également un rôle majeur dans le métabolisme neuronal [125].

Besoins en calcium : les apports recommandés en calcium sont ceux permettant de satisfaire les besoins différents selon la période de croissance considérée et permettant une minéralisation optimale du squelette. Ils doivent tenir compte du coefficient d'absorption intestinal, dépendant de la biodisponibilité du calcium des aliments, de l'apport en autre nutriment comme le phosphore et la vitamine D, et des capacités d'absorption de l'intestin [53].

Besoin en zinc : Le zinc est un oligo-élément qui participe à de nombreuses fonctions physiologiques dans l'organisme. Il participe à la synthèse et à la dégradation des protéines, des lipides et des glucides et intervient dans plusieurs processus biologiques [126].Le zinc stimule le système immunitaire en augmentant le nombre de lymphocytes T circulant dans le sang et en les activant. Il est très présent dans le cerveau et semblerait moduler la transmission des signaux nerveux [125]. Le tableau XI présente les apports recommandés en minéraux pour les enfants âgés de 6 à 23 mois. Il indique, selon les tranches d'âge, les quantités de calcium, cuivre, iode, fer, magnésium et manganèse nécessaires pour assurer une croissance et un développement optimal.

Tableau XI : Apport recommandés en minéraux pour les enfants de 6-23 mois

Age	**6-8**	**9-11**	**12-23**
Calcium (mg)	525	525	350
Cuivre (mg)	0.3	0.3	0.4
Iode (mg)	21	21	12
Fer (mg)	11	11	6
Magnésium (mg)	75	80	85
Manganèse (mg)	0.02	0.02	0.02
Phosphore (mg)	400	80	270
Potassium (mg)	700	400	800
Sélénium (mg)	10	10	15
Zinc (mg)	2.8	2.8	3

Source: Kim, Y., & Tan, S. Y. (2021) [10].

II.3.2.2.1. Besoins en vitamines

Les besoins en vitamine D, dont le rôle est fondamental pour l'absorption intestinale du calcium, sont importants à considérer au cours des deux premières années de la vie, période où la croissance staturale est la plus rapide [112].Les réserves en vitamine D du nouveau-né dépendent étroitement de celles de leur mère, et sont donc le plus souvent basses. Le lait maternel contenant peu de vitamine D (25-70 UI/L),les laits pour nourrisson et les laits de suite en contenant peu également (40 à 120 UI/100 kcal), une supplémentation de 400 à 1 000 UI/j reste recommandée entre la naissance et 2 ans, et pendant les mois d'automne et d'hiver jusqu'à 5 ans [53]**.** Le lait maternel contient peu de vitamine D, les laits infantiles davantage mais insuffisamment pour couvrir les besoins journaliers une supplémentation de 400 à 1200 UI/j per os est donc nécessaire à tous les nourrissons [76]. Le tableau XII présente les apports journaliers recommandés en vitamines pour les enfants de 6 à 23 mois.

Tableau XII : Apports recommandés en vitamines pour les enfants de 6-23 mois

Age	**6-8**	**9-11**	**12-23**
Vitamine A (eq RE	350	350	50
Niacine (ug)	32	32	50
Acide pantothénique (mg)	1.7	1.7	1.7
Riboflavine (mg)	0.4	0.4	0.6
Thiamine (mg)	0.2	0.3	0.5
Vitamine B6 (mg)	0.3	0.3	0.7
Vitamine B12 (µg)	0.4	0.4	0.5
Vitamine C (mg)	25	25	30
Vitamine D (µg)	7	7	7
Vitamine K (µg)	10	10	10

Source: Kim, Y., & Tan, S. Y. (2021) [10].

II.3.2.2.2. Besoins hydriques

L'eau représente 75 % du poids du corps les premières semaines de vie et 60 % à l'âge de 1 an. Le nourrisson est très dépendant des apports hydriques du fait de sa plus grande surface cutanée relative, de l'immaturité des fonctions de concentration urinaire et de propension à présenter des désordres hydriques lors de troubles digestifs (vomissements, diarrhée) les besoins hydriques sont donc proportionnellement plus importants qu'à l'âge adulte. Ils sont couverts

initialement par l'alimentation lactée exclusive, puis par l'eau des aliments et des boissons après la diversification alimentaire [112].

II.3.2.3. Apport nutritionnel conseillé

Les vitamines et les minéraux doivent être apportés à des doses convenables par l'alimentation. Ils sont nécessaires pour la croissance et le bon fonctionnement de l'organisme qui ne peut les synthétiser [120]. Les micronutriments regroupent les éléments minéraux et les vitamines. Ce sont des substances non caloriques qui jouent des rôles essentiels pour la croissance et le bon fonctionnement de l'organisme. L'insuffisance d'apport en micronutriments est à l'origine de nombreuses maladies métaboliques en particulier l'anémie ferriprive, les troubles dues à la carence en iode (TDCI), les troubles dues à la carence en vitamine A [69]. Le tableau XIII présente les apports nutritionnels recommandés en vitamines et en éléments minéraux pour les enfants de 6 à 24 mois, afin de soutenir leur croissance et prévenir les carences.

Tableau XIII : Apports recommandés en quelques micronutriments chez les enfants de 6-24 mois

	Apports recommandés en quelques vitamines et minéraux					
	6-8 mois		9-11 mois		12-23 mois	
Micronutriments	WHO 1998	WHO 2002	WHO 1998	WHO 2002	WHO 1998	WHO 2002
Vit A(µgERE/j)	350	400	350	400	400	400
Folate (µg/j)	32	80	32	80	50	160
Vit D (µg /j)	7	5	7	5	7	5
Fer(mg)	11	9.3	11	9.3	6	5.8
Zinc (mg)	2.8	4.1	2.8	4.1	2.8	4.1
Calcium (mg)	525	400	525	400	350	500

Source : OMS 2002[122]

II.4. Alimentation et développement psychomoteur des nourrissons de 6-23 mois

II.4.1. Introduction

De la naissance à cinq ans, les premières années de vie sont déterminantes pour la croissance et le développement de l'enfant. Durant cette période, l'enfant acquiert des compétences essentielles comme la marche et le langage, qui favorisent sa communication avec l'entourage. Ce développement résulte de l'interaction de deux grands types de facteurs : biologiques et

psychologiques[45].Parmi les facteurs biologiques, une alimentation complémentaire inadaptée, introduite trop tôt et de faible qualité nutritionnelle, contribue fortement à la détérioration de l'état nutritionnel des jeunes enfants en ne couvrant pas leurs besoins physiologiques[127].L'alimentation influence également le développement de l'enfant par voie hormonale, notamment en agissant sur la stomadine, une hormone impliquée dans la croissance et l'activité motrice [128]. Selon Roulet *et al.* (2005), la malnutrition chronique, également désignée par le terme anglophone stunting, se manifeste par une faible masse musculaire, une baisse de l'énergie et une réduction de l'activité physique chez l'enfant[128].

II.4.2. Définition

Les activités motrice, sensorielle et relationnelle font partie du développement psychomoteur (dpm). Le dpm de l'enfant ne consiste pas à recueillir, chaque mois, différentes connaissances, mais plutôt à franchir certaines étapes qui le conduisent vers un nouveau stade de son développement et une organisation différente de ses tâches. Il est nécessaire d'identifier ces différentes étapes[8].Ainsi le dpm concerne aussi bien les acquisition motrices et cognitives que les capacités d'interaction sociale de l'enfant [129].

II.4.3. Les stades de développement psychomoteur des enfants

En parallèle de l'expansion, chaque fonction de l'être subit une maturation graduelle. La structure des synapses et des fibres nerveuses, tout comme la myélinisation du système nerveux, favorise la progression de ses capacités sensorielles et motrices, notamment dans le développement psychomoteur [42].L'activité motrice de l'enfant est un outil essentiel pour explorer son monde. De l'accouchement jusqu'à un an, les principales phases du développement psychomoteur caractérisent la vie de l'enfant [5] :

- De la naissance à 3 mois correspond à la période des réflexes archaïques qui normalement disparaissent vers l'âge de 3 mois. Par exemple, la flexion des doigts suivie de la contraction du membre excité ou « grasping » disparaît vers 2 mois,
- De 3 à 6 mois, l'enfant tient sa tête droite (vers le 3ème), suit du regard le mouvement d'un objet.
- De 6 à 9 mois, l'enfant acquiert la station assise avec appui (6 mois), sans appui (8 mois) et s'assied seul (9 mois).
- De 9 à 12 mois, l'enfant se tient debout avec appui (9-10 mois), puis sans appui et marche avec aide (10-12 mois)

- Après le 12ème mois, il acquiert la marche indépendante

II.4.4. Développement moteur du nourrisson

II.4.4.1. Introduction

La croissance ainsi que le développement moteur et cognitif des nourrissons sont associés à l'alimentation [84].Cette dernière est aussi essentielle pour la santé et le développement du nourrisson et de l'adolescent sur une période prolongée. Effectivement, de nombreuses recherches ont démontré que la qualité nutritive des aliments en petite enfance est liée à la santé d'une personne sur le long terme (comme l'apparition de maladies chroniques comme l'obésité ou l'hypertension) [130].

II.4.4.2. L'évolution du contrôle tonique et postural

D'après James 2004, même phénomène peut se manifester de manière psychophysiologique pour un individu et comportementale pour l'autre. Le tonus et la posture ne peuvent pas être dissociés. Le contrôle tonique de l'axe corporel est progressivement instauré chez le nourrisson. Il lui offre la possibilité de garder sa tête vers 4 mois, d'accéder à une position assise sans support entre 7 et 8 mois, et à une position debout autour d'un an [131]. Quand un enfant se met debout sans soutien, il fait face, une nouvelle fois, à des problèmes considérables pour préserver son équilibre. Selon les recherches de Sveitrup et Woollacott (1996), les réactions posturales automatiques observées chez le patient en position debout se manifestent avec l'apprentissage de la posture érigée et se perfectionnent avec celle du mouvement[132]. Selon Hadders-Algra, Brogen et Forssberg en 1997, cet apprentissage repose sur un fondement biologique : le développement du contrôle postural, qui est basé sur l'expérience, reposerait sur une liste innée de contractions musculaires [90].Par conséquent, l'apprentissage de la station assise provoque une hausse des méthodes uni manuelles. Elle contribue aussi à optimiser la précision du mouvement d'atteinte manuellement [133].

II.4.4.3. La genèse des premiers pas

Le premier mode de déplacement de l'enfant est le ramper qui apparaît vers 6 mois. Lui succède, vers 9 mois, la quadrupédie [131]. Selon Adolph, Vereijken et Denny (1998), le ramper prépare l'enfant à la quadrupédie et à la marche en renforçant muscles, proprioception et stabilité du tronc. La marche autonome apparaît vers un an, avec une grande variabilité individuelle, représentant un défi majeur pour le contrôle de l'équilibre[92].Selon Bril en 2000, la maîtrise de la marche découle d'un véritable processus d'apprentissage qui se déroule en deux phases.

La phase d'intégration de la posture et du mouvement, qui dure entre trois et cinq mois en fonction des enfants, est consacrée à l'adaptation des contraintes posturales aux exigences dynamiques de la marche [93].Durant les premières années de marche autonome, l'enfant apprend à gérer les contraintes mécaniques de son corps et du sol, puis, lors de la phase d'ajustement (5-6 ans),il perfectionne le contrôle du déséquilibre lié à l'appui unipodal.[134].Ainsi, l'apprentissage de la marche demande une période prolongée et sept à huit ans d'expérience sont nécessaires pour atteindre un contrôle complet de la locomotion bipédiaque [131].

II.4.4.4. Développement posturo-moteur global

L'enfant, en plus de développer ses capacités oro-motrices, perfectionne aussi ses aptitudes posturo-motrices générales. Même si aucune corrélation directe n'a encore été mise en place, la progression des aptitudes vocales pourrait être associée à l'évolution globale du moteur[135]. Avec l'âge, l'amélioration du tonus musculaire permet à l'enfant de soutenir sa tête, puis de s'asseoir sans appui vers 5-6 mois en moyenne [136].Cette verticalisation va ainsi contribuer à la descente progressive du larynx qui participe à la réorganisation des structures orales observées vers l'âge de 6 mois [137].Par ailleurs, la stabilité de la tête et du tronc est également améliorée par une augmentation de la stabilité des parties distales de l'organisme. L'aptitude de l'enfant à se maintenir assis sans support lui donne la possibilité d'utiliser ses mains librement pour manipuler les objets qui l'entourent et les introduire dans sa bouche [138].Dans le contexte des activités alimentaires, l'amélioration de ces aptitudes en préhension lui permettra d'une part de manipuler la nourriture par la bouche et d'autre part de réduire le réflexe nauséeux [136].En effet, ce réflexe, qui se déclenche au cours des premiers mois dès lors qu'un aliment différent du lait est introduit dans la bouche, disparait progressivement avec la mise en bouche spontanée d'objets ou d'aliments [139]. L'amélioration de ces aptitudes en préhension dans le contexte des activités alimentaires lui permettra, d'une part, de manipuler la nourriture par la bouche et, d'autre part, de réduire le sentiment de nausée[140].

II.4.5. Effets de l'alimentation aux différents stades de développement de nourrissons

La période de la naissance à environ 23 mois est crucial pour le développement de la petite enfance, en particulier dans les environnements où la maladie et la malnutrition sont fréquentes[19] [23], [141]**.** Une alimentation optimale réduit le retard de croissance, prévient la carence en fer et favorise le développement global. La motricité du nourrisson et fine, évolue rapidement dès la diversification alimentaire[106], [119].L'alimentation revêt plusieurs aspects

et possède plusieurs fonctions : la nutrition évidemment mais également le plaisir et la socialisation [137]. Dès six mois, l'alimentation joue un rôle nutritionnel, social et affectif : le bébé découvre les propriétés sensorielles des aliments, développe des interactions sociales et amorce la communication verbale (lallations) [137], [142].

II.4.6. Le déroulement du développement cognitif et interaction avec l'alimentation

L'acquisition de capacités telles que la mémoire, le raisonnement et la planification des actions font partie du développement cognitif. Les douze premiers mois de la vie sont une période d'apprentissage riche en cognition. Il est essentiel que le bébé interagisse avec ses entourages [143].Dans sa théorie du développement cognitif, Piaget soutient que l'intelligence d'un enfant évolue au fur et à mesure qu'il grandit [144]. Les capacités innées et l'environnement de l'enfant vont lui permettre de passer successivement ce qu'il appelle des paliers d'acquisition [142].Mais si chaque enfant se développe à son rythme, les grandes lignes du développement restent tout de même similaires. Le développement de la mémoire notamment repose sur l'évolution et la maturation structurale et fonctionnelle du cerveau[145].Le développement cognitif et le développement moteur sont étroitement liés. En effet, une perturbation du développement moteur a un impact immédiat sur le développement cognitif [108].

II.4.7. La malnutrition et développement psychomoteur

D'une tranche d'âge à une autre, l'enfant traverserait un processus de développement et de maturation aussi bien sur le plan physique que psychologique[146]. On peut qualifier cette double transformation de développement psychomoteur. Selon Nelly (2004), il est défini comme la totalité des tâches que l'enfant effectue tant sur le plan moteur qu'émotionnel [147].Par conséquent, il représente un processus de maturation et d'acquisition des compétences motrices, posturales, manuelles, verbales et sensorielles [109]**.**Selon l'OMS (2017), un développement psychomoteur harmonieux suppose l'acquisition progressive de compétences, mais une alimentation déficiente en calories, protéines, vitamines et minéraux peut compromettre le développement physique et cognitif de l'enfant[111].Pour maintenir une santé optimale et un rendement optimal de l'individu, il est crucial d'avoir une nutrition appropriée. En revanche, la malnutrition pourrait causer d'énormes problèmes, notamment pour la survie et le développement des enfants, tout comme pour la santé des femmes enceintes et des animaux [148].Toutefois, l'une des causes les plus pendantes d'un problème de développement psychomoteur serait l'alimentation[111]**.**Ainsi, pour mieux amorcer un développement psychomoteur normal, l'enfant devrait bénéficier d'une nutrition de qualité [149].

II.4.8. Effet de supplémentation sur les capacités motrices

Au Congo, Mbemba et Senga (2008) ont analysé l'effet d'une supplémentation alimentaire sur l'activité motrice et à la force musculaire chez des enfants souffrant de malnutrition chronique. Une alimentation équilibrée répondant aux besoins de l'organisme aboutit à une amélioration nette du développement psychomoteur[149].

II.4.9. Alimentation du nourrisson et du jeune enfant et développement de l'enfant

La période de la naissance à environ 23 mois est cruciale pour le développement de la petite enfance, en particulier dans les environnements où la maladie et la malnutrition sont fréquentes [52].La série du *Lancet* met en évidence que la prévention du retard de croissance et de la carence en fer, associée au contrôle de la carence en iode et à la stimulation cognitive, est essentielle au développement de la petite enfance, soulignant ainsi l'importance d'une alimentation optimale du nourrisson et du jeune enfant[150].

II.5. Composition et qualité des farines infantiles

II.5.1. Introduction

La farine infantile fait partie du groupe générique des aliments de compléments[151].Le terme aliment de complément désigne tout apport alimentaire autre que le lait maternel donné aux nourrissons ou aux jeunes enfants, en vue de satisfaire pleinement leurs besoins nutritionnels [152].

II.5.2. Composition des farines infantiles

Il convient de souligner que la composition des farines pour enfants est influencée par plusieurs facteurs qui sont complexement contrôlables[153]. Une farine comprend : de l'amidon, de l'eau, des protéines, des matières grasses, des sucres, des minéraux, des matières cellulosiques, des vitamines B, PP, E, des enzymes alpha et bêta-amylase, etc [154].Selon Nago et al. (2018), la composition nutritionnelle d'une farine infantile respecte certains critères. Ainsi, pour 100 g de farine, l'énergie doit être d'environ 400 kcal, les protéines à 15 g, les lipides entre 10 et 25 g, et les fibres inférieures à 5 g (Tableau XIV)[6] .

Tableau XIV : Composition en macronutriments pour 100 g de farine infantile selon les normes du Codex Alimentarius

Nutriments	**Quantité**
Energie	400 Kcal
Protéines	15 g
Lipides	10-25 g
Fibres	Fibres < 5 g

Source : codex, 2010 [6].

Si l'on souhaite prévenir une altération microbienne rapide, la concentration en eau ne devrait pas excéder 12 %. Quand le degré d'humidité excède 12 %, les conditions favorisent la formation de moisissures. Une faible concentration en eau rend la farine extrêmement poussiéreuse et engendre des difficultés comme le colmatage, le tassage ou la traversée des sacs d'emballage [155].Les lipides jouent un rôle important au cours de la conservation et de l'utilisation des farines : au cours du stockage, les lipases présentes dans la farine entraînent la libération de certains acides gras qui participent à une amélioration des propriétés [155].Une concentration excessive de graisse (plus de 15%) peut causer un réchauffement pendant le stockage, affectant par conséquent la qualité finale de la farine[156]. Ainsi, une teneur significative en graisse influence la conservation en favorisant une formation de peroxyde précoce [111]**.**

II.5.3. La qualité des farines infantiles

Pour ce qui est des farines destinées aux enfants, le terme qualité englobe divers aspects comme la qualité sanitaire (microbiologique), la qualité nutritive, la qualité physique ou encore la qualité sensorielle (un ensemble d'éléments influençant l'acceptabilité et les fonctions nutritives de la farine pour bébé)[12].La qualité des farines pour enfants est déterminée par les ingrédients employés, la technologie mise en œuvre et le soin accordé à chaque phase de production du produit [157].

II.5.3.1. La qualité sanitaire

Une farine infantile doit être saine, ne pas contenir de micro-organismes nuisibles, de toxines ou d'résidus chimiques nocifs qui pourraient affecter la santé du bébé.En particulier, elle ne doit pas provoquer des diarrhées [152].D'après les directives du Codex Alimentarius (Codex Stan 74-1981),il est impératif de préparer, emballer et stocker les farines pour les enfants dans

des conditions conformes à l'hygiène[6].Il est impératif qu'elles se conforment aux directives du « Code d'utilisation pour l'hygiène des aliments destinés aux nourrissons et enfants de bas âge » [156].

II.5.3.2. Qualité nutritionnelle

Une farine destinée aux enfants doit présenter une valeur nutritive appropriée. Il est nécessaire que sa composition et ses attributs soient de manière à ce que les volumes d'énergie et de nutriments nécessaires soient suffisants pour satisfaire leurs besoins nutritionnels en supplément du lait maternel. La composition nutritionnelle habituelle pour 100 g d'aliment de sevrage est la suivante [6]

- Glucides 68 %
- Protéines ≥15 %
- Matières grasses ≥7%
- Fibres ≤ 5%
- Cendres 2%
- Eau 5%
- Energie 400 calories

Selon les enquêtes sur l'état nutritionnel et les pratiques de sevrage au Congo il a été démontré que diverses méthodes, notamment la rapidité d'introduction et le manque de qualité nutritionnelle des suppléments nutritionnels,jouent un rôle crucial dans la dégradation de la santé nutritionnelle des enfants durant la période de sevrage[158].

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODE

III.1. Matériel

III.1.1. Présentation du milieu d'étude

L'étude est réalisée dans deux districts sanitaires (DSs) de Kayanza et Gahombo de la province de Kayanza au Nord du Pays. Cette zone d'étude se trouve entre 2°47'16" et 3°13'78" de Latitude Sud et 29°25'11" et 29°55'95" de longitude Est, sa superficie 783.06 Km² et représente 63.49 % de la superficie provinciale. Elle est limitée au Nord par la République du Rwanda, à l'Ouest par les provinces Cibitoke, au Sud et au Sud- Est par les Commune Butaganzwa et Rango de la Province Kayanza, à l'Est par la province Ngozi. Ces deux DSs couvrent six communes à savoir : Commune Kayanza, Commune Muruta, Commune Kabarore, Commune Gatara, Commune Gahombo et Commune Muhanga.

Elle a une population de 614 772 habitants soit une densité de 785 hab/ km^2. Ce domaine connait également une alternance de saison humide et saison sèche. L'agriculture y constitue la principale source de revenue de la population, qui s'adonne à des cultures vivrières, industrielles et élevage des bovins porcins et des poules. Cette zone connait détérioration nutritionnelle chez les enfants de 6 à 59 mois [159].

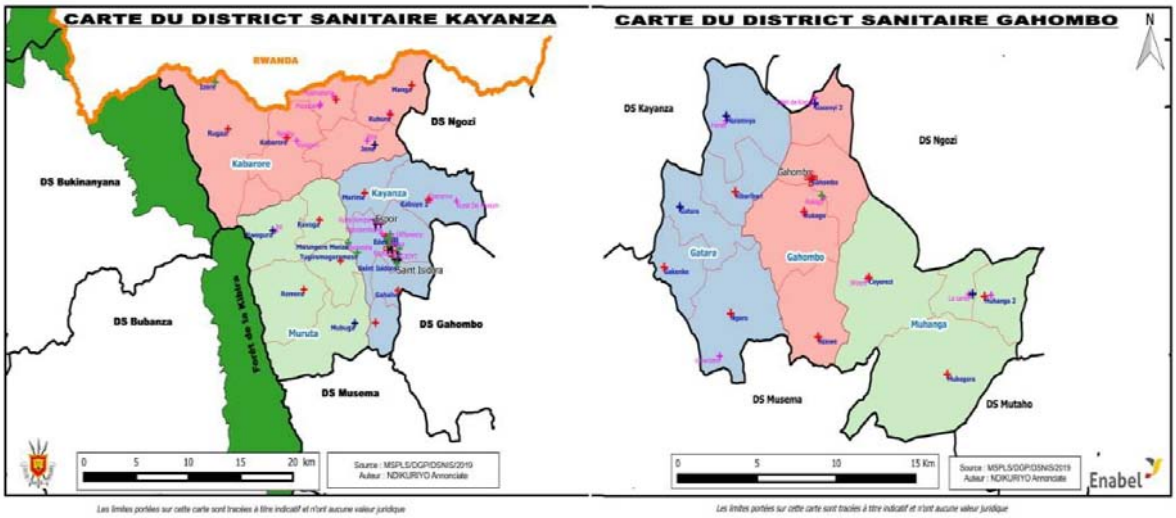


Figure 2 : Carte des districts sanitaires de Kayanza et Gahombo (DISNIS 2018)

III.1.2. Matériel de terrain

- **Questionnaire structuré :** recueil des informations sociodémographiques (âge, sexe, niveau d'instruction des parents), sanitaires (antécédents de maladies, vaccinations) et nutritionnelles (allaitement, diversification alimentaire, consommation des aliments complémentaires).
- **Matériel anthropométrique** :

  - ✓ Balance électronique de précision (±100 g).
  - ✓ Stadiomètre ou toise pour mesurer la taille.
  - ✓ Ruban flexible pour mesurer le périmètre brachial (PB).
  - ✓ Calibrage et vérification des instruments avant chaque session.

- **Échelle de développement psychomoteur** : Denver II pour évaluer les étapes motrices et langagières des enfants.

III.2. Méthode

III.2.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective, transversale a visé analytique sur la consommation alimentaire des mères d'enfants de 6-23 mois et la composition nutritionnelle des aliments de compléments.

III.2.2. Période de collecte des données

La collecte des données a été effectuée durant la période du 18 décembre 2022 au 12 février 2023,

III.2.3. Population et échantillons

Population cible : enfants âgés de 6 à 23 mois et leurs mères ou tuteurs résidant dans les districts sanitaires de Kayanza et Gahombo

Critères d'inclusion

Étaient inclus dans l'étude :

- ❖ Tous les couples mères enfants dont l'enfant est âgé de 6 à 23mois ayant consulté pour un service offert en santé communautaire au centre de santé (CDS) pendant la période de l'étude

- ❖ Tous les couples mères-enfants avec un enfant âgé de 6 à 23 et dont la femme a accepté de participer dans notre étude.
- ❖ Tous les couples mères-enfants avec un enfant âgé de 6 à 23mois résidents dans l'Aire de Responsabilité du CDS visité

Critères de non-inclusion : N'étaient pas inclus dans l'étude :

Tous les couples mères-enfants dont l'enfant est âgé de 6-23mois et dont la mère n'était pas capable de donner des réponses claires à nos questions ou dont les enfants présentent une pathologie chronique interférant avec la croissance (IMC,cardiopathies congénitales, endocrinopathies).

Sélection des centres de santé (CDS)

- La présence d'un service de suivi nutritionnel fonctionnel ;
- La disponibilité d'un personnel formé en nutrition ;
- L'accessibilité géographique et la sécurité pour l'équipe de collecte des données.

III.3.4. Echantillonnage

III.3.4.1. Échantillonnage des participants

Tous les enfants éligibles fréquentant les CDS sélectionnés pendant la période de collecte seront inclus. La taille minimale de l'échantillon pour l'enquête a été calculée à l'aide de la formule de François Daniel qui stipule que lorsque l'on effectue une enquête on s'intéresse à une population mère (population totale) dont on va généralement interroger une petite partie par méthode stratifiée[159]. L'échantillon détermine la taille et a une grande importance sur la précision des estimations réalisées sur les caractéristiques de la population-mère. C'est dans ce sens que nous avons calculé la taille de l'échantillon en appliquant la formule suivante :

$$n = \frac{t^2.N}{t^2 + (2e)^2(N-1)}$$

n : taille de l'échantillon

t : risque d'erreur lié à l'intervalle de confiance qui est égal à (1,96)

N : population mère (population totale) des deux districts (enfants totaux de 6-23 mois) :

e : précision absolue souhaitée exprimée en fraction de 1. (e= 0, 05)

$$n = \frac{1.96^2 . 27787}{1.96^2 + (20.05)^2(27787 - 1)}$$

$$n = \frac{106702.08}{281.7}$$

$$n = 378.77 \text{ Soit } 379$$

Avec 5 % de 379 (soit 19) des non répondants pendant cette enquête, la taille de l'échantillon était de 398 nourrissons de 6 à 23 mois dont 229 nourrissons pour le district sanitaire de Kayanza et 169 nourrissons pour le district Gahombo, sélectionnés d'une manière aléatoire pendant leur consultation médicale aux services de la médecine communautaire

III.4. Déroulement de la pré-enquête

Avant de commencer l'enquête proprement dite, une pré-enquête auprès de 15 couples mères enfants a été effectuée, pour tester le questionnaire et voir l'impact des questions posées afin d'apporter les corrections nécessaires, mais aussi de nous familiariser avec le matériel anthropométrique. Ainsi, certaines questions ont été modifiées en fonction de nos observations et des remarques faites par les mères. Cela a permis d'obtenir un questionnaire clair, compréhensible et plus adapté au besoin de l'enquête

III.5. Méthodologie par objectif de l'étude.

III.5.1. Objectif 1 : Évaluer le niveau de connaissance des mères sur les bonnes pratiques alimentaires

Méthode de collecte des données : les données ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire structuré administré en face-à-face auprès des couples mère-enfant âgés de 6 à 23 mois. Cette approche a permis de garantir une meilleure compréhension des questions et de limiter les biais liés à l'analphabétisme. Le questionnaire portait sur les connaissances des mères concernant : les pratiques d'allaitement (initiation, exclusivité, durée) ; la diversification alimentaire (âge d'introduction, types d'aliments) ; la fréquence et la variété des repas ;le choix des aliments adaptés à l'âge de l'enfant ;les pratiques d'hygiène alimentaire (préparation, conservation, lavage des mains).

Méthode d'analyse : une analyse bivariée a été réalisée pour explorer les associations entre les différentes variables explicatives des enfants. Les variables présentant une association potentielle ($p < 0,05$) ont ensuite été intégrées dans un modèle de régression logistique multivariée afin d'identifier les facteurs indépendamment associés aux pratiques alimentaires. Les résultats ont été exprimés sous forme d'odds ratios ajustés (ORa) avec leurs intervalles de confiance à 95 %, et une valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative.

III.5.2. Objectif 2 : Évaluer l'état nutritionnel et les facteurs associés

Méthode de collecte des données : l'état nutritionnel des enfants âgés de 6 à 23 mois a été évalué à partir de mesures anthropométriques standardisées réalisées selon les recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Le poids a été mesuré à l'aide d'une balance électronique calibrée, la taille à l'aide d'un stadiomètre, et le périmètre brachial moyen (PB) à l'aide d'un ruban flexible non extensible. Par ailleurs, les informations sociodémographiques et socioéconomiques ont été recueillies auprès des mères ou tuteurs au moyen d'un questionnaire structuré. Ces informations concernaient notamment l'âge et le sexe de l'enfant, l'âge et le niveau d'instruction de la mère, le statut socioéconomique du ménage, ainsi que les conditions de vie et d'hygiène.

Méthode d'analyse : le périmètre brachial moyen (MUAC) a été utilisé comme principal indicateur pour le dépistage de la malnutrition aiguë. Les enfants ont été classés conformément aux normes de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) en malnutrition aiguë modérée et en malnutrition aiguë sévère. Une analyse descriptive a permis d'estimer les prévalences des différentes formes de malnutrition observées. Par la suite, une analyse bivariée a été réalisée afin d'identifier les facteurs associés à l'état nutritionnel des enfants. Enfin, une analyse multivariée par régression logistique a été conduite pour déterminer les facteurs indépendamment associés à la malnutrition, avec estimation des odds ratios ajustés (ORa) et de leurs intervalles de confiance à 95 %. Le seuil de significativité statistique a été fixé à $p < 0,05$.

III.5.3. Objectif 3 : Évaluer l'impact de l'état nutritionnel sur le développement psychomoteur

Méthode de collecte des données : l'évaluation du développement psychomoteur des enfants âgés de 0 à 23 mois a été réalisée à travers une observation directe de l'enfant complétée par un entretien avec la mère ou la gardienne. Des échelles de développement psychomoteur

standardisées et adaptées à l'âge de l'enfant, notamment l'échelle de Denver II, ont été utilisées afin d'évaluer les acquisitions motrices et langagières. Les capacités psychomotrices explorées comprenaient notamment la tenue de la tête, la position assise, la marche à quatre pattes, la marche autonome, ainsi que la prononciation de mots simples adaptés à l'âge.

Méthode d'analyse : une analyse descriptive, bivariée et multivariée a été réalisée pour étudier le développement psychomoteur selon le statut nutritionnel des enfants, en utilisant le test du Chi^2, l'ANOVA et des modèles de régression ajustés aux facteurs de confusion, avec un seuil de significativité fixé à $p < 0,05$.

III.5.4. Objectif 4 : Évaluer la valeur nutritive des aliments de complément par méthode analytique

Méthode de collecte : la collecte des échantillons a porté sur les farines infantiles et autres aliments complémentaires effectivement consommés par les enfants dans les districts sanitaires de Kayanza et Gahombo.Cette étude, visant à analyser la situation nutritionnelle des farines infantiles produites et commercialisées dans l'aire de responsabilité de ces derniers, et a inclus un total de cinquante (50) marques différentes de farines infantiles locales. Les échantillons ont été collectés selon un protocole standardisé, puis soumis à des analyses physico-chimiques permettant d'évaluer leur qualité nutritionnelle. Les analyses ont été réalisées au Laboratoire d'Analyse du Sol et des Produits Alimentaires(LASPA) de l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU), laboratoire de référence disposant des équipements et compétences nécessaires pour ce type d'analyses.

III.5.4.1. Analyse en laboratoire selon méthodes standard :

III.5.4.1.1. Préparation et conservation de l'échantillon pour l'analyse

Avant la préparation des échantillons, toutes les farines étudiées sont pesées afin de bien gérer les quantités mises à notre disposition. Elles sont conservées dans des bocaux hermétiquement clos (boites en carton bien fermées à température ambiante de 16°C et température maximale de 26°C).

III.5.4.1.2. Analyses physico-chimiques et nutritionnelle

L'analyse physico-chimique des farines a consisté la détermination du taux d'humidité, de lipides, de protéines, de glucides, de cendre, de fibres brutes, de la valeur énergétique et de la composition minérale des farines. Les taux d'humidité, de lipides, de protéines, de glucides, de cendre, de fibres brutes et la valeur énergétique des farines composées ont été déterminés selon la méthode AOAC (1990) au Laboratoire d'analyse du sol et des produits alimentaires (LASPA) de l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU).

III.5.4.1.2.1. Détermination du pH

Le pH est un paramètre important car il influe sur les réactions chimiques et biochimiques [160]. La valeur du pH permet de déterminer la nature acide ou basique d'une solution aqueuse. L'électrode du pH-mètre est lavée à l'eau distillée puis rincée trois fois de suite avec l'extrait à analyser. Enfin, l'électrode est placée dans cet extrait et son pH est lu sur l'écran du pH-mètre lors de l'obtention d'une valeur stable [161].

III.5.4.1.2.1.1. Principe

La différence du potentiel existant entre une électrode de verre et une électrode de référence (calomel-KCl) plongeant dans une même solution est une fonction linéaire du pH de celle-ci. **Selon la loi de Nerst : E= E0 + 2.3 R T /nF Log aH.**

E : potentiel mesuré.
E0 : constante dépendant de l'électrode de référence.
R : constante des gaz
T : température.
N : charge de l'ion.
F : constante de Faraday (96 500).
aH : activité de l'ion dans l'échantillon.

Appareillage : Electrode de verre. Dispositif pH-mètre 510

Réactifs : Eau distillée, Solution tampon pH : 4 et Solution tampon pH : 7

III.5.4.1.2.1.2. Mode opératoire

Effectuer une calibration de l'instrument comme suit :

- Appuyer sur la touche CAL.
- Tremper l'électrode dans une solution tampon pH : 7 après stabilité de la lecture appuyer sur ENTREE.
- Rincer l'électrode et la tremper dans la solution pH : 4 attendre la stabilité de l'affichage, appuyer sur ENTREE. Puis appuyer sur CAL pour retourner au mode lecture pH
- Rincer l'électrode puis la tremper ensuite l'électrode dans l'échantillon et attendre l'affichage de la valeur pH.

III.5.4.1.3. Détermination de la teneur en eau

Selon Guilbot: « la teneur en eau est la quantité d'eau perdue par la substance lorsqu'on l'amène en équilibre vraie avec une pression d'eau nulle dans les conditions telles que les réactions perturbatrices éventuelles soient évitées [162].

III.5.4.1.3.1. Principe

Il s'agit d'éliminer l'eau par évaporation dans une étuve à 103°C. La perte de masse est déterminée par des pesées jusqu'à l'obtention de poids constant. La teneur en eau est obtenue par l'évaluation de la perte de masse avant et après le séchage [163], [164].

III.5.4.1.4. Détermination de la teneur en protéines

III.5.4.1.4.1. Dosage de protéines totales

Le dosage des protéines dans un aliment s'effectue par la voie humide appelée aussi méthode de Kjeldahl

III.5.4.1.4.1.1. Principe

La méthode de KJELDAHL est une méthode indirecte pour doser les protéines totales. En effet, on détermine l'azote total contenu dans l'aliment et la teneur en protéines est obtenue après multiplication d'un facteur de conversion (6,25) permettant de transformer la teneur en azote minéral en protéines [127].

III.5.4.1.4.1.2. Matériel

- ✓ Balance analytique ;
- ✓ Dispositif de minéralisation 12 postes avec tubes de minéralisation ;

- ✓ Dispositif distillation ;
- ✓ Pipettes ;
- ✓ Entonnoirs ;
- ✓ Papier filtre ;
- ✓ Jauges volumétriques de 250 ml ;
- ✓ Burette digitale de précision 0,01 ml de volume 20 ml

III.5.4.1.4.1.3. Réactifs

- Acide sulfurique concentré ;
- Sulfate de cuivre ;
- Sulfate de sodium ou le sulfate de potassium ;
- Sulfate de fer
- Sélénium
- Soude caustique 32 % ;
- Acide borique 4%

III.5.4.1.4.1.4. Mode opératoire

Les dosages se sont déroulés en trois étapes :

❖ **Minéralisation**

Dans le matras d'un minéralisateur, 0,25 gramme d'échantillon, 3g de de catalyseurs (K_2SO_4 et $CuSO_4$) et 10 ml d'acide sulfurique concentré ont été introduits. La minéralisation a été faite dans un digesteur pendant au moins trois heures jusqu'à ce que son contenu soit limpide.

La réaction qui s'est produite au cours de cette étape est de :

Matière organique + H_2SO_4 → $(NH_4)_2SO_4$ + CO_2 + H_2O

❖ **Distillation**

Le minéralisât ainsi que l'eau de rinçage du matras se sont transvasés dans le tube du distillateur pour la distillation. Un bécher de 250 ml contenant 10 ml d'acide borique 4% ainsi que deux gouttes de réactifs de Tashiro a été placé au-dessous du tuyau évacuateur du distillat. Les réactions suivantes ont été produites :

$(NH_4)_2SO_4$ + 2NaOH → Na_2SO_4 + 2 NH_4OH

$NH_4OH \rightarrow NH_3 + H_2O$

- **Titration**

Les distillats contenant l'ammoniaque ont été titrés avec une solution d'acide sulfurique 0,1 N jusqu'au virage de couleur violet clair. Le volume de H_2SO_4 nécessaire pour le titrage a été noté.

$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$

III.5.4.1.4.1.5. Mode de calcul

Le pourcentage d'azote (N) est donné par la relation suivante :

$$\mathbf{N\%} = \frac{\mathbf{1.4008} x N x (V - BL) x fk}{M} \boldsymbol{x10}$$

Avec

- ✓ N % : masse en gramme d'azote par 100g
- ✓ 1 ,4008 : masse molaire de l'azote (14,008*100/1000)
- ✓ V : Volume en ml de H_2SO_4 à 0,05 N pour l'échantillon
- ✓ BL : volume en ml de H_2SO_4 pour le blanc
- ✓ fk : facteur correctif de H_2SO_4 (sa concentration réelle)
- ✓ N : Normalité de H_2SO_4
- ✓ M : masse en gramme de la prise d'essai

Par déduction, la teneur en protéines totales est donnée par la relation ci-après

P T%= N% x 6,25

Avec

- ✓ PT % : Teneur en protéines totales en gramme par 100g de MS
- ✓ N % : masse en gramme d'azote par 100g de MS
- ✓ 6,25 : Facteur de conversion conventionnelle

III.5.4.1.5. Détermination de la teneur en matière grasse

La détermination de la teneur en matière grasse (MG) a été effectuée selon la méthode de SAUVANT [128].

III.5.4.1.5.1. Principe

Elle consiste à extraire la matière grasse par un solvant organique à l'effet de la chaleur par l'appareil de Soxhlet.

III.5.4.1.5.2. Matériel

- Etuve ;
- Dessiccateur ;
- Cartouches d'extraction en cellulose ;
- Ouate / Cotton pure
- Ballons rodés de 250 ml.
- Extracteur de matière grasse de 6 postes/ type soxhlet.

III.5.4.1.5.3. Réactifs

- Ether de pétrole ;

III.5.4.1.5.4. Mode opératoire

Une masse de 10 g de chaque échantillon de farine infantile a été pesée avec précision et placée dans une cartouche d'extraction. Un tampon d'ouate a été tassé au-dessus de l'échantillon, puis la cartouche a été insérée dans un appareil de Soxhlet.

Un ballon de 250 ml a été taré au centième de milligramme près (M_1), puis rempli de 180 mL d'éther de pétrole. Le ballon, le Soxhlet et le réfrigérant ont été assemblés avec soin (les rodages ayant été préalablement graissés avec de la graisse de silicone) et placés dans un manteau chauffant. Le chauffage a été réglé de façon à permettre environ six cycles d'extraction par heure.

Après six heures d'extraction, le chauffage a été arrêté et l'ensemble a été laissé à température ambiante. L'éther de pétrole contenu dans le Soxhlet a été transvasé dans le ballon. Celui-ci, contenant le mélange d'éther de pétrole et de matières grasses extraites, a ensuite été connecté à un évaporateur rotatif afin de distiller l'éther de pétrole dans un réservoir de type Berlin de 1000 ml. La distillation a été stoppée avant évaporation complète de l'éther de pétrole, pour éviter la perte des matières grasses. Le ballon a ensuite été placé dans une étuve préalablement

réglée à 105 °C, puis refroidi dans un dessiccateur. Il a été pesé toutes les 12 heures jusqu'à obtention d'une masse constante (M_2).

III.5.4.1.5.5. Mode de calcul

La quantité de matières grasses (M.G.) exprimée en % est donnée par la relation :

$$\mathbf{MG} = \frac{m_2 - m_1}{x} \boldsymbol{x100}$$

M1 : la masse du ballon avant extraction (g)

M2 : la masse du ballon après extraction (g)

X : la masse de la prise d'essai (g)

III.5.4.1.6. Détermination des teneurs en sucres totaux (TST) et en sucres réducteurs (TSR)

Les teneurs en sucres totaux et sucres réducteurs des échantillons ont été déterminées par la Méthode de Luff-Schoorl telle que décrite par NIANE et al (2023) [165].

1. Dosage des sucres réducteurs (méthode de Luff-Schoorl)

Principe.

Un volume déterminé de solution sucrée est oxydé par excès de solution cuivrique de Luff-Schoorl. Le sulfate de cuivre en excès est dosé classiquement par iodométrie. Les tables de Luff-Schoorl donnent la correspondance entre le nombre de ml $Na_2S_2O_3$ 0.1N utilisés et la quantité de sucres réducteurs présents en solution.

Matériel.

- Balance analytique au 1/10 ème mg près ;
- Pipettes 10 et 25 ml ;
- Rampe de réfrigération à reflux ;
- Erlenmeyers B24 femelles ;
- Burette semi-automatique de Pellet 0 à 25 ml ;
- Cylindres à pied.

Réactifs

- Acide citrique $C_6H_8O_7$ p.a.
- Sulfate de cuivre $CuSO_4 \cdot 7H_2O$ p.a.;
- Carbonate de sodium Na_2CO_3, $\cdot 10H_2O$ p.a.
- Iodure de potassium KI, p.a.

- Acide sulfurique 25% en poids, H_2SO_4, p.a
- Hyposulfite de sodium 0.1N, $Na_2S_2O_3*5H_2O$, p.a.

Mode opératoire

Préparation de l'échantillon

Peser 12,5 g de l'échantillon à analyser dans un jaugé de 250 ml. On a ajouté 150 ml d'eau pour solubiliser les sucres et on a agité sur l'agitateur rotatif. Ensuite, on a déféqué en y ajoutant 5ml de la solution de carrez numéro 1 et 5 ml de carrez numéro 2 et porté à 250 ml et bien mélanger, filtrer et pipeter 25 ml du filtrat et doser les sucres réducteurs.

Avant le dosage proprement dit, deux essais à blancs ont été effectués ; une étape suivante était de pipeter 25 ml de la solution dans un erlenmeyer de 250 ml, puis ajouter 25 ml de solution de Luff-Schoorl et 2 à 3 morceaux de pierre de ponce. Après 2 minutes, porter l'ensemble à l'ébullition sous réfrigérant reflux et ce, pendant dix minutes. Puis refroidir immédiatement. Après refroidissement complet, ajouter 1 cuillère de KI, ensuite, très lentement 25 ml de H_2SO_4 25 %. Il se développe une coloration brune due à la mise en liberté d'iode. Titrer iode libéré par $Na_2S_2O_3$ 0 ,1 N en présence de 5 ml d'empois d'amidon, ajoutés en fin de titrage.

Calculs

Soient V2= volume de $Na_2S_2O_3$ ajouté pout l'échantillon

V1= volume de $Na_2S_2O_3$ ajouté pout les blancs

V1-V2 = Nombre de ml de $Na_2S_2O_3$ utilisé pour doser les sucres réducteurs dans la prise d'essais.

La quantité de sucres réducteurs exprimé en mg de sucre inverti, contenue dans la prise d'essai (toujours 25 ml), est donnée dans la table Luff-Schoorl en fonction de nombre (V2 – V1) • fk de millilitres de $Na_2S_2O_3$0,1 N utilisés. Calculer la teneur de sucres réducteurs (S.R.) en % en tenant compte des dilutions effectuées au cours de la défécation et de volume de prise d'essai de la façon suivante :

% S.R. = mg glucose (table LUFF-SCHOORL) •10• 100/ Poids d'échantillon •1000 =

mg glucose (table LUFF-SCHOORL) / 12,5g

2. Dosage des sucres totaux (méthode de LUFF-SCHOORL)

Principe.

Le principe consiste à transformer « petite inversion », l'ensemble des sucres présents dans la solution en sucres réducteurs et à les doser suivant la méthode de LUFF-SCHOORL

Matériel.

- Balance analytique au 1/10 ème mg près ;
- Pipettes 10 et 25 ml ;
- Rampe de réfrigération à reflux ;
- Erlenmeyers B24 ;
- Burette semi-automatique de Pellet 0 à 25 ml ;
- Cylindres à pied.
- Bain marie

Réactifs

- Acide citrique $C_6H_8O_7$ p.a.
- Sulfate de cuivre $CuSO_4 \cdot 7H_2O$ p.a.;
- Carbonate de sodium Na_2CO_3, $10H_2O$ p.a.
- Iodure de potassium KI, p.a.
- Acide sulfurique 25% en poids, H_2SO_4, p.a
- Hyposulfite de sodium 0.1N, $Na_2S_2O_3*5H_2O$, p.a.
- Acide chlorhydrique cc p.a. (HCl cc p.a.)
- NaOH 0.1 N

Mode opératoire.

Pour la détermination des sucres totaux, 25 ml du filtrat ont été prélevés dans une fiole jaugée de 50 ml, puis additionnés de 10 ml de HCl 0,1 N et de quelques gouttes de méthylorange à 0,1 % comme indicateur. La solution a été placée au bain-marie à 90 °C pendant 30 minutes afin d'hydrolyser les sucres non réducteurs. Après hydrolyse, la neutralisation a été réalisée avec 10 ml de NaOH 0,1 N, suivie d'un refroidissement spontané. Le volume a ensuite été complété à 50 ml avec de l'eau distillée, la fiole bouchée et homogénéisée. Enfin, 25 ml de cette solution ont été prélevés et soumis au dosage des sucres totaux selon la méthode de Luff-Schoorl, identique à celle utilisée pour les sucres réducteurs.

Calculs

Pour prise d'essai 25 ml : S.T = 0.16· mg glucose trouvé dans table ;

20 ml/25 ml : S. T= 0.2 · mg glucose trouvé dans table ;

15 ml /25 ml : S. T= (4/15) · mg glucose trouvé dans table ;

10 ml/25 ml : S. T= 0.4 · mg glucose trouvé dans table ;

5 ml/25 ml : S. T= 0.8 · mg glucose trouvé dans table.

Les sucres non-réducteurs sont exprimés conventionnellement en saccharose. Pour cela, il faut multiplier, la teneur en sucres invertis par 0.95 après avoir soustrait les sucres immédiatement réducteurs selon la relation :

(Sucres TOTAUX – Sucres réducteurs) x 0.95

III.5.4.1.7. Détermination de la teneur en cendres

III.5.4.1.7.1. Principe

La teneur en cendres représente la quantité de résidus minéraux présents dans une substance après calcination. Elle est déterminée de manière conventionnelle en incinérant l'échantillon, à une température de 550 °C pendant 24 heures.

III.5.4.1.7.2. Matériel

- ✓ Creuset/Capsule en porcelaine
- ✓ Four : Memmert,
- ✓ Dessiccateur : Pyrex,
- ✓ Balance **analytique** : Mettler Toledo

III.5.4.1.7.3. Mode opératoire

Cinq grammes de poudre sont mis dans les capsules d'incinération préalablement tarées puis prés calcinés sous hotte à 450°C pendant 30 minutes pour réduire à l'état carbonisé. Les capsules avec leurs contenus sont introduites dans un four à moufle en augmentant progressivement la température jusqu'à 550°C pendant 3 heures. Après incinération, les capsules contenant les cendres sont placées dans un dessiccateur puis pesé

III.5.4.1.7.4. Mode de calcul

La teneur en cendres brutes, exprimée en gramme pour 100 grammes d'échantillon est donnée par la relation suivante :

$$\mathbf{CB\%} = \frac{P2-P0}{P1-P0} x\mathbf{100}$$

Avec CB % : teneur en cendres brutes

- ✓ P0 : masse en gramme du creuset vide
- ✓ P1 : masse en gramme du creuset avec l'échantillon avant l'incinération.
- ✓ P2 : masse en gramme du creuset avec l'échantillon après l'incinération

III.5.4.1.8. Détermination de la teneur en glucides totaux

Le taux de glucides totaux a été déterminé selon les formules décrites par KouadiY(2021):

Glucides totaux (%) =100- (% humidité + % protéines + % lipides + % cendres)

Cette formule permet de déterminer indirectement la teneur en glucides d'un aliment ou d'un échantillon alimentaire en considérant que l'ensemble des composants principaux doit représenter 100 % du poids sec.

- % humidité : la proportion d'eau contenue dans l'échantillon.
- % protéines : la proportion de protéines totales, déterminée généralement par la méthode Kjeldahl ou Dumas.
- % lipides : la proportion de matières grasses, déterminée par extraction avec solvants.
- % cendres : la fraction minérale totale obtenue après incinération.

Principe :

Si on soustrait ces quatre composantes du total (100 %), le reste correspond aux glucides totaux (sucres simples, amidon et autres glucides complexes) qui ne sont pas mesurés directement. Cette approche est appelée méthode par différence et est simple à appliquer pour les analyses nutritionnelles.

Taux d'amidon = 0,9 (% glucides totaux - % sucres totaux)

III.5.4.1.9. Détermination de la valeur énergétique

La valeur énergétique de l'aliment a été déterminée en convertissant les taux des macronutriments (glucides, lipides, protéines) contenus dans l'échantillon en énergie en appliquant les coefficients d'Atwater et Benedict (18).

1g de glucides libère 4kcal

1g de lipides libère 9kcal

1g de protéines libère 4kcal

D'où, la valeur énergétique (VE) en Kcal apportée par 100g d'aliment est calculée par la formule suivante : **VE=(Gx4) + (Px4) + (Lx9)**

Avec

VE : valeur énergétique en kcal pour 100g d'aliment

G : teneur en Glucides totaux en %

P : teneur en protéines totales en %

L : teneur en lipides totaux en %

III.5.4.1.10. Détermination de la teneur en éléments minéraux

III.5.4.1.10.1. Principe

Les teneurs en éléments minéraux ont été déterminées selon la méthode officielle de spectrométrie d'absorption atomique (SAA) [236], après digestion sèche des échantillons. Pour chaque analyse, un échantillon de 10 g a été prélevé, séché, broyé et préparé en vue du dosage. La spectrométrie d'absorption atomique repose sur le principe selon lequel les atomes libres de chaque élément absorbent des radiations spécifiques ; l'intensité de cette absorption est proportionnelle au nombre d'atomes libres présents dans la solution, et donc à la concentration de l'élément analysé. Les résultats ont été exprimés en milligrammes pour 1000 grammes d'échantillon (mg/1000 g).

III.5.4.1.10.2. Matériel

- ✓ Broyeur et tamis de taille 1mm
- ✓ Boite en plastique de forme haute ; contenance d'au moins 50 g avec couvercle
- ✓ Four de portée de température supérieure à 500°C

- ✓ Hotte
- ✓ Plaque chauffante
- ✓ Pince
- ✓ Eprouvette graduée 10 ml
- ✓ Papier filtre Watman N°41 ou équivalent
- ✓ Entonnoir
- ✓ Dispensettes 10 ml
- ✓ Fioles jaugées 50 ml, 100 ml
- ✓ Fioles jaugés 25ml, 50ml (en cas des dilutions)
- ✓ Creusets en porcelaine numérotés

III.5.4.1.10.3. Réactifs

- ✓ Acide chlorhydrique concentré
- ✓ Solution de chlorure de lanthane 10%

III.5.4.1.10.4. Mode opératoire

Un échantillon de 10 g a été pesé puis broyé finement jusqu'à l'obtention de particules de taille inférieure à 1mm. L'échantillon a été transféré dans un creuset en porcelaine numéroté, puis calciné au four à 450 °C pendant 24 heures, jusqu'à obtention de cendres blanches ou gris-blanche. Les cendres obtenues ont été refroidies à température ambiante dans un dessiccateur. Sous hotte, elles ont ensuite été humectées avec 10 à 15 ml d'acide chlorhydrique (HCl) dilué 1 :1, puis chauffées prudemment sur plaque chauffante pendant environ 10 minutes, en veillant à éviter toute dessiccation complète.

Le mélange a été filtré dans une fiole jaugée de 50 ml à l'aide d'un entonnoir et d'un papier filtre Whatman n°41 (ou équivalent). Le filtrat a ensuite été complété au trait de jauge avec une solution d'HCl 0,05 N.

Préparation de la courbe d'étalonnage pour les éléments

Pour la solution étalon commerciale (1000 mg/l ou ppm) de l'élément, on a pipeté 10 ml (pipette 10 ml) dans une fiole jaugée 100 ml et puis Complété au volume avec HCl 0,05 N (ou avec HNO_3 0, 05 N car l'analyse de l'élément phosphore a été demandée. Ainsi, il y a eu un transfert de chaque quantité pipetée, comme indiqué dans les tableaux ci-dessous, de la solution étalon fille 100 ppm dans les fioles volumétriques pour élément indiqué à préparer la courbe d'étalonnage.

Tableau XV : Courbe d'étalonnage (0, 0,2, 0,5, 1, et 2 ppm) pour zinc

Etalon Zinc	0 ppm		0,2ppm		0,5 ppm		1ppm		2ppm	
Volume (mL) de solution fille 100ppm	0 (blanc)	0(blanc)	0,2	0,2	0,5	0,5	1	1	2	2
Pipette	n.a	n.a	0,2	0,2	0,5	0,5	1	1	2	2
V(ml) HCl 0,05 N	100	50	49,8	99,8	49,5	99,5	49	99	48	98
Volume (ml) Fiole jaugé	100	50	50	100	50	100	50	100	50	100

Tableau XVI : Courbe d'étalonnage (0,1, 2, 5, 10, 15, 20 ppm) pour calcium

Étalon Ca	0 ppm		1ppm		2 ppm		5ppm		10ppm		15ppm		20ppm	
Volume (ml) de solution fille 100ppm	0 (blanc)	0 (blanc)	1		2	2	5	5	10	10	15	15	20	20
Pipette utilisée (volume en ml)	n.a		1	1	2	2	5	5	10	10	15	15	20	20
Volume Chlorure de Lanthane 10 %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
V(ml) HCl 0,05 N pour mise à volume	90	40	89	39	88	38	85	35	80	30	75	25	80	20
Volume (ml) Fiole jaugé	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50

Tableau XVII : Courbe d'étalonnage (0, 2, 5, 10, 15, 20 ppm) pour fer

Étalon Fe	0 ppm		2 ppm		5ppm		10ppm		15ppm		20ppm	
Volume (ml) de solution fille 100ppm	0 (blanc)	0 (blanc)	2	2	5	5	10	10	15	15	20	20
Pipette utilisée (volume en ml)	n.a	n.a	2	2	5	5	10	10	15	15	20	20
V(ml) HCl 0,05 N pour mise à volume	90	40	98	98	95	95	90	90	85	85	80	80
Volume (ml) Fiole jaugé	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50

III.5.4.1.10.5. Mode de Calcul

La formule de calcul

$$\frac{\textbf{(Ce- Cb) x dx V}}{\textbf{P}} \textbf{ (mg/kg)}$$

$$\frac{\textbf{(Ce- Cb) x dx V}}{\textbf{P*10000}} \textbf{ (\%)}$$

Avec

- Ce : Concentration (mg/l) de l'échantillon
- Cb : Concentration (mg/l) de l'éssai à blanc
- d : dilution
- V : Volume d'essai (ml)
- P : Poids d'essai(g)

III.5.4.1.11. Détermination de la teneur en phosphore

III.5.4.1.11.1. Principe

Il s'agit d'une méthode colorimétrique reposant sur une réaction calorimétrique sensible. La solution minérale contenant du phosphore réagit, en présence de vanadomolybdate, pour former un complexe coloré : un oxyde de molybdène bleu. L'intensité de la coloration obtenue est directement proportionnelle à la concentration en phosphore dans l'échantillon. Cette méthode, particulièrement sensible, permet ainsi une quantification précise du phosphore par colorimétrie[157].

III.5.4.1.11.2. Matériel

- ✓ Spectrophoton DenWay
- ✓ Jaugés de 50 ; 100 ; 1000 et 2000ml
- ✓ Pipetes de 2 ; 5; 8; 10 et 20ml
- ✓ Parafilm

III.5.4.1.11.3. Réactifs

- ✓ Molybdate d'ammonium
- ✓ Meta vanadate d'ammonium
- ✓ Acide nitrique
- ✓ Dihydrogénophosphate de potassium

III.5.4.1.11.4. Mode opératoire

1. Préparation de la solution standard mère (1000 ppm de phosphore)

Une masse de 4,3937 g de phosphate mono potassique (KH_2PO_4) de qualité p. a. a été pesée avec précision et introduite dans une fiole jaugée de 1000 ml. Un volume de 10 ml d'acide nitrique (HNO_3), à une concentration connue, a été ajouté pour assurer la conservation de la solution. Le mélange a été complété jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée, puis agité soigneusement après bouchage. Cette solution correspond à une concentration de 1000 ppm de phosphore (P).

2. Préparation de la solution intermédiaire (100 ppm de phosphore)

Un volume de 10 ml de la solution mère (1000 ppm P) a été prélevé à l'aide d'une pipette et transféré dans une fiole jaugée de 100 ml. Le volume a été ajusté avec de l'eau distillée, puis la fiole a été bouchée et agitée. La solution obtenue présente une concentration de 100 ppm de phosphore.

3. Préparation de la courbe d'étalonnage

Des volumes de 0,2 ml, 5 ml, 8 ml et 10 ml de la solution à 100 ppm P ont été prélevés à l'aide de pipettes et transférés séparément dans des fioles jaugées de 100 ml. À chaque fiole, 10 ml de réactif vanado-molybdique ont été ajoutés. Le volume a ensuite été complété avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, puis les fioles ont été bouchées et agitées. Après un temps de repos de 30 minutes, une lecture de l'absorbance a été effectuée à une longueur d'onde de 420 nm. Les concentrations des solutions ainsi préparées correspondent respectivement à 0,2 ppm, 5 ppm, 8 ppm et 10 ppm de phosphore, en plus du blanc à 0 ppm.

Mode de calcul

Soient

X : la concentration (Pppm) lue en calorimétrie

Y : la dilution (2 ; 5 ; 10)

Z : le volume de la dilution mère

A : le poids de l'échantillon

La concentration en phosphore est donnée par la relation ci-après :

$$\frac{X.Y.Z}{A}$$

III.5.4.1.12. Définition opérationnelle des variables

III.5.4.1.12.1. Variables dépendantes

Les variables d'intérêt, ou variables dépendantes, correspondent aux connaissances et aux pratiques alimentaires des mères en matière d'alimentation du nourrisson. Elles traduisent le niveau de compréhension et l'application des recommandations nutritionnelles, notamment l'allaitement maternel exclusif et l'alimentation complémentaire. Ces variables ont été opérationnalisées sous forme de scores quantitatifs**,** construits à partir des réponses au questionnaire structuré. Le score de connaissances mesure le niveau de maîtrise des bonnes pratiques alimentaires, tandis que le score de pratiques évalue l'adoption effective de ces pratiques.

III.5.4.1.12.2. Variables indépendantes

Les variables indépendantes correspondent aux facteurs susceptibles d'influencer les connaissances et les pratiques alimentaires des mères, ainsi que l'état nutritionnel et le développement psychomoteur des enfants. Elles ont été regroupées en quatre catégories principales :

1. Caractéristiques sociodémographiques

- Âge de l'enfant (en mois)
- Sexe de l'enfant (masculin/féminin)
- Âge de la mère (en années)
- Niveau d'instruction de la mère (aucun, primaire, secondaire, supérieur)
- Profession de la mère : ménagère, commerçante, salariée (publique ou privée), étudiante, autres.
- Statut matrimonial de la mère : célibataire, mariée, veuve, divorcée, séparée ou union libre.

2. Facteurs sanitaires et nutritionnels

- Antécédents sanitaires de l'enfant et de la mère (maladies récentes ou chroniques)
- État nutritionnel de l'enfant, évalué à partir des mesures anthropométriques (poids, taille, périmètre brachial) et des indices nutritionnels selon les standards de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)
- Développement psychomoteur de l'enfant, évalué à l'aide d'une échelle standardisée (Denver II)

3. Pratiques alimentaires et diversification

- Allaitement maternel exclusif jusqu'à l'âge de six mois
- Introduction de la diversification alimentaire à partir de six mois
- Fréquence de consommation des repas solides ou semi-solides

4. Valeur nutritive des aliments complémentaires

- Teneur en macronutriments (protéines, lipides et glucides)
- Teneur en micronutriments (fer, zinc et calcium)

- Comparaison des apports nutritionnels avec les recommandations de l'OMS pour les enfants âgés de 6 à 23 mois

Tableau XVIII : Définition opérationnelles des variables indépendantes

Les variables indépendantes regroupent les facteurs susceptibles d'influencer les connaissances et pratiques alimentaires des mères ainsi que l'état nutritionnel et le développement psychomoteur des enfants.

1. Caractéristiques sociodémographiques

Variable explicative	**Définition opérationnelle**	**Modalités / Codage**
Âge de l'enfant	Âge de l'enfant au moment de l'enquête, exprimé en mois révolus	Variable continue
Sexe de l'enfant	Sexe biologique de l'enfant	Masculin=0 ; Féminin=1
Âge de la mère	Âge de la mère en années révolues au moment de	Variable continue
Niveau d'instruction de la mère	Plus haut niveau d'études atteint par la mère	Aucun=0 ; Primaire=1 ; Secondaire=2 ; Supérieur=3
Profession de la mère	Activité principale exercée par la mère	Ménagère=0 ; Commerçante=1 ; Salariée publique=2 Salariée privée=3 ; Étudiante=4 ; Autres=5
Statut matrimonial	Situation conjugale de la mère au moment de l'enquête	Célibataire=0; Mariée=1 ; Veuve=2; Divorcée=3; Séparée=4 ; Union libre=5

2. Facteurs sanitaires et nutritionnels

Variable explicative	Définition opérationnelle	Modalités / Codage
Antécédents sanitaires	Présence de maladies récentes ou chroniques chez l'enfant ou la mère	Oui=1 ; Non=0
État nutritionnel de l'enfant	Situation nutritionnelle évaluée à partir des mesures anthropométriques (poids, taille, MUAC)	Normal=0 ; Malnutrition modérée=1; Malnutrition sévère=2
Développement psychomoteur	Niveau de développement psychomoteur évalué à l'aide de l'échelle Denver II	Normal=0; Suspect/Retard=1

3. Pratiques alimentaires et diversification

Variable explicative	Définition opérationnelle	Modalités / Codage
Allaitement maternel exclusif	Pratique consistant à nourrir l'enfant exclusivement au lait maternel jusqu'à l'âge de 6 mois	Oui=1 ; Non=0
Âge d'introduction de la diversification	Âge auquel les aliments complémentaires ont été introduits	<6 mois=0 ; ≥6 mois=1
Fréquence des repas solides/semi-solides	Nombre de repas solides ou semi-solides consommés par l'enfant par jour	Insuffisante=0; Adéquate=1

4. Valeur nutritive des aliments complémentaires

Variable explicative	Définition opérationnelle	Modalités / Codage
Teneur en macronutriments	Quantité de protéines, lipides et glucides contenue dans les aliments complémentaires analysés	Insuffisante=0 ; Adéquate=1
Teneur en micronutriments	Quantité de fer, zinc et calcium contenue dans les aliments complémentaires	Insuffisante=0 ; Adéquate=1
Conformité aux recommandations OMS	Degré d'adéquation des apports nutritionnels aux recommandations OMS pour les enfants de 6–23 mois	Conforme=1 ; Non conforme=0

III.6. Méthodes d'analyse statistique

L'analyse des données a été réalisée en plusieurs étapes. Une analyse descriptive a d'abord été effectuée afin de déterminer les prévalences et de décrire les caractéristiques sociodémographiques, sanitaires et alimentaires des mères et des enfants. Les statistiques descriptives (fréquences, pourcentages, moyennes et écarts-types) ont été générées à l'aide du logiciel SPSS version 21.0. Les données numériques ont été saisies à l'aide du logiciel Excel 2016, qui a également servi au calcul des moyennes et des écarts-types des paramètres étudiés. Dans un second temps, une analyse bivariée a été conduite afin d'explorer les associations entre les variables explicatives et les pratiques alimentaires, l'état nutritionnel ainsi que le développement psychomoteur des enfants. Les tests statistiques appropriés ont été utilisés selon la nature des variables (test du Khi-deux pour les variables qualitatives et test de Student ou ANOVA pour les variables quantitatives). Ensuite, une analyse multivariée par régression logistique a été réalisée afin d'identifier les facteurs indépendamment associés aux pratiques alimentaires. Les variables ayant présenté une association statistiquement significative lors de l'analyse bivariée ont été introduites dans les modèles multivariés. Les résultats ont été exprimés sous forme d'odds ratios ajustés (ORa) avec leurs intervalles de confiance à 95 %, le seuil de significativité a été fixé à 5 % ($p < 0,05$).

III.7. Aspects éthiques et administratifs

L'étude a été conduite dans le respect des principes éthiques fondamentaux de la recherche impliquant des sujets humains et des enfants.

III.7.1. Considérations éthiques

L'étude a été conduite dans le respect des principes éthiques fondamentaux de la recherche impliquant des sujets humains, et particulièrement des enfants, conformément aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et des autorités sanitaires locales. Les enfants ont été soumis à des procédures non invasives et adaptées à leur âge, telles que les mesures anthropométriques et l'évaluation psychomotrice, et ont été traités avec respect et courtoisie. Les enfants présentant des signes de malnutrition ou de retard psychomoteur ont été immédiatement référés aux services de santé appropriés pour prise en charge. Toutes les informations collectées ont été traitées de manière confidentielle, chaque participant étant identifié par un code unique, et les résultats publiés sont présentés de manière agrégée afin de garantir l'anonymat. Les mères ou responsables légaux ont été informés des objectifs, des

procédures, des risques et bénéfices de l'étude, et leur participation a été strictement volontaire, avec possibilité de se retirer à tout moment. Le consentement a été obtenu par écrit ou, en cas d'analphabétisme, verbalement en présence d'un témoin et documenté par l'enquêteur. L'ensemble de l'étude a été conçu et réalisé en conformité avec les directives éthiques nationales et internationales applicables à la recherche sur les enfants.

III.7.2. Consentement éclairé

Avant toute collecte de données, la mère ou le responsable légal de l'enfant a été informé des objectifs, de la durée, des procédures et des bénéfices attendus de l'étude.La participation était volontaire, avec possibilité de se retirer à tout moment, sans conséquence sur la prise en charge de l'enfant. Le consentement a été obtenu par écrit ou, si nécessaire, par consentement verbal documenté.

III.7.3. Protection des données

La confidentialité et la sécurité des informations ont été strictement assurées : Chaque participant a reçu un code unique pour garantir l'anonymat. Les données papier ont été conservées dans des armoires sécurisées, et les données numériques sur des ordinateurs protégés par mot de passe. Les résultats sont présentés de manière agrégée afin qu'aucun participant ne puisse être identifié. Après publication des résultats et conservation obligatoire selon les directives éthiques, les données seront détruites de manière sécurisée.

III.8. Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts liés à la réalisation de cette étude. Aucun financement ou avantage personnel n'a influencé la conception, la collecte, l'analyse ou l'interprétation des données. Toutes les décisions scientifiques et rédactionnelles ont été prises de manière indépendante et objective.

CHAPITRE IV : PRESENTATION DES RESULTATS

IV.1. Résultats de l'objectif 1 : évaluer le niveau de connaissance des mères sur les pratiques alimentaires,

IV.1.1. Analyse descriptive

IV.1.1.1. Les caractères sociodémographiques des mères.

1. Répartition des mères (n=398) selon l'âge

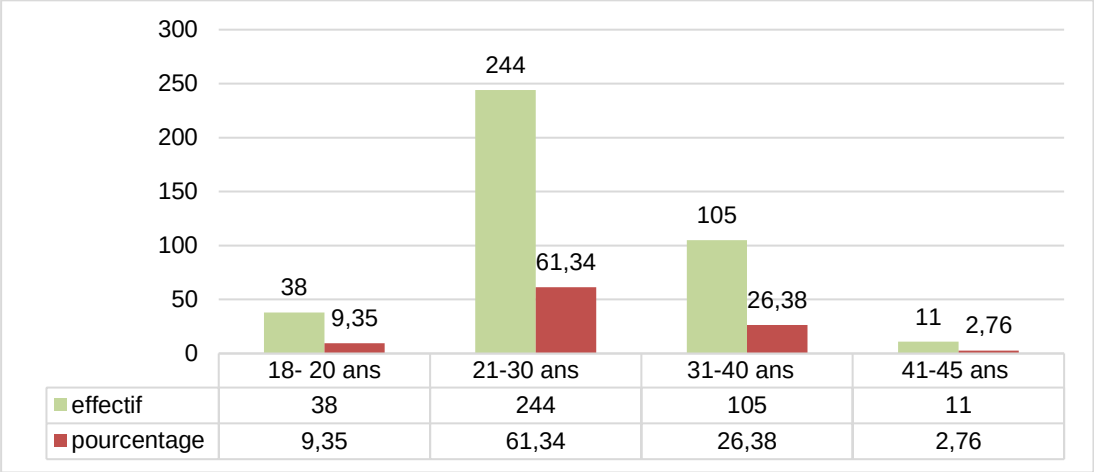


Figure 3 : Répartition des mères selon l'âge

Les mères qui ont participé à cette étude étaient âgées de 18 à 45 ans, avec un âge moyen de 26,65 ans. Les résultats montrent que les tranches d'âge (21-30 ans) et (31-40 ans) sont les plus représentées avec (61,34 %) et (26,38 %) contre les tranches les moins représentées (18-20 ans) et (41-45 ans) respectivement représentées par (9,35 %) et (2,76 %) avec l'âge moyen de 28,65 ans.

2. Répartition des mères (n=398) selon le niveau d'instruction

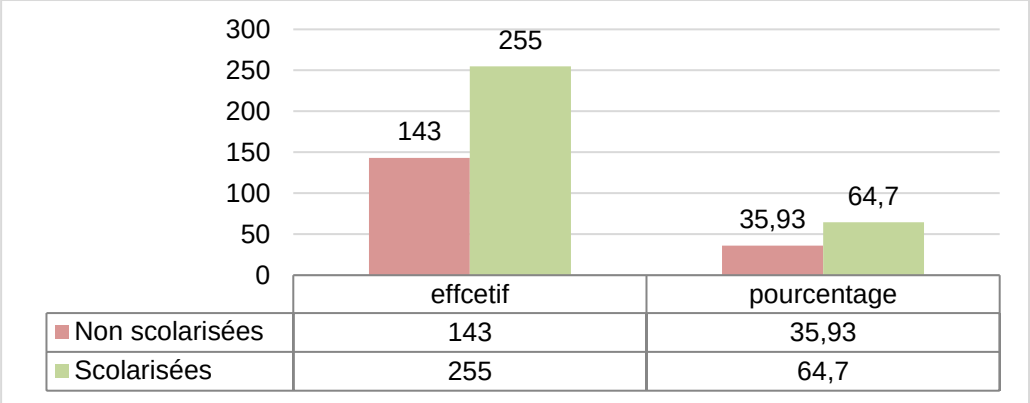


Figure 4 : Répartition mères selon le niveau d'instruction

Les résultats issus de cette étude ont montré que 64,07 % des mères enquêtées étaient scolarisées contre 35,93 % qui avaient un niveau non scolarisé.

3. Répartition des mères (n=398) selon la profession

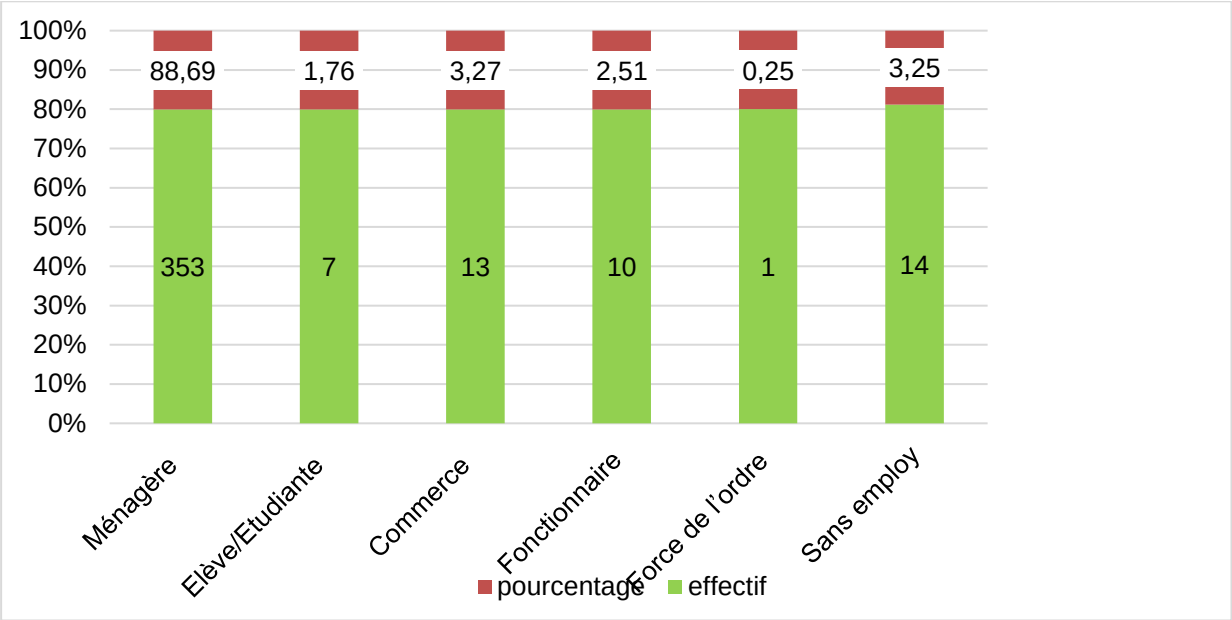


Figure 5 : Répartition mères selon la profession

Nos résultats ont montré que 88,69 % des femmes enquêtées étaient des ménagères contre 1,76 % étudiantes, 3,27 % de commerce, 0,2 % force de l'ordre et 3,25 % sans emploi

4. Répartition des mères (n=398) selon le statut matrimonial

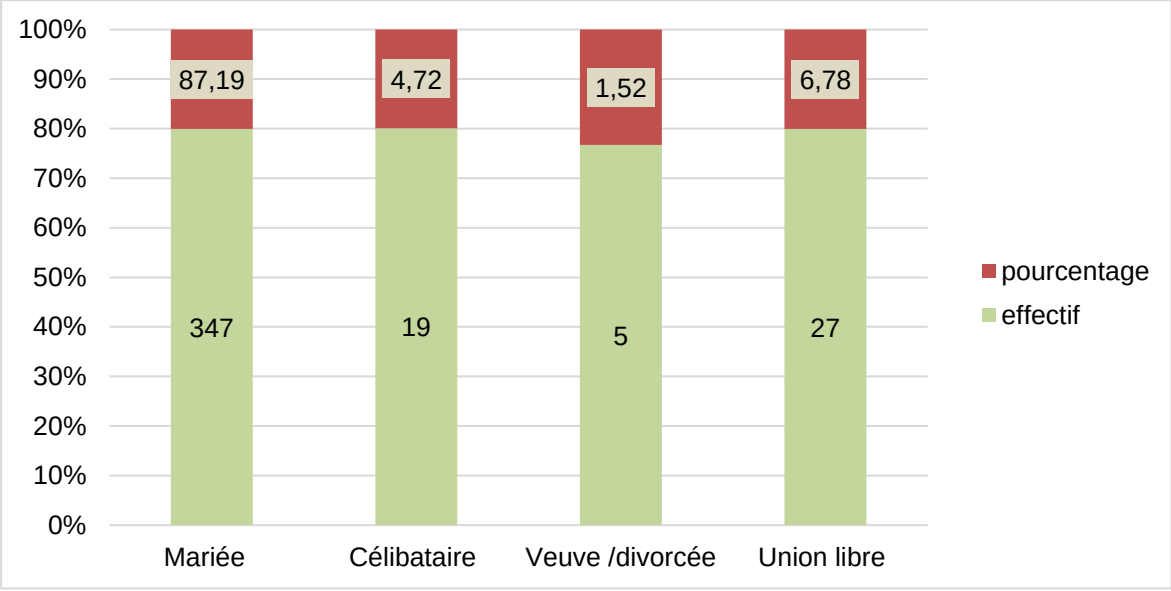


Figure 6 : Répartition mères (n=398) selon le statut matrimonial

Nos résultats ont montré que 87,19 % des femmes enquêtées étaient des mariées contre 4,72 % célibataires, 1,5 % veuves et 6,78 % en union libre.

5. Répartition des mères (n=398) selon le niveau socioéconomique de la famille

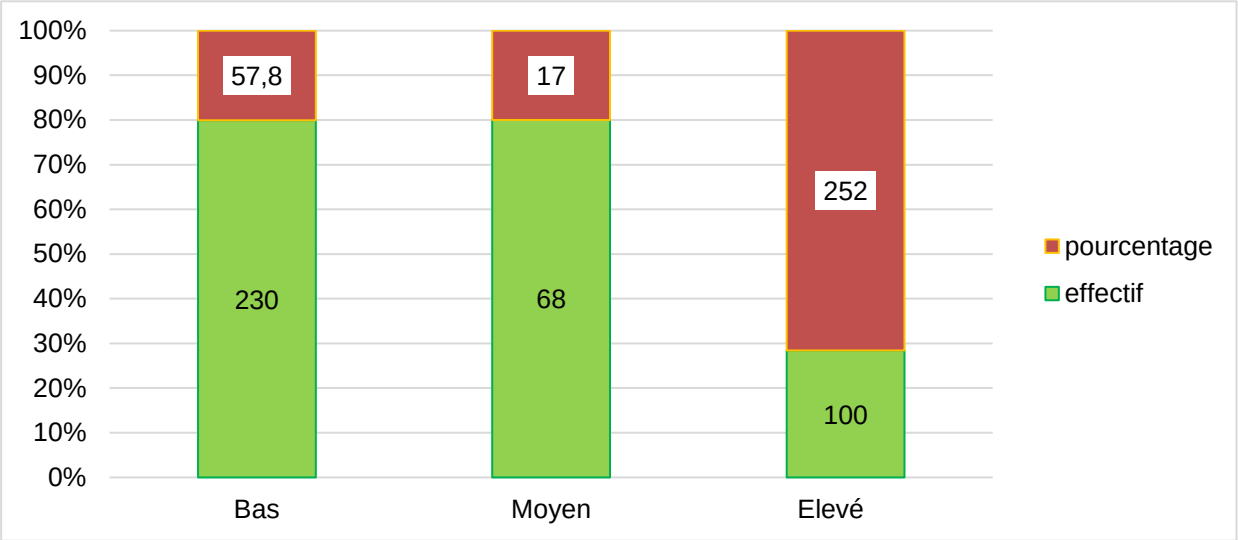


Figure 7 : Répartition mères selon le niveau socio-économique de la famille

Nos résultats montrent que plus de la moitié (57,8 %) des mères qui ont participé à cette étude ont un niveau socioéconomique bas. Les mères qui appartiennent à des familles moyennes représentent 17,0 % de la population, et 25,2 % de la population sont des mères qui ont un niveau socio-économique moyen et élevé.

6. Répartition des mères (n=398) selon le rang de naissance de l'enfant

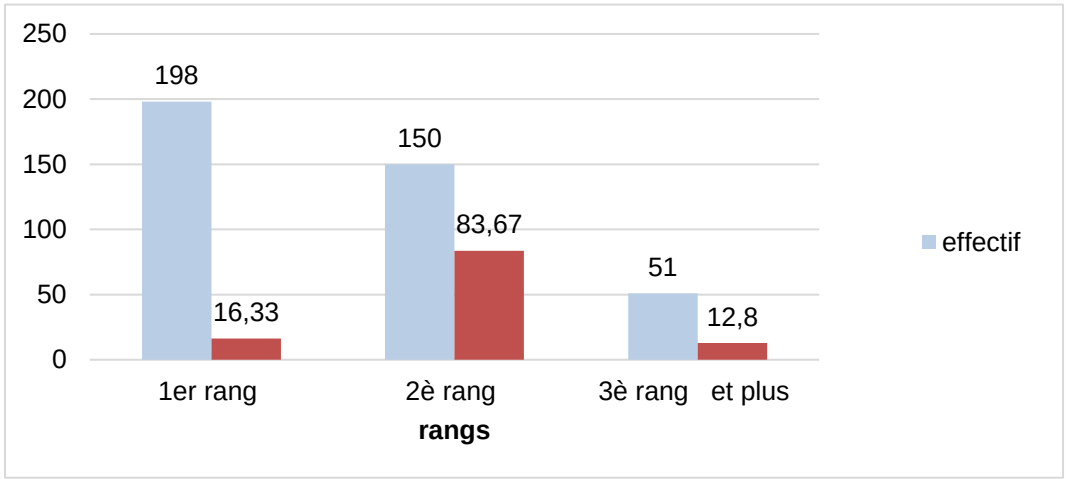


Figure 8 : Répartition mères selon le rang de naissance de l'enfant

Les résultats de cette étude ont montré que (16,33 %) des enfants appartiennent au 1er rang de naissance, (83,67 %) au 2e rang et (12,8 %) appartiennent au 3e rang et plus.

IV.1.1.2. Les connaissances d'allaitement et sources d'informations

Tableau XIX : Répartition des mères (n=398) selon les connaissances d'allaitement et sources d'informations

Information	Effectif (n=398)	Fréquence (%)
Information sur alimentation		
Oui	247	75,3
Non	81	24,7
Total	328	100
Source information		
Professionnel de santé	83	20.30
Radio	31	7.79
Agent de santé communautaire	166	39.71
Maman lumière	114	24.64
Télévision	28	7.04
Expérience professionnelle	6	1.51
Total	**398**	**100**

Deux cent quarante-sept mères (75,3 %) avaient reçu une information sur l'allaitement. La source de l'information était l'agent de santé communautaire pour 166 mères (39,71 %) ; le professionnel de santé pour 83 mères (20,30 %) ; la radio pour 31 mères (7,79 %) ; maman lumière pour 114 mères (24,64 %) ; la télévision pour 28 mères (7,04 %) ; l'expérience professionnelle pour 6 mères (1,51 %).

IV.1.1.3. Les connaissances des mères sur les pratiques d'allaitement

Tableau XX : Répartition des mères (n=398) selon les connaissances sur les pratiques d'allaitement

Caractéristiques (n=384)		**Effectif (n=398)**	**Fréquence (%)**
Sensibilisation sur l'AME	Non	6	1,6
	Oui	378	98,4
Les obstacles d'allaitement	Douleurs au sein	322	83,9
	Insuffisance de sécrétion lactine	220	57,3
	Occupation scolaire	180	45.2
	Grossesse	164	42,7
Mode d'arrêt allaitement maternel	Progressif	366	95,3
	Brusquement	18	4,7
Fréquence de tétées par jour	Moins de 8 fois	10	2,6
	Plus de 8 fois	14	*3,6*
	à la demande	360	93,7

La quasi-totalité des mères (98,4 %) ont été sensibilisées à l'allaitement maternel exclusif (AME), et la majorité pratique un sevrage progressif (95,3 %) ainsi qu'un allaitement à la demande (93,7 %). Toutefois, des obstacles importants subsistent, notamment les douleurs au sein (83,9 %) et l'insuffisance de sécrétion de lait (57,3 %), ainsi que des contraintes liées à l'occupation scolaire (45,2 %) ou à une grossesse en cours (42,7 %), pouvant limiter l'efficacité de l'allaitement.

IV.1.1.4. Le mode d'allaitement

Tableau XXI : Répartition des mères (n=398) selon le mode d'allaitement dans les six premiers mois de la vie

Allaitement maternel	Effectif (n=398)	Fréquence (%)
Allaitement maternel		
Oui	368	92.4
Non	30	7.6
Allaitement maternel exclusif	361	90,7
Allaitement mixte	37	9,3
Allaitement artificiel	369	92.7
Total	**398**	**100**

Nos résultats montrent que 92,4 % des mères interrogées avaient pratiqué l'allaitement. Le taux d'allaitement exclusif dans notre population ne concerne que 90,7 % des enfants. Le taux d'allaitement mixte dans notre population représente 9,3%. Ainsi, le taux d'allaitement artificiel était de 92,7 %.

IV.1.1.5. Connaissances des avantages de l'allaitement maternel exclusif

Tableau XXII : Répartition des mères (n=398) selon leurs connaissances sur les avantages de l'allaitement maternel exclusif

Allaitement maternel exclusive (AME)	Effectif (n=398)	Fréquence (%)
Connaissance des avantages de l'AME		
Oui	325	81.65
Non	75	18.35
AM est un aliment meilleur pour un enfant		
Oui	394	98.99
Non	4	1.01
Durée de l 'AME		
<6 mois	18	4.53
6 mois	339	85.17
Ne sait pas	41	10.30
Enfant doit être allaiter jusqu'à 24 mois et plus		
Oui	**362**	90.95
Non	9	2.27
Ne sait pas	27	6.78
Avantages cités par les mères		
Bonne croissance de l'enfant	294	62.56
Bonne santé de l'enfant	143	35.93
Bonne santé de la mère	147	36.93
Espacement de naissances	145	36.43
Développement d'intelligence	165	41.46
Prévention des maladies	10	2.51
Autres	1	0.25

Les résultats montrent que 81,65 % des mères interrogées connaissaient les avantages de l'allaitement maternel exclusif. Pour 394 mères (98,99 %), l'allaitement maternel est un aliment meilleur pour les enfants. 339 mères (85,17 %) savent que l'allaitement maternel exclusif se fait jusqu'à 6 mois et 362 mères (90,95 %) continuent l'allaitement maternel jusqu'à 24 mois et plus. L'allaitement contribuait à la bonne santé de l'enfant pour 143 mères (35,93 %), à la croissance de l'enfant pour 294 mères (62,56 %), à la bonne santé de la mère pour 147 mères (36,93 %) ; à l'espacement des naissances pour 145 mères (36,43 %), au développement de l'intelligence de l'enfant pour 165 mères (41,48 %) ; et à la prévention de maladies pour 10 mères (2,51 %).

IV.1.1.6. Durée de l'allaitement maternel

1. Répartition des mères selon la durée de l'allaitement maternel

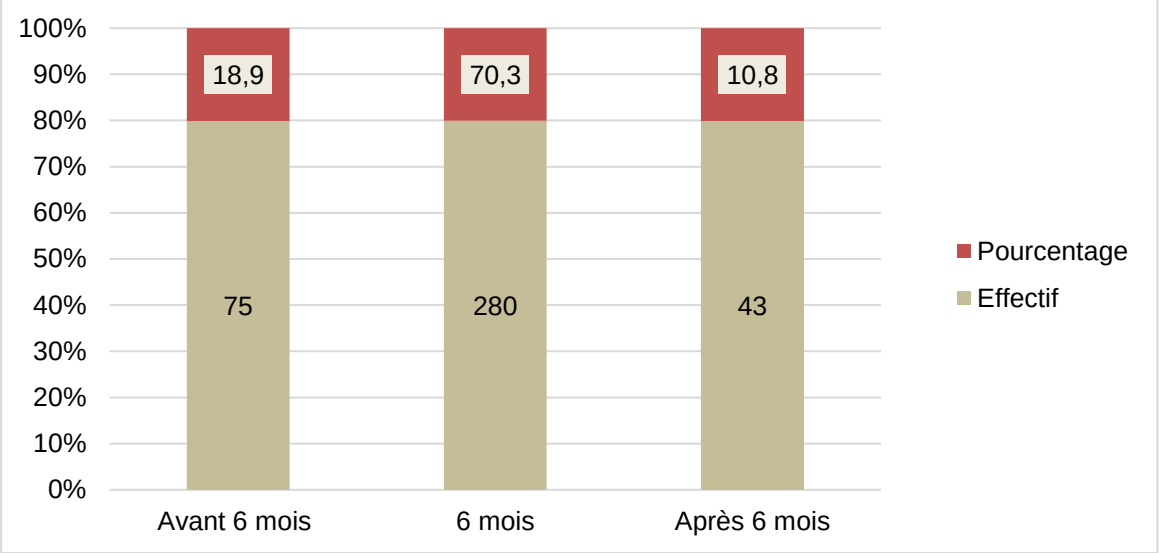


Figure 9 : Répartition des mères selon la durée de l'allaitement maternel

D'après la figure suivante, la durée de l'allaitement maternel est allée jusqu'à 6 mois et cette catégorie était dominante avec 280 mères (70.3%).

2. Répartition des mères selon la durée de l'allaitement maternel exclusif

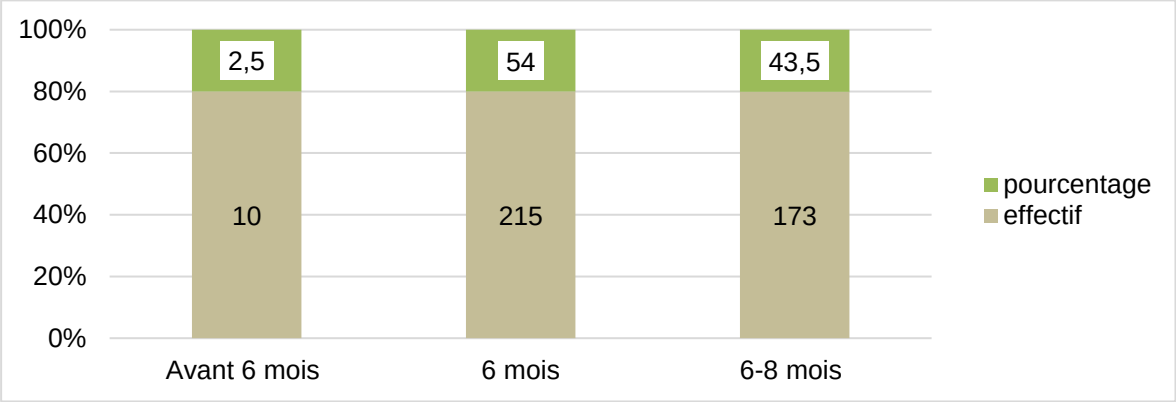


Figure 10 : Répartition des mères selon la durée de l'allaitement maternel exclusif

D'après la figure ci-dessus, la répartition des mères selon la durée de l'allaitement maternel exclusif montre que la majorité des enfants ont été allaités exclusivement jusqu'à l'âge de 6 mois (54,0 %). Une proportion notable (43,5 %) a bénéficié d'une exclusivité de l'allaitement maternel allant de 6 à 8 mois, tandis qu'une minorité (2,5 %) a été allaitée exclusivement pendant moins de 6 mois.

3. Répartition des mères selon la durée continue de l'allaitement maternel total

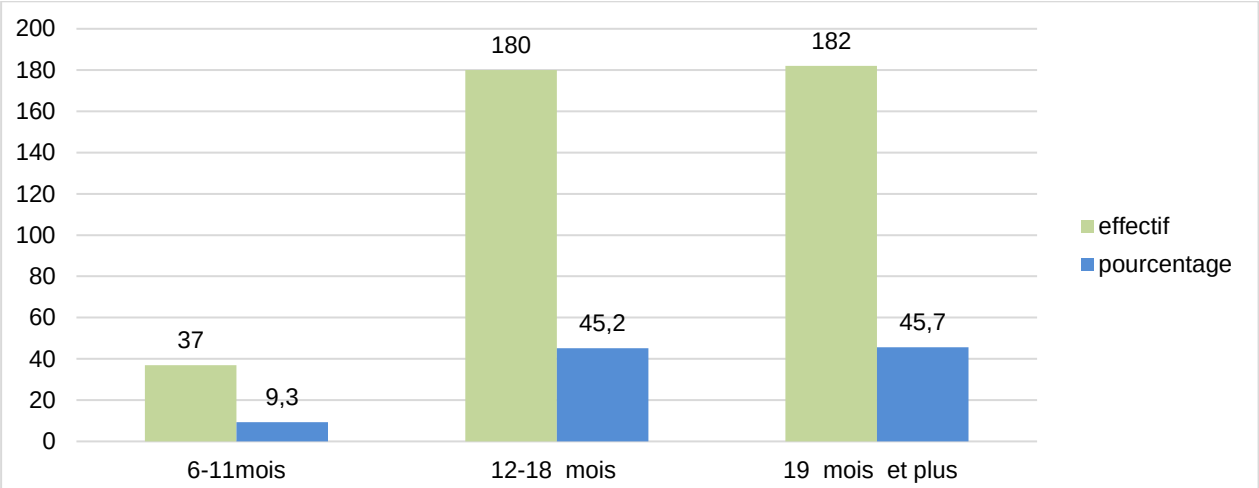


Figure 11 : Répartition des mères selon la durée continue de l'allaitement maternel total

Les résultats de cette étude montrent que 182 mères (45,7 %) ont allaité au sein leurs enfants ayant entre 19 et 23 mois, 180 mères (45,2 %) pour une tranche de 12-18 mois et enfin 37 mères (9,3 %) le sont pour une tranche de 6-11 mois.

4. la prévalence d'initiation précoce d'allaitement maternel exclusif

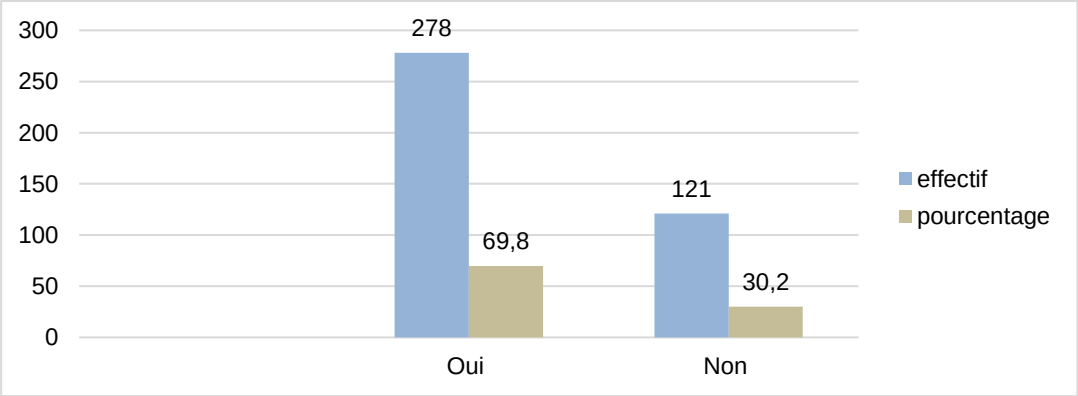


Figure 12 : Répartition des mères selon la prévalence d'initiation précoce d'allaitement maternel exclusif

D'après les résultats du tableau 25, nous constatons que le pourcentage des mères qui avaient mis leurs bébés exclusivement au sein dès la naissance est de 69,8 % du total de la population d'étude.

IV.1.1.7. La fréquence de tétées par jour du nourrisson

IV.1.1.8. La fréquence de tétées par jour du nourrisson

Tableau XXIII : Répartition des mères selon la fréquence de tétées par jour du nourrisson

Variable	Tranche d'âge	**Effectif**	Fréquence (%)
Fréquence de tétées			
2 -4 fois	12 mois et plus	20	5.0
5-7fois	10-12 mois	75	18.8
8-10 fois	9-10 mois	65	16.3
11-12 fois	7-9mois	80	20.1
13-14fois	3-6 mois	78	19.6
15fois et plus	0-3 mois	80	20.2
Total		**398**	**100**

Parmi les 398 nourrissons enquêtés, la fréquence des tétées varie considérablement. Une minorité des enfants (5,0 %) tète 2 à 4 fois par jour, tandis que la majorité présente des fréquences plus élevées : 5–7 fois (16,3 %), 8–10 fois (20,1 %), 11–12 fois (19,6 %), 13–14 fois (20,2 %) et 15 fois ou plus (18,8 %).

IV.1.1.9. Pratiques de la diversification alimentaire

1. Répartition des nourrissons selon l'Âge de la diversification alimentaire

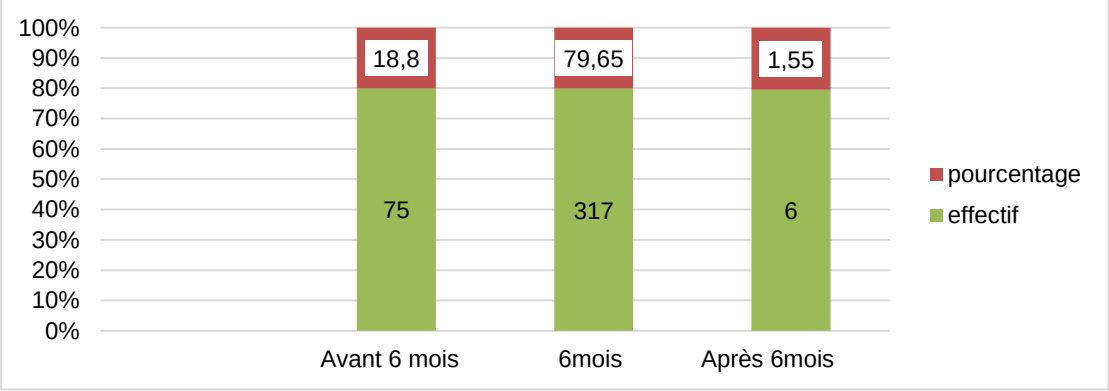


Figure 13 : répartition des nourrissons selon l'Âge de la diversification alimentaire

L'âge moyen du début de la diversification était de 6,01 mois. Avant l'âge de 6 mois, 18,80 % des enfants ont reçu une alimentation complémentaire ; la majorité des enfants, 79,65 %, avaient commencé la diversification à 6 mois et 1,55 % l'avaient commencée au-delà de 6 mois.

2. La source d'information des mères lors de la DA

Tableau XXIV : Répartition des nourrissons selon la source d'information des mères lors de la DA

Information	**Effectif**	Fréquence (%)
Information sur alimentation		
Oui	300	75,38
Non	98	24,62
Total	398	100
Source information		
Agent de santé communautaire	182	45.72
Maman lumière	126	31.65
Entourage	32	8.04
Radio	28	7.04
Télévision	30	7.55
Total		100

Selon les résultats, 75,38 % des mères avaient reçu une information sur la DA. La source de l'information était l'agent de santé communautaire pour 45,72 % des mères ; Maman lumière, 31,65 % des mères ; l'entourage, 8,04 % des mères ; la radio, 7,04 % des mères ; et, pour la télévision, 7,55% des mères.

3. Des aliments de compléments selon l'âge de la diversification alimentaire

3.1. La consommation des fruits

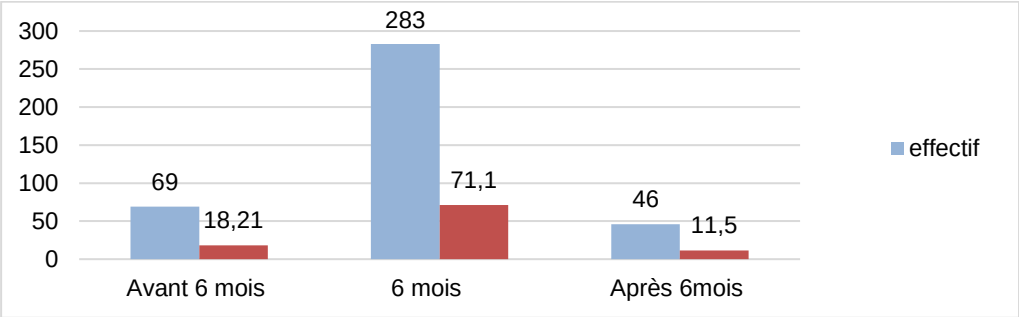


Figure 14 : Répartition des couples mères (enfants selon l'âge de la diversification alimentaire

Dans cette étude, les fruits ont été consommés soit sous forme de jus, soit à l'état frais. La majorité des mères (71,1 %) ont introduit les fruits dès l'âge de 6 mois, tandis que 18,2 % les ont introduits avant 6 mois et 11,5 % après 6 mois. Les jus de fruits frais les plus fréquemment consommés étaient ceux d'orange, de pomme, de fraise, de banane mûre et de pastèque.

3.2. Age d'introduction des légumes

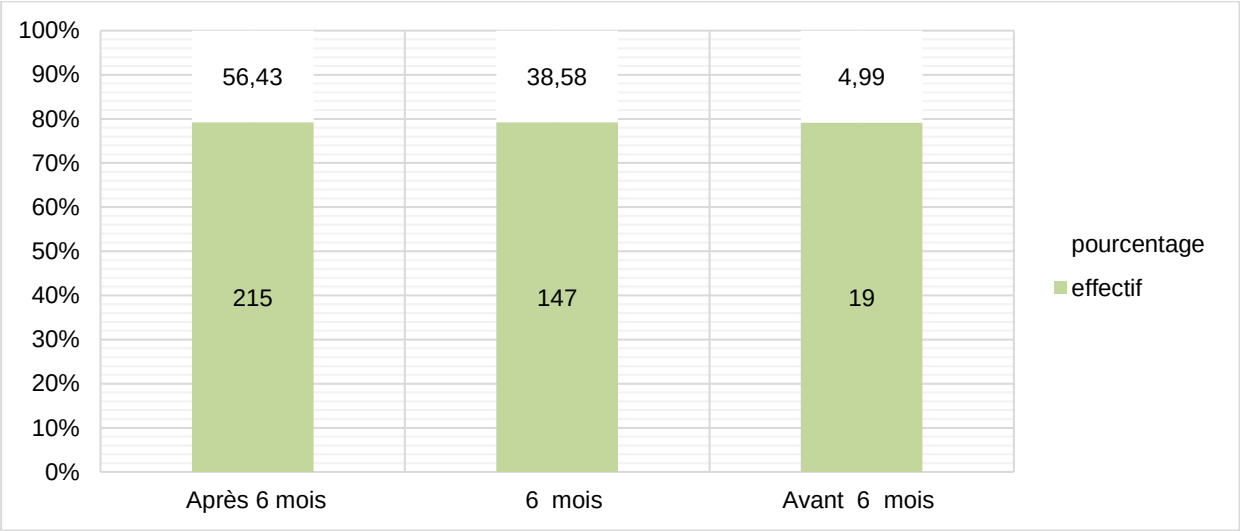


Figure 15 : Réparation des nourrissons selon l'âge d'introduction des légumes

La majorité des mères ont donné à ces enfants les légumes sous forme de soupe ou de purée (56,43 %) après 6 mois. 38,58 % des mères interrogées ont introduit les légumes à 6 mois et 4,99 % des mères interrogées ont introduit les légumes avant 6 mois.

3.3. Age d'introduction des produits céréaliers

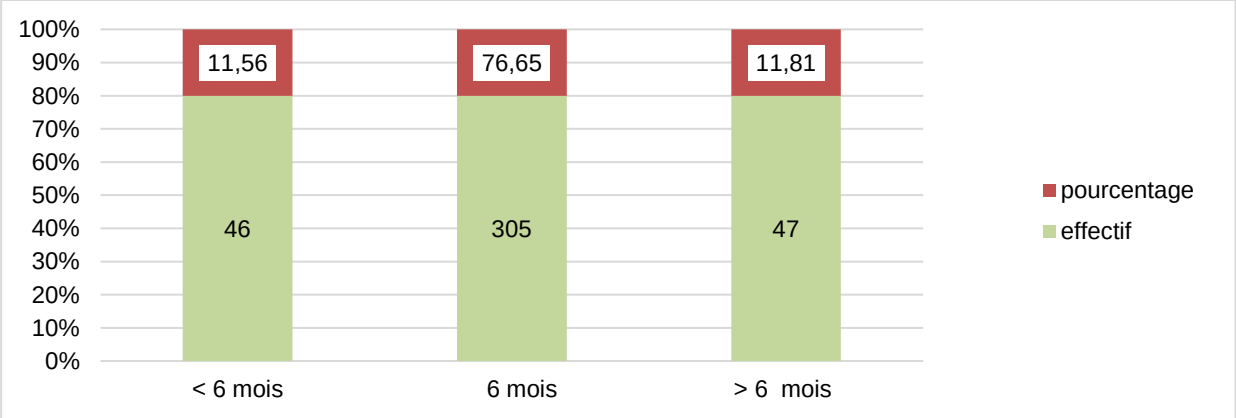


Figure 16 : Réparation des nourrissons selon l'âge d'introduction des produits céréaliers

La farine infantile ou encore la farine bébé est le premier produit céréalier introduit dans l'alimentation de diversification des enfants. Elle est introduite relativement tôt, avant 6mois, par 11,56 % des mères, mais la majorité des enfants l'a consommé à partir de 6 mois (soit 76,65 % d'entre elles). Toutefois,11,81 % des mères ont introduit la farine infantile dans l'alimentation complémentaire des enfants au-delà de l'âge de 6 mois.

3.4. La consommation des produits carnés (viande, œuf et poisson)

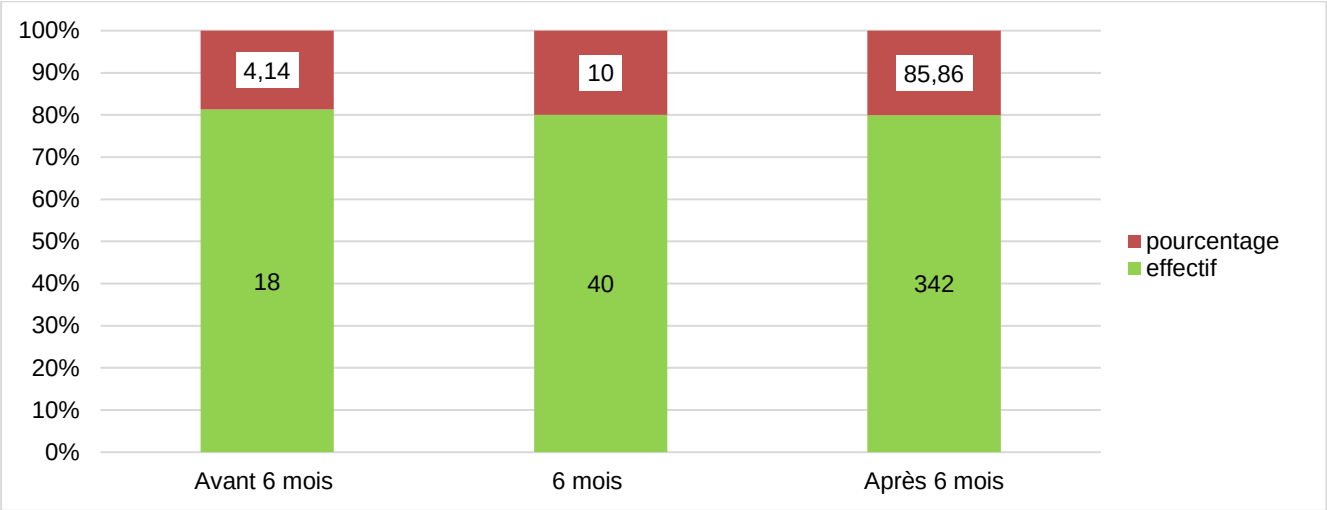


Figure 17 : Réparation des nourrissons selon l'âge d'introduction des produits carnés (viande, œuf et poisson)

Les produits carnés consommés par les enfants de la population étudiée sont : les œufs, le poulet, la viande, les poissons. La viande est introduite pour 18 mères avant 6 mois (4,14 %) et, pour 40 mères (10 %), l'introduction a été faite à 6 mois. Néanmoins, la majorité des mères (342, soit 85,86 %) a introduit les viandes après l'âge de 6 mois. Les œufs et poissons ont été relativement introduits à 6 mois dans l'alimentation de diversification des enfants pour 262 mères (65,82 %).

3.5. Age d'introduction des matières grasses (huile)

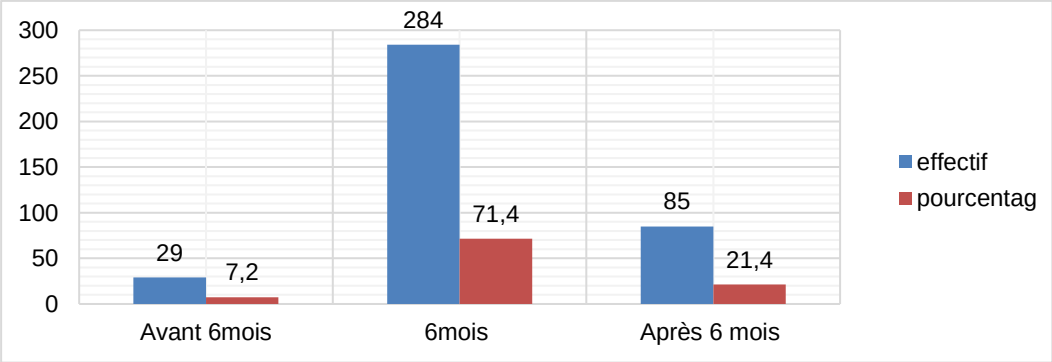


Figure 18 : Réparation des nourrissons selon l'âge d'introduction des matières grasses (huile)

Dans cette étude, l'huile a été introduite par la majorité des mères 71.4% à 6 mois dans la diversification alimentaire des enfants.

3.6. L'alimentation au plat familial

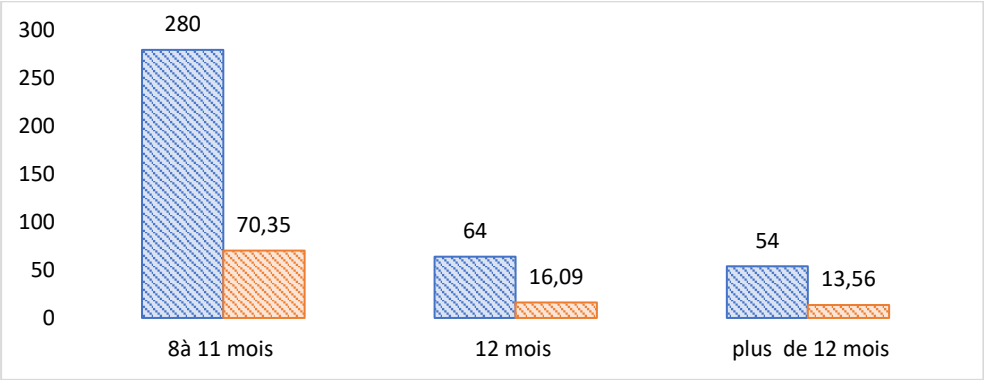


Figure 19 : Réparation des nourrissons selon l'âge de début de l'alimentation au plat familial

Dans cette étude, l'introduction du plat familial dans l'alimentation des nourrissons a été observée chez 70,4 % des enfants dès l'âge de 8 mois. Une proportion de 16,1 % a commencé à être nourrie au plat familial à l'âge de 12 mois, tandis que 13,6 % l'ont intégré après 12 mois.

3.7. La fréquence journalière de la consommation des aliments de complément

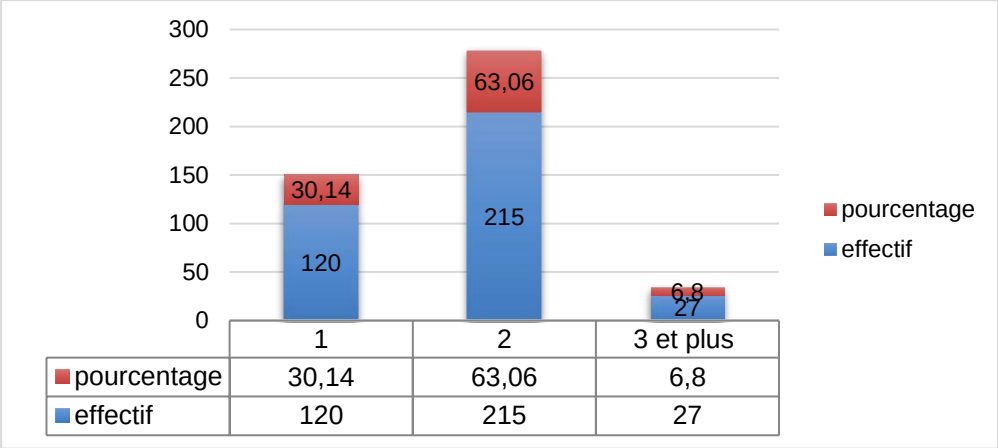


Figure 20 : Réparation des nourrissons selon la fréquence journalière de la consommation des aliments de complément

Dans cette étude, la majorité des enfants ont bénéficié de la bouillie deux fois par jour, soit 63,06 %, contre 30,14 % qui ont reçu une bouillie une fois par jour.

3.8. Age de sevrage au lait maternel

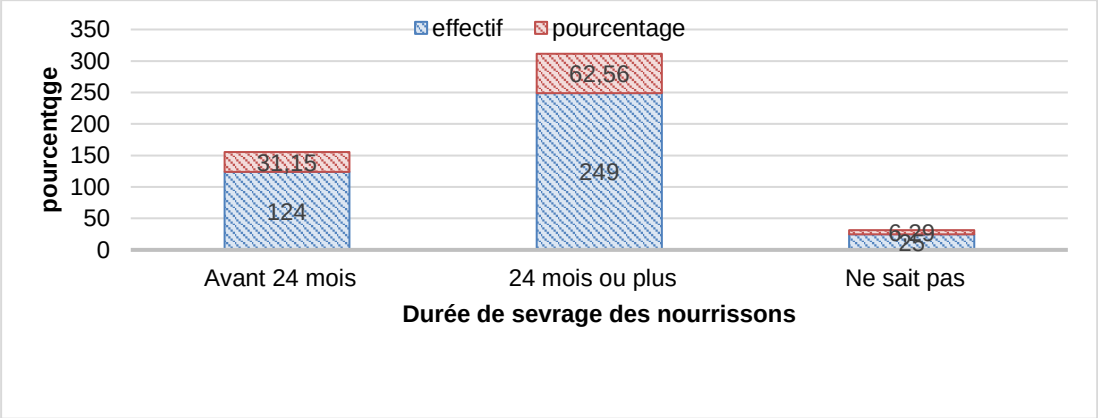


Figure 21 : Réparation des mères selon leurs connaissances sur l'âge de sevrage au lait maternel

Environ 62,56 % des mères savaient que l'allaitement au sein devaient aller jusqu'à 24 mois ou plus, 31,15 % des mères pensaient que l'enfant pouvait être sevré avant 24 mois et 6,29 % des mères ne savaient pas l'âge de sevrage des enfants.

3.9. Des aliments locaux de complément selon leur fréquence de consommation

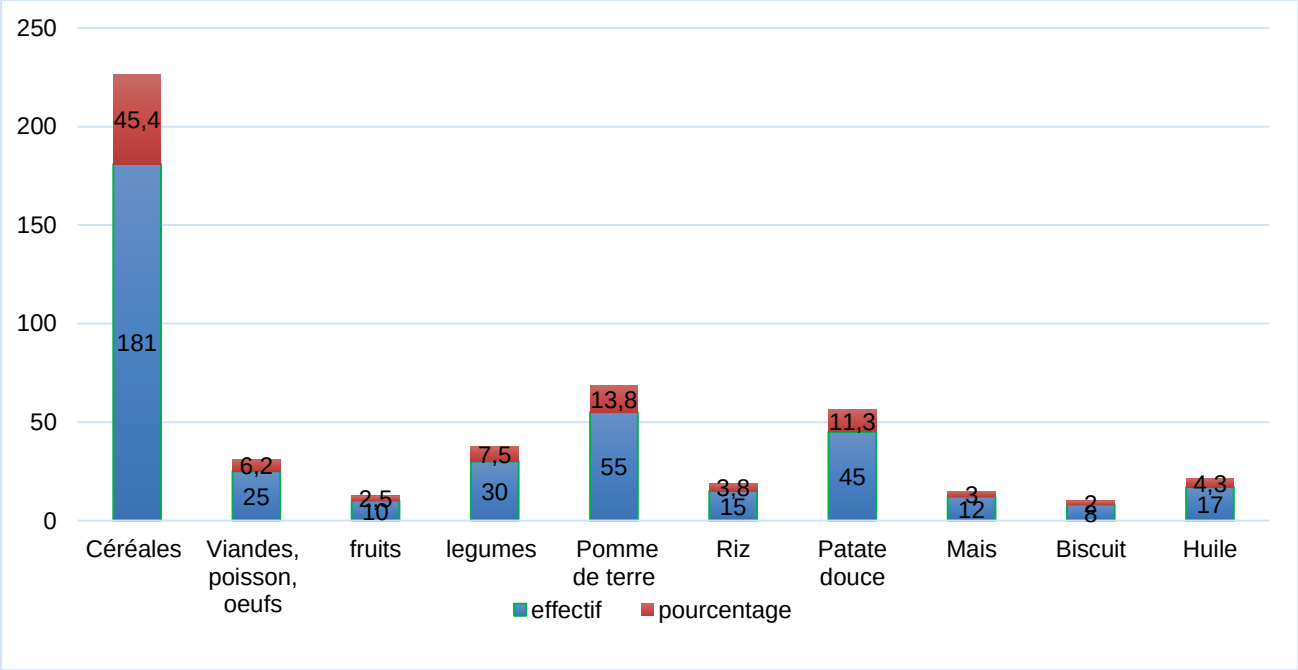


Figure 22 : Répartition des aliments locaux de complément selon leur fréquence de consommation

La figure22 montre les aliments les plus consommés sont les céréales (45,4 %), suivies par les pommes de terre (13,8 %) ; les patates douces (11,3 %), les légumes (7,5 %), l'huile (4,3 %), le riz (3,8 %), le maïs (3 %), les fruits (2,5 %) et les biscuits (2 %).

IV.1.2. Analyse bivariée

Les pratiques d'allaitement maternel exclusif

Tableau XXV : Facteurs associés à la pratique de l'allaitement maternel exclusif chez les mères de nourrissons de 6 à 23 mois (n=398)

Variables	**Catégories**	**Bonne connaissance de l'AME n (%)**	**Allaitement exclusif jusqu'à 6 mois n (%)**	**Diversification à 6 mois n (%)**	**Chi²**	**P-value**
Âge de la mère	18–20 ans	30 (80,6)	28 (75,0)	29 (78,4)	7,82	**0,05**
Niveau d'instruction	21–30 ans	200 (82,0)	185 (75,8)	215 (88,1)		
	31–40 ans	85 (81,0)	80 (76,2)	90 (85,7)		
	41–45 ans	10 (90,9)	10 (90,9)	10 (90,9)		
	Non scolarisée	95 (66,4)	85 (59,4)	90 (62,9)	18,64	<**0,018**
Profession	Scolarisée	230 (90,3)	210 (82,5)	254 (99,6)		
	Ménagère	285 (81,0)	265 (75,3)	300 (85,2)	6,21	0,102
	Autres	40 (83,3)	35 (72,9)	44 (91,7)		
Statut matrimonial	Mariée	285 (82,0)	270 (77,8)	290 (83,6)	5,14	0,162
	Non mariée	40 (76,9)	30 (57,7)	54 (90,0)	5,04	0,102
Parité	Primipare	170 (85,9)	160 (80,8)	175 (88,4)	2,47	0,075
	Multipare	110 (80,3)	100 (73,0)	115 (83,9)		
	Grande multipare ≥5e	45 (75,0)	40 (66,7)	50 (83,3)		

L'analyse bivariée des facteurs associés aux connaissances et pratiques de l'allaitement maternel exclusif (AME) révèle plusieurs observations importantes. L'âge de la mère semble influencer légèrement les pratiques, les mères âgées de 41 à 45 ans présentant les meilleures proportions de bonne connaissance et de pratique de l'AME (90,9 %), comparativement aux plus jeunes (18–20 ans : 80,6 %), avec une association marginalement significative (p = 0,05), suggérant un rôle possible de l'expérience maternelle. Le niveau d'instruction maternel apparaît comme un facteur déterminant.

Les mères scolarisées démontrent une meilleure connaissance (90,3 %), pratiquent plus fréquemment l'allaitement exclusif jusqu'à six mois (82,5 %) et introduisent la diversification alimentaire à l'âge recommandé (99,6 %), comparativement aux mères non scolarisées (66,4%, 59,4 % et 62,9 %, respectivement), cette association étant hautement significative ($p < 0,001$). Néanmoins, la profession et le statut matrimonial des mères ne sont pas significativement associés aux connaissances ni aux pratiques de l'AME ($p > 0,05$), indiquant un impact limité de ces facteurs dans ce contexte.

La parité influence notablement les pratiques d'allaitement maternel. Les primipares présentent les meilleures proportions de bonne connaissance (85,9 %), d'allaitement exclusif jusqu'à six mois (80,8 %) et de diversification à six mois (88,4 %), tandis que les multipares (2–4 enfants) et les grandes multipares (≥5 enfants) montrent des proportions progressivement plus faibles. Cette association est statistiquement significative ($p = 0,029$), suggérant que l'augmentation du nombre d'enfants pourrait être liée à une moindre adhésion aux recommandations de l'AME, possiblement en raison d'une fatigue cumulative ou d'une confiance accrue dans l'expérience maternelle.

IV.1.3. Analyse multivariée

Tableau XXVI : Facteurs indépendamment associés aux bonnes connaissances et pratiques alimentaires des mères (n = 398)

Facteurs	Catégories	OR ajusté (ORa)	IC 95 %	p-value
Âge de la mère	18–20 ans	1,22	0,12-2.23	0,880
	21–30 ans	1,42	0,82 -2,45	0,105
	31–40 ans	1,55	0,83 - 2,89	0,161
	41–45 ans	1,91	0,68 - 5,32	0,214
Niveau d'instruction	Non scolarisée			
	Scolarisée	2,87	1,75 -4,69	**<0,018**
Profession	Autres			
	Ménagère	1,18	0,67 - 2,08	**0,001**
Statut matrimonial	Non mariée			
	Mariée	1,29	0,72 –-2,31	0,102
Parité	Primipare	0 ,74	0,53-1,05	0,075
	Multipare	1,23	0,67-1,34	0, 12
	Grande multipare ≥ enfants	0,58	0,27-1,24	0,32

L’analyse multivariée des facteurs indépendamment associés aux bonnes connaissances et pratiques alimentaires des mères (n = 398) montre que le niveau d’instruction maternel est le principal déterminant. Les mères scolarisées avaient 2,87 fois plus de chances d’adopter de bonnes pratiques comparativement aux mères non scolarisées (ORa = 2,87 ; IC95 % : 1,75–4,69 ; p < 0,018), confirmant l’importance de l’éducation dans l’adhésion aux recommandations nutritionnelles. La profession maternelle influence également les pratiques alimentaires. Les ménagères avaient 1,50 fois plus de chances d’adopter de bonnes pratiques par rapport aux mères exerçant d’autres professions (ORa = 1,50 ; IC95 % : 1,05–2,14 ; p = 0,001), ce qui indique un effet significatif et indépendant. L**’**âge de la mère n’est pas significativement associé aux pratiques alimentaires après ajustement. Par exemple, les mères de 21–30 ans ont un ORa = 1,42 (IC95 % : 0,82–2,45 ; p = 0,105), indiquant une probabilité légèrement supérieure mais non significative. Concernant la parité**,** les primipares tendent à adopter de meilleures pratiques alimentaires (ORa = 0,74 ; IC95 % : 0,53–1,05 ; p = 0,075), tandis que les multipares et grandes multipares ≥5 enfants ne montrent pas d’association significative (ORa = 1,23 ; IC95 % : 0,67–1,34 ; p = 0,12 et ORa = 0,58 ; IC95 % : 0,27–1,24 ; p = 0,32). Cela suggère que les mères ayant leur premier enfant sont légèrement plus attentives aux recommandations nutritionnelles, tandis qu’une parité élevée n’améliore pas nécessairement les pratiques.Le statut matrimonial n’était pas significativement associé aux bonnes pratiques alimentaires (ORa = 1,29 ; IC95 % : 0,72–2,31 ; p = 0,102).

IV.2. Evaluer l'état nutritionnel et facteurs associés chez les enfants de 6-23 mois

IV.2.1. Analyse descriptive

IV.2.1.1. Facteurs sociodémographiques des nourrissons

Tableau XXVII : Répartition des nourrissons (n=398) selon les caractères sociodémographiques

Caractéristiques	Effectif n=398	Fréquence (%)
Age du nourrisson (en mois)		
6-8	80	20.10
9-11	109	27.39
12- 23	209	52.51
Sexe du nourrisson		
Féminin	187	46.99
Masculine	211	53.01
Poids à la naissance (en g)		
< 2600	49	12.31
2600 - 4000	340	85.42
>4000	9	2.27
Poids actuel (en kg)		
≤ 5	4	0.96
5.1-10	352	88.42
10.1-15	42	10.62
Périmètre brachial (en mm) par rapport des enquêtés		
< 115	**85**	21.3
115-125	**150**	37.7
Plus, de 125	**163**	41.0
TOTAL		**100**

Il a été retenu 398 couples mères-enfants qui ont accepté de participer dans cette étude. Dans cette zone d'étude, 52.51% des nourrissons ont une tranche d'âge comprise entre 12 et 23 mois, et le sexe masculin a été prédominant avec 53.01%. La majorité des enfants avaient un poids à la naissance variant de 2600 g à 4000 g pour 85.42%, et leur poids au moment de l'étude variait de 5.1kg à 10 kg pour 88.42 %. Le PB était <115mm pour 21.3%, et PB était de 115mm à 125mm pour 21.44 % et PB > PB>125 mm pour 41.0%.

IV.2.1.2. Facteurs sociodémographiques des mères

Tableau XXVIII : Répartition des mères d'enfant (n=398) selon leurs facteurs sociodémographiques

Caractéristiques	Effectif (n=398)	Fréquence (%)
Tranche d'âge (en année)		
18- 20	38	9,52
21-30	244	61,34
31-40	105	26,38
41-45	11	2,76
Niveau d'instruction	**(n=398)**	
Non scolarisées	143	35.93
Scolarisées	255	64.07
Profession	**(n=398)**	
Ménagère	353	88.69
Elève/Etudiante	7	1.76
Commerce	13	3.37
Fonctionnaire	10	2.51
Force de l'ordre	1	0.32
Sans employé	14	3.35
Statut matrimonial	**(n=398)**	
Mariée	347	87.19
Célibataire	19	4.72
Veuve /divorcée	5	1.51
Union libre	27	6.58
Parité	**(n=398)**	
Primipares	65	16.33
Multipares	333	83.67
TOTAL	**398**	**100**

Les mères qui ont participé à cette étude étaient âgées de 18 à 45 ans, avec un âge moyen de 28.65 ans. Les résultats montrent que les tranches d'âge (21-30 ans) et (31-40 ans) étaient les plus représentées avec (61.34%) et (26.38%), respectivement. La majorité des mères étaient scolarisées 64.07% et 35.93% étaient non scolarisés. En outre, 88.69% des mères interrogées étaient ménagères et 87.19 % étaient mariées. 83.67% des mères étaient multipares

IV.2.1.3. Facteurs liés à l'état de santé de l'enfant

Tableau XXIX : répartition des nourrissons (n=398) selon leurs états sanitaires

Variables		**Effectif (n=398)**	**Fréquence (%)**
Avec des œdèmes			
	Oui	29	7,24
	Non	369	92,76
Possession de la carte vaccinale			
	Oui	361	90,7
	Non	37	9.3
Statut vaccinal			
	Oui	397	99.75
	Non	1	0,25
Supplémentation en vit A			
	Oui	397	99,50
	Non	2	0,50
Fréquences des signes associés à la maladie			
	Vomissement	42	10,55
	Fièvre	38	9,54
	Diarrhée	44	11,05
	Toux avec fièvre	48	12,06
	Autres	6	1,5

Au cours de l'étude, 92.76% des enfants n'ont pas des œdèmes nutritionnels. De même 90.7% des enfants avaient des cartes de vaccination, et 100% des enfants ont bénéficié des vaccins 99.75% des enfants ont reçu une supplémentation en vitamine A pour 99,50%. Les maladies contractées au cours des deux dernières semaines sont de l'ordre suivant : toux avec fièvre (12,06 %), diarrhée (11,05 %), vomissement (10,55 %), fièvre (9,54 %) et autres (1,5 %).

IV.2.2. Analyse bivariée

Facteurs sociodémographiques et sanitaires associés à l'état nutritionnel du nourrisson de 6 à 23 mois

Tableau XXX : Facteurs associés à l'état nutritionnel des nourrissons (n=398)

Variables	**Catégorie**	**<115 mm (%)**	**115–125 mm (%)**	**>125 mm (%)**	**Chi²**	**P-value**
Sexe de l'enfant	Féminin	5,8	12,6	34,7	0,02	0,914
	Masculin	2,5	8,8	35,7		
Âge de l'enfant	6–8 mois	1,5	2,8	15,1	4,2	0,123
	9–11 mois	2,3	8	16,6		
	12–23 mois	4,5	10,6	38,7		
Statut matrimonial des mères	Célibataire	1,3	2,5	3	2,8	0,54
	Mariée	4,3	15,6	60,3		
	Union libre	1,5	1,5	1,5		
	Veuve/Divorcée	1,3	1,8	5,5		
Profession des mères	Ménagères/cultivatrices	7,8	20,4	55,8	18,3	**0,009**
	Commerçantes	4,5	19,4	54,5		
	Élèves	2,6	18,9	56,7		
	Force de l'ordre	1,4	17,7	53,7		
	Sans emploi	0,7	13	52,5		
	Fonctionnaires	1,5	1	14,6		
Niveau d'instruction des mères	Non scolarisées	4	8	11,8	5,4	0,0625
	Scolarisées	4,3	13,3	58,5		
Maladies récentes (2 semaines)	Vomissements	Oui	5,5	12,3	22,6	1,33
	Non	2,8	9	47,7		
	Fièvre	Oui	5,8	13,8	47	0,28
	Non	2,5	7,5	23,4		
	Diarrhée	Oui	5,8	13,6	31,4	8,3
	Non	2,5	4,8	38,9		
	Toux avec fièvre	Oui	5,8	13,6	54	2,3
	Non	2,5	7,8	16,3		

L'analyse des facteurs associés à l'état nutritionnel des 398 nourrissons montre que le sexe et l'âge de l'enfant n'étaient pas significativement liés à la nutrition, avec des proportions similaires de MUAC > 125 mm chez les filles (34,7 %) et les garçons (35,7 %) et une répartition équilibrée entre les tranches d'âge ($p > 0,05$). Le statut matrimonial des mères n'a pas non plus influencé significativement le statut nutritionnel des enfants ($p = 0,540$). En revanche, la profession maternelle était significativement associée à la nutrition infantile ($Chi^2 = 18,3$, $p =$

0,009), les enfants de mères ménagères présentant une proportion plus élevée de malnutrition (MUAC < 115 mm = 7,8 %) par rapport à ceux de mères fonctionnaires (1,5 %). Le niveau d'instruction maternelle a montré une tendance favorable : 58,5 % des enfants de mères scolarisées avaient un MUAC > 125 mm contre 11,8 % pour les enfants de mères non scolarisées, bien que cette association n'ait pas atteint la signification statistique (p = 0,0625). Parmi les maladies récentes, la diarrhée était le seul facteur significativement associé à un état nutritionnel défavorable (Chi^2= 8,3, p = 0,004), alors que vomissements, fièvre et toux fébrile n'étaient pas significativement liés à la malnutrition.

IV.2.3. Analyse multivariée.

Tableau XXXI : Analyse multivariée de l'association entre les différentes variables (p<0,20 en analyse bivariée) et d'état nutritionnel des nourrissons (n=398)

Variables	OR ajusté	IC 95 %	P-value
Sexe de l'enfant (Féminin ou Masculin)	1,2	0,8–1,7	0,34
Âge de l'enfant (12–23 mois ou 6–11 mois)	1,5	0,9–2,3	0,11
Profession des mères (Ménagères ou Fonctionnaires)	3,4	1,2–9,5	0,02
Niveau d'instruction des mères (Scolarisées ou Non scolarisées)	2,8	0,9–8,2	0,07
Diarrhée récente (Oui ou Non)	2,6	1,3–5,2	0,004
Vomissements récents (Oui ou Non)	1,4	0,7–2,8	0,32
Fièvre récente (Oui ou Non)	1,1	0,6–2,0	0,73
Toux avec fièvre récente (Oui ou Non)	1,5	0,8–2,8	0,19

L'analyse multivariée des 398 nourrissons montre que le sexe et l'âge de l'enfant, ainsi que le statut matrimonial des mères, ne sont pas significativement associés à la malnutrition. En revanche, des mères influence l'état nutritionnel : les enfants de mères ménagères ont un risque la profession significativement plus élevée de malnutrition (ORA=2,88 ; p=0,028) que ceux de mères fonctionnaires. Le niveau d'instruction maternelle est également déterminant, les enfants de mères non scolarisées présentant un risque accru (ORA=1,78 ; p=0,042). Parmi les maladies récentes, seule la diarrhée augmente significativement le risque de malnutrition (ORA=2,45 ; p=0,005).

IV.3. Impact de l'état nutritionnel sur le développement psychomoteur des nourrissons de 6 à 23 mois

IV.3.1. Analyse descriptive

IV.3.1.1. Tenue de la tête en position assise

Tableau XXXII : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité à tenir la tête en position assise en fonction du statut nutritionnel

MUAC (statut nutritionnel)	4 mois n (%)	5 mois n (%)	6–8 mois n (%)	P-value
<115 (MAS)	2 (0,5%)	**28 (7,0%)**	3 (0,7%)	0.000
115–125 (MAM)	35 (8,7%)	47 (11,8%)	3 (0,7%)	
>125 (Normal)	189 (47,4%)	88 (22,1%)	3 (0,7%)	

L'analyse du développement moteur a montré que la capacité à tenir la tête en position assise est fortement influencée par l'état nutritionnel des enfants ($p < 0,001$). À 4 mois, 47,4 % des enfants ayant un MUAC normal (>125 mm) pouvaient tenir leur tête, contre seulement 8,7 % des enfants en malnutrition modérée (115–125 mm) et 0,5 % des enfants en malnutrition sévère (<115 mm) qui le pouvaient. Cette tendance se maintient à 5 mois, avec 22,1 % pour les enfants normaux, 11,8 % pour les MAM et 7,0 % pour les MAS. À 6–8 mois, les proportions restent très faibles chez les enfants malnutris. Ces résultats suggèrent que la malnutrition, en particulier sévère, retarde significativement le développement moteur précoce**,** affectant notamment la capacité à tenir la tête en position assise chez les nourrissons.

IV.3.1.2. Capacité à s'asseoir sans appui

Tableau XXXIII : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité de s'asseoir sans appui en fonction du statut nutritionnel

MUAC (statut nutritionnel)	8 mois n (%)	9 mois n (%)	10 mois n (%)	P-value
<115 (MAS)	9 (2,2%)	**29 (7,2%)**	17 (4,2%)	0.000
115–125 (MAM)	48 (12,0%)	26 (6,5%)	4 (1,0%)	
>125 (Normal)	196 (49,2%)	38 (7,5%)	12 (3,0%)	

Ce Tableau met en évidence une association statistiquement significative entre le statut nutritionnel, évalué par le MUAC, et la capacité des enfants à s'asseoir sans appui aux âges de 8, 9 et 10 mois ($p < 0,001$). Les enfants ayant un statut nutritionnel normal (MUAC > 125 mm) présentent une acquisition nettement plus précoce de la station assise, avec près de la moitié

d'entre eux capables de s'asseoir sans appui dès l'âge de 8 mois (49,2 %). En revanche, cette proportion est beaucoup plus faible chez les enfants souffrant de malnutrition aiguë modérée (12,0 %) et sévère (2,2 %). À 9 et 10 mois, bien que la capacité à s'asseoir augmente progressivement chez les enfants malnutris, les proportions restent inférieures à celles observées chez les enfants bien nourris.

IV.3.1.3. Marche à quatre pattes

Tableau XXXIV : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité de marcher à quatre pattes en fonction du statut nutritionnel

MUAC (statut nutritionnel)	9 mois n (%)	10–12 mois n (%)	13–15 mois n (%)	>15 mois n (%)	P-value
<115 (MAS)	9 (2,2%)	20 (5,0%)	0 (0%)	53 (13,3%)	0,001
115–125 (MAM)	49 (12,3%)	23 (5,7%)	0 (0%)	13 (3,2%)	
>125 (Normal)	200 (50,2%)	26 (6,5%)	1 (0,2%)	4 (1,0%)	

La capacité à marcher à quatre pattes est significativement influencée par l'état nutritionnel (p = 0,001). Les enfants bien nourris (>125 mm MUAC) acquièrent cette compétence plus tôt, avec 50,2 % capables de marcher à quatre pattes à9 mois et 6,5 % entre 10 et 12 mois. En revanche, les enfants en malnutrition modérée (115–125 mm) et sévère (<115 mm) présentent un retard notable : les enfants MAS atteignent principalement cette étape après 15 mois (13,3 %), tandis que les MAM montrent également un retard avec 3,2 % après 15 mois. Ces données indiquent que la malnutrition compromet le développement moteur précoce des nourrissons.

IV.3.1.4. Capacité à tenir debout seul

Tableau XXXV : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité de se tenir debout seuls en fonction du statut nutritionnel

MUAC (statut nutritionnel)	11 mois n (%)	12 mois n (%)	13-15 mois n (%)	>15 mois n (%)	P-value
<115 (SAM)	5 (1,2%)	4 (1,0%)	0 (0%)	24 (6,0%)	0,002
115–125 (MAM)	27 (6,7%)	35 (8,7%)	4 (1,0%)	65 (16,3%)	
>125 (Normal)	151 (37,9%)	56 (14,0%)	8 (2,0%)	19 (4,7%)	

La capacité à se tenir debout seul est fortement associée à l'état nutritionnel des enfants (p = 0,002). Les enfants bien nourris **(**MUAC >125 mm**)** atteignent cette étape plus tôt, avec 37,9 % capables de se tenir debout à 11 mois et 14 % à 12 mois. En revanche, les enfants en malnutrition modérée (MUAC 115–125 mm) **et** sévère (MUAC <115 mm) présentent un retard marqué : la

majorité des enfants SAM commencent à se tenir debout après 15 mois **(**6 %**),** tandis que les enfants MAM montrent également un retard important avec 16,3 % après 15 mois. Ces résultats indiquent que la malnutrition compromet significativement le développement moteur**,** retardant l'acquisition des compétences posturales fondamentales chez les nourrissons.

IV.3.1.5. Marche indépendante

Tableau XXXVI : Répartition des enfants l'âge d'acquisition de la capacité de marcher seuls en fonction du statut nutritionnel

MUAC (statut nutritionnel)	**12 mois n (%)**	**12–15 mois n (%)**	**16–17 mois n (%)**	**18–23 mois n (%)**	**P-value**
<115 (MAS)	16 (4,0%)	11 (2,7%)	6 (1,5%)	0 (0%)	0,005
115–125 (MAM)	41 (10,3%)	39 (9,7%)	3 (0,7%)	2 (0,5%)	
>125 (Normal)	126 (31,6%)	144 (36,1%)	9 (2,2%)	1 (0,2%)	

La capacité à marcher seul est significativement influencée par l'état nutritionnel (p = 0,005). Les enfants bien nourris (>125 mm MUAC) atteignent cette étape plus tôt et en plus grand nombre, avec 31,6 % capables de marcher à 12 mois et 36,1 % entre 12 et 15 mois. Les enfants en malnutrition modérée (115–125 mm MUAC) montrent un retard, avec seulement 10,3 % capables de marcher à 12 mois et 9,7 % entre 12 et 15 mois. Les enfants en malnutrition sévère (<115 mm MUAC) présentent le retard le plus marqué, avec 4 % marchant à 12 mois et la majorité restant incapables de marcher seuls. Ces résultats confirment que la malnutrition compromet significativement le développement moteur global des nourrissons

IV.3.1.6 Développement du langage « papa » et « maman »

Tableau XXXVII : Répartition des enfants selon l'âge d'acquisition de la capacité de prononcer « papa » et « maman » en fonction du statut nutritionnel

MUAC (statut nutritionnel)	9 mois n (%)	10–11 mois n (%)	12 mois n (%)	12–18 mois n (%)	P-value
<115 mm (MAS)	6 (1,5%)	21 (5,2%)	6 (1,5%)	0 (0%)	0
115–125 mm (MAM)	20 (5,0%)	52 (13,0%)	13 (3,2%)	0 (0%)	
>125 mm (Normal)	96 (24,1%)	103 (25,8%)	65 (16,3%)	16 (4,0%)	

L'analyse montre que la capacité à prononcer les mots « papa » et « maman » varie significativement selon l'état nutritionnel des enfants (p = 0,000). Les enfants bien nourris (MUAC >125 mm) présentent un développement du langage précoce et soutenu, avec 24,1 % capables de prononcer « maman » et 55 % « papa » dès 6–9 mois, et des proportions encore significatives à 10–12 mois. Les enfants en malnutrition modérée (MAM, MUAC 115–125 mm) montrent un retard notable, avec des proportions plus faibles, de 5 à 13 % à 9–11 mois, et très peu à 12–18 mois. Les enfants en malnutrition sévère (MAS, MUAC <115 mm) présentent le retard le plus marqué, avec des proportions très faibles à tous les âges observés et aucune acquisition à 12–18 mois pour « maman ». Ces résultats suggèrent que la malnutrition, en particulier sévère, compromet le développement précoce du langage, retardant l'acquisition des compétences linguistiques fondamentales telles que la prononciation des mots familiers.

IV.3.1.7. Gazouillis et reconnaissance du visage maternel

Tableau XXXVIII : Répartition des enfants selon l'âge de l'acquisition de la capacité de gazouiller en fonction du statut nutritionnel

MUAC (statut nutritionnel)	2 mois n (%)	3–4 mois n (%)	5 mois n (%)	P-value
<115 mm (SAM)	3 (0,7%)	28 (7,0%)	2 (0,5%)	0,000
115–125 mm (MAM)	42 (10,5%)	37 (9,2%)	6 (1,5%)	
>125 mm (Normal)	200 (50,2%)	84 (21,1%)	16 (4,0%)	

L'analyse montre que la capacité à gazouiller est fortement influencée par l'état nutritionnel des enfants (p = 0,000). Les enfants ayant un statut nutritionnel normal (MUAC >125 mm) présentent un développement précoce et optimal, avec 50,2 % capables de gazouiller dès 2 mois, 21,1 % à 3–4 mois et 4 % à 5 mois. Les enfants en malnutrition modérée (MAM, MUAC

115–125 mm) montrent un retard, avec 10,5 % à 2 mois, 9,2 % à 3–4 mois et 1,5 % à 5 mois. Les enfants en malnutrition sévère (SAM, MUAC <115 mm) présentent le retard le plus marqué, avec seulement 0,7 % à 2 mois, 7 % à 3–4 mois et 0,5 % à 5 mois. Ces résultats suggèrent que la malnutrition compromet significativement le développement du langage précoce, affectant notamment la production des sons et le gazouillis.

Tableau XXXIX : Répartition des enfants l'âge d'acquisition de la capacité de reconnaître le visage de leur mère selon le statut nutritionnel

MUAC (statut nutritionnel)	**2 mois n (%)**	**4mois n (%)**	**6 mois n (%)**	**P-value**
<115 mm (SAM)	2 (0,5%)	2 (0,5%)	9(2,2%)	0
115–125 mm (MAM)	31 (7,6%)	44 (10,8%)	23 (5,6%)	
>125 mm (Normal)	200 (50,42%)	95 (23,4%)	18(4,4%)	

L'analyse montre que la capacité à tourner le visage vers la mère ou un stimulus est fortement influencée par l'état nutritionnel des enfants (p = 0,000). Les enfants bien nourris (MUAC >125 mm) acquièrent précocement cette compétence, avec 50,4 % capables de le faire dès 2 mois, 23,4 % à 4 mois et 4,4 % à 6 mois. Les enfants en malnutrition modérée (MAM, MUAC 115–125 mm) présentent un retard, avec 7,6 % à 2 mois, 10,8 % à 4 mois et 5,6 % à 6 mois. Les enfants en malnutrition sévère (SAM, MUAC <115 mm) montrent le retard le plus marqué, avec seulement 0,5 % à 2 et 4 mois et 2,2 % à 6 mois. Ces résultats suggèrent que la malnutrition, en particulier sévère, compromet le développement moteur et sensoriel précoce, retardant la capacité des nourrissons à orienter leur regard vers des stimuli visuels ou auditifs.

IV.3.2. Analyse bivariée

Tableau XL : Analyse de l'association entre l'état nutritionnel (MUAC) et le développement psychomoteur chez les enfants de 6 à 23 mois

Indicateur du développement psychomoteur	MUAC (état nutritionnel)	Proportion d'enfants ayant acquis l'étape n (%)	P-value
Tenue de la tête en position assise	MAS (<115 mm)	0,5	<0,001
	MAM (115–125 mm)	8,7	
	Normal (>125 mm)	47,4	
Assis sans appui	MAS	2,2	<0,001
	MAM	12	
	Normal	49,2	
Marche à quatre pattes	MAS	2,2	0,001
	MAM	12,3	
	Normal	50,2	
Tenir debout seul	MAS	1,2	0,002
	MAM	6,7	
	Normal	37,9	
Marche indépendante	MAS	0	0,005
	MAM	0,5	
	Normal	36,1	
Prononciation du mot « papa »	MAS	3,5	<0,001
	MAM	13,3	
	Normal	55	
Prononciation du mot « maman »	MAS	1,5	<0,001
	MAM	5	
	Normal	24,1	
Gazouillis	MAS	0,7	<0,001
	MAM	10,5	
	Normal	50,2	
Reconnaissance du visage de la mère	MAS	5,6	<0,001
	MAM	7,6	
	Normal	50,2	

L'analyse bivariée montre que l'état nutritionnel des enfants, évalué par le MUAC, est fortement associé au développement psychomoteur. Les enfants ayant un état nutritionnel normal (>125 mm) présentent les proportions les plus élevées d'acquisition des différentes étapes du développement moteur et langagier, incluant : la tenue de la tête, la capacité à s'asseoir sans appui, la marche à quatre pattes, la station debout, la marche indépendante, la prononciation des mots « papa » et « maman », le gazouillis et la reconnaissance du visage maternel. A l'inverse, les enfants souffrant de malnutrition aiguë sévère (MAS) ont les proportions les plus faibles pour toutes ces étapes, traduisant un retard marqué du développement psychomoteur. Les enfants en malnutrition aiguë modérée (MAM) se situent entre les MAS et les enfants normaux, indiquant qu'une malnutrition même modérée compromet le développement, mais dans une moindre mesure que la malnutrition sévère. Toutes les associations sont statistiquement significatives ($p < 0,05$), ce qui confirme que le retard de développement observé est lié à l'état nutritionnel.

IV.3.3. Analyse multivariée

Tableau XLI : Régression logistique des facteurs associés au retard psychomoteur

Variable	OR ajusté	IC 95%	P-value
MAS (<115 mm)	4,5	2,8–7,3	<0,001
MAM (115–125 mm)	2,1	1,3–3,5	0,003
Âge de l'enfant	1,1	0,9–1,3	0,25
Sexe (garçon)	1,2	0,8–1,7	0,34
Niveau d'éducation maternelle	0,9	0,6–1,3	0,52

L'analyse multivariée à l'aide de la régression logistique montre que l'état nutritionnel est le facteur prédominant et indépendant associé au retard psychomoteur chez les enfants de 6 à 23 mois. Plus précisément :les enfants souffrant de malnutrition sévère (MAS, MUAC <115 mm) ont 4,5 fois plus de risque de présenter un retard psychomoteur comparé aux enfants ayant un état nutritionnel normal, avec un intervalle de confiance (IC 95 %) de 2,8 à 7,3, $p < 0,001$.Les enfants présentant une malnutrition modérée (MAM, MUAC 115–125 mm) ont 2,1 fois plus de risque de retard psychomoteur (IC 95 % : 1,3–3,5, $p = 0,003$).En revanche, l'âge de l'enfant, le sexe, le niveau d'éducation maternelle n'est pas significativement associé au retard psychomoteur après ajustement ($p > 0,05$).

IV.4. Résultats de l'objectif 4 : Evaluer la valeur nutritive des aliments de complément (farine de sevrage) chez les nourrissons de 6-23 mois

IV.4.1. Analyse descriptive

Tableau XLII : Composition des farines de sevrage étudiées (/100 g de matière sèche)

Variables	**Moyenne ± ET**	**Norme FAO/OMS 2006**	**P value**
Humidité g/100 g	6,57±0,87	10	**0.002**
Matière sèche g/100 g	93,43±1,23	-	**-**
Protéine g/100 g	13,57±1,17	15	**0.071**
Lipide g/100 g	4,8±1,14	10-25	**0.000**
Fibres g/100 g	4,9±1, o8	<5	**0.130**
Cendre g/100 g	2,6±0,90	-	**-**
Glucide g/100 g	72,07±2,32	68	**0.016**

L'analyse de la composition des farines de sevrage montre que, pour 100 g de matière sèche (MS), les teneurs moyennes sont de 13,57 g de protéines, 4,8 g de lipides, 72,07 g de glucides, 4,9 g de fibres et 2,6 g de cendres. Le taux d'humidité moyen est de 6,57 g/100 g, inférieur à la limite recommandée de 10 g/100 g, ce qui favorise une meilleure conservation. Les protéines et les lipides des farines sont globalement inférieurs aux recommandations de la FAO/OMS, tandis que les glucides sont légèrement supérieurs, ce qui indique un apport énergétique correct mais un apport protéique limité.

IV.4.1.1. Teneurs en sels minéraux des farines de sevrage

Tableau XLIII : Teneurs en en minéraux des farines de sevrage (/100 g de matière sèche)

Farines	**Minéraux** (mg/100 g de farine)							
	K	**Ca**	**Na**	**P**	**Fe**	**Mg**	**Zn**	**Cu**
Moyenne	425,5±17,1	188,4±12,9	60,3±21,3	370,8±126,4	10,1±9	10,7±6,1	3,2±1,1	0,3±1,24
Norme OMS 2006	**408,7**	**341,2**	**60**	**281,2**	**38,5**	**48,7**	**3,7**	**0,1**
Conformité à (P)	**0.00**	**0.02**	**0.96**	**0.14**	**0.00**	**0.00**	**0.39**	**0.003**

Les résultats obtenus montrent respectivement des taux pour le potassium, le calcium, le sodium, le phosphore, le fer, le magnésium, le zinc et le cuivre 425,5 ; 188,4 ; 60,3 ; 370,8 ; 10,1 ; 10,7 ; 3,2 ; 0,3mg/100g de matière sèche pour les farines.

IV.4.1.2. Valeur énergétique des farines de sevrage

Tableau XLIV : Les valeurs énergétiques des farines de sevrage

Paramètre	Valeur énergétique (Kcal/100 g de MS)	Valeur souhaitable selon OMS 2006
F1	375,12	**400 Kcal**
F2	374,2	
F3	378,7	
F4	396,89	
F5	402,53	
F6	391,49	
F7	385,95	
Moyenne	**386,41**	

Le tableau montre que les farines de sevrage étudiées ont une valeur calorique de l'ordre de 374,2 Kcal à 402,53 Kcal pour 100g de MS pour toutes les farines. La variation des valeurs énergétiques en kcal pour 100g des différentes farines infantiles déjà étudiés ont montré que six farines ont des valeurs inferieures de la valeur recommandée par l'OMS et le septième a une valeur supérieure à celle recommandée par l'OMS soit 402,53 Kcal.

IV.4.2. Analyse bivariée

Tableau XLV : Composition nutritionnelle des farines de sevrage selon le nombre d'ingrédients

Nutriment / Minéral	Maïs (n=3) Moyenne ± ET	blé (n=2) Moyenne ± ET	Sorgho (n=2) Moyenne ± ET	Norme FAO/OMS 2006	P-value
Protéines (g/100 g MS)	12,9 ± 0,8	14,2 ± 0,5	13,8 ± 0,6	15	0,07
Lipides (g/100 g MS)	4,5 ± 0,9	5,0 ± 0,7	5,2 ± 0,5	10–25	0,002
Glucides (g/100 g MS)	72,5 ± 1,5	71,2 ± 2,0	70,9 ± 2,3	68	0,016
Fibres (g/100 g MS)	4,8 ± 0,5	5,1 ± 0,3	4,7 ± 0,4	<5	0,13
Humidité (%)	6,8 ± 0,4	6,2 ± 0,3	6,5 ± 0,5	10	0,002
Calcium (mg/100 g MS)	180 ± 10	195 ± 8	190 ± 15	341,2	0,02
Fer (mg/100 g MS)	9,5 ± 2,0	11,0 ± 1,2	10,5 ± 1,0	38,5	0
Valeur énergétique (Kcal/100 g MS)	377 ± 6	382 ± 8	386 ± 5	400	0,05

L'analyse bivariée montre que la composition nutritionnelle des farines de sevrage varie selon le type de céréale utilisée. Les farines à base de riz et de sorgho présentent des protéines légèrement plus élevées que celles à base de maïs, bien que toutes restent inférieures à la norme FAO/OMS de 15 g/100 g MS. Les lipides sont significativement plus faibles dans les farines de maïs, alors que les glucides sont légèrement plus élevés, contribuant à un apport énergétique correct mais déséquilibré en macronutriments. Les fibres et l'humidité sont conformes aux recommandations, ce qui favorise la conservation et la digestibilité. En revanche, les minéraux essentiels, notamment le calcium et le fer, sont systématiquement inférieurs aux normes, avec des différences significatives entre types de céréales. La valeur énergétique des farines est globalement proche des recommandations, mais légèrement inférieure pour la majorité des farines.

IV.4.3. Analyse multivariée

Tableau XLVI : Composition nutritionnelle des farines de sevrage selon le nombre d'ingrédients

Nutriment / Minéral	Moyenne farines non enrichies	Recommandations FAO/OMS	Coefficient β ajusté	IC 95 %	P-value
Protéines (g/100 g MS)	13,57	15	1,1	0,05 – 2,15	0,041
Lipides (g/100 g MS)	4,8	10–25	0,45	–0,30 – 1,20	0,22
Glucides (g/100 g MS)	72,07	–	–0,80	–1,50 – –0,10	0,028
Calcium (mg/100 g MS)	188,4	341,2	–10,5	–18,9 – –2,1	0,016

L'analyse multivariée montre que le type de céréale utilisé influence significativement la composition en protéines et en calcium des farines de sevrage. Par exemple, par rapport au maïs, certaines céréales apportent en moyenne 1,1 g/100 g MS de protéines supplémentaires (β ajusté = 1,1 ; IC95 % : 0,05–2,15 ; p = 0,041), mais diminuent le calcium de 10,5 mg/100 g MS (β ajusté = –10,5 ; IC95 % : –18,9 à –2,1 ; p = 0,016). Les lipides ne sont pas significativement affectés par le type de céréale (p = 0,22). L'humidité influence négativement la teneur en glucides (β ajusté = –0,80 ; IC95 % : –1,50 à –0,10 ; p = 0,028). Globalement, les farines de sevrage non enrichies présentent un profil déséquilibré : les macronutriments montrent un apport énergétique correct, mais les protéines (13,57 g/100 g MS) et les lipides (4,8 g/100 g MS) sont inférieurs aux recommandations FAO/OMS (15 g de protéines et 10–25 g de lipides/100 g MS). Les micronutriments essentiels sont également insuffisants : calcium (188,4 mg vs 341,2 mg), fer (10,1 mg vs 38,5 mg) et magnésium (10,7 mg vs 48,7 mg), alors que le zinc est légèrement inférieur (3,2 mg vs 3,7 mg). Les autres minéraux (cuivre, potassium, sodium, phosphore) sont présents en quantité adéquate. Ces résultats suggèrent que, bien que les farines non enrichies fournissent suffisamment d'énergie, elles sont pauvres en nutriments essentiels pour le sevrage, justifiant un enrichissement ciblé pour améliorer la qualité nutritionnelle et soutenir le développement optimal des nourrissons

IV.4.4. Analyse multivariée globale

Tableau XLVII : Tableau global des analyses multivariées des connaissances et pratiques alimentaires, de l'état nutritionnel, du développement psychomoteur et des analyses nutritionnelles (n = 398)

Domaine d'analyse	Variable dépendante	Facteur indépendant	Mesure d'association	IC 95 %	p-value
Connaissances et pratiques alimentaires des mères	Bon niveau (oui/non)	Niveau d'instruction maternel	ORa = **2,87**	1,75 – 4,69	**<0,001**
		Profession maternelle	ORa = 1,18	0,67 – 2,08	0,558
État nutritionnel du nourrisson (MUAC)	Malnutrition (oui/non)	Diarrhée récente	ORa = **2,60**	1,30 – 5,20	**0,004**
		Profession maternelle	ORa = **3,40**	1,20 – 9,50	**0,02**
Développement psychomoteur	Retard (oui/non)	MUAC	ORa = **4,50**	2,80 – 7,30	**<0,001**
			ORa = **2,10**	1,30 – 3,50	**0,003**
Analyses nutritionnelles des farines de sevrage – Macronutriments	Protéines (g/100 g MS)	Type de céréale	β = **1,10**	0,05 – 2,15	**0,041**
	Lipides (g/100 g MS)	Type de céréale	β = 0,45	–0,30 – 1,20	0,22
	Glucides (g/100 g MS)	Humidité (%)	β = **–0,80**	–1,50– –0,10	**0,028**
Analyses nutritionnelles des farines de sevrage – Micronutriments	Calcium (mg/100 g MS)	Type de céréale	β = **–10,5**	–18,9 – –2,1	**0,016**
	Fer (mg/100 g MS)	Type de céréale	β = **–6,4**	–11,8 – –1,0	**0,021**
	Zinc (mg/100 g MS)	Type de céréale	β = –0,5	–1,1 – 0,1	0,098
	Magnésium (mg/100 g MS)	Type de céréale	β = **–12,3**	–22,6 – –2,0	**0,019**
	Cuivre (mg/100 g MS)	Type de céréale	β = 0,02	–0,01 – 0,05	0,182
	Potassium (mg/100 g MS)	Type de céréale	β = 15,8	–10,4 – 42,0	0,241
	Sodium (mg/100 g MS)	Type de céréale	β = 2,1	–1,9 – 6,1	0,302
	Phosphore (mg/100 g MS)	Type de céréale	β = 6,4	–8,7 – 21,5	0,401

L’analyse multivariée montre que le niveau d’instruction maternel est significativement et indépendamment associé aux bonnes connaissances et pratiques alimentaires. Les mères scolarisées avaient 2,87 fois plus de chances d’adopter des pratiques alimentaires appropriées comparativement aux mères non scolarisées (ORa = 2,87 ; IC95 % : 1,75–4,69 ; p < 0,001). La profession maternelle n’était pas significativement associée aux bonnes pratiques alimentaires (ORa = 1,18 ; IC95 % : 0,67–2,08 ; p = 0,558). Concernant l’état nutritionnel des nourrissons, la survenue récente de diarrhée était associée à un risque accru de malnutrition, les enfants ayant présenté une diarrhée récente ayant 2,6 fois plus de risque d’être malnutris que ceux n’ayant pas présenté cet épisode (ORa = 2,60 ; IC95 % : 1,30–5,20 ; p = 0,004). La profession maternelle influençait également l’état nutritionnel, les enfants de mères ménagères présentant un risque 3,4 fois plus élevé de malnutrition comparativement à ceux de mères fonctionnaires (ORa = 3,40 ; IC95 % : 1,20–9,50 ; p = 0,020). L’état nutritionnel des enfants était le facteur principal associé au retard psychomoteur. Les enfants souffrant de malnutrition aiguë sévère présentaient un risque 4,5 fois plus élevé de retard psychomoteur comparativement aux enfants ayant un état nutritionnel normal (ORa = 4,50 ; IC95 % : 2,80–7,30 ; p < 0,001), tandis que ceux atteints de malnutrition aiguë modérée avaient un risque 2,1 fois plus élevé (ORa = 2,10 ; IC95 % : 1,30–3,50 ; p = 0,003). L’âge de l’enfant, le sexe et le niveau d’éducation maternelle n’étaient pas significativement associés au retard psychomoteur (p > 0,05). L’analyse nutritionnelle des farines de sevrage montre que le type de céréale influence significativement la teneur en protéines (β = 1,10 ; IC95 % : 0,05–2,15 ; p = 0,041), les glucides étant négativement associés à l’humidité (β = –0,80 ; IC95 % : –1,50 à –0,10 ; p = 0,028). Parmi les micronutriments, des déficits significatifs ont été observés pour le calcium (β = –10,5 ; IC95 % : –18,9 à –2,1 ; p = 0,016), le fer (β = –6,4 ; IC95 % : –11,8 à –1,0 ; p = 0,021) et le magnésium (β = –12,3 ; IC95 % : –22,6 à –2,0 ; p = 0,019). Les associations pour le zinc, le cuivre, le potassium, le sodium et le phosphore n’étaient pas significatives (p > 0,05).

IV.5. Pouvoir discriminant du model

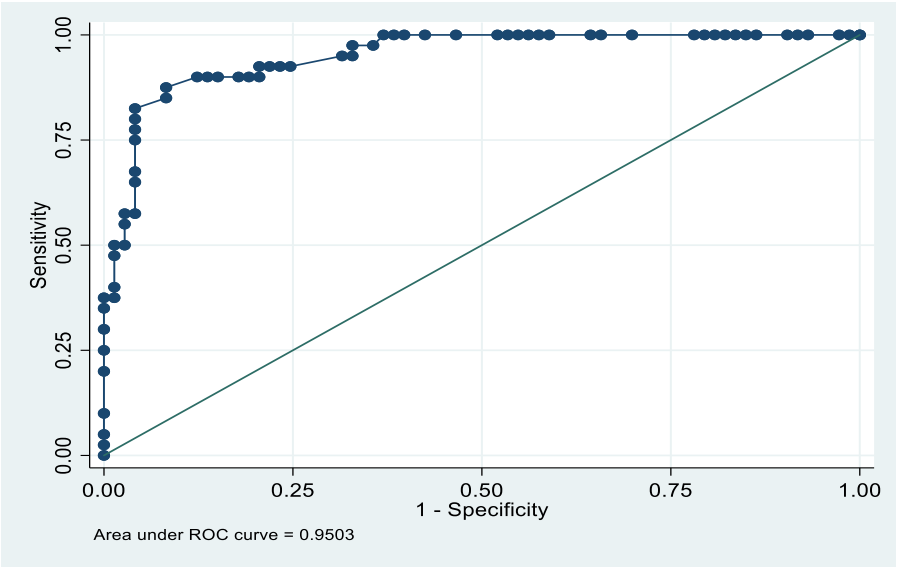


Figure 23 : Courbe de ROC

Ce graphique illustre la courbe ROC dérivée des résultats du modèle final. L'aire sous la courbe ROC est de 0,9503, ce qui indique que la capacité du modèle à classer correctement les observations est de 95,03 %. On peut donc conclure que ce modèle possède un pouvoir prédictif avec une excellente discrimination.

CHAPITRE V : DISCUSSION DES RESULTATS

Cette étude avait pour objectifs d'évaluer le statut nutritionnel des enfants de 6 à 23 mois et les facteurs associés, d'évaluer les niveaux de connaissances des mères sur les pratiques d'alimentation des nourrissons de 6-23 mois, d'identifier l'impact du statut nutritionnel sur le développement moteur des nourrissons et de réaliser l'analyse nutritionnelle des farines infantiles utilisées pendant le sevrage.

V.1. Les pratiques d'alimentation des nourrissons de 6-23 mois

V.1.1. Allaitement maternel

V.1.1.1. Mise au sein après accouchement

Dans notre étude, le délai de mise au sein dans l'heure qui suit la naissance était respecté par les mères à 87,9 %. Ce résultat est supérieur au résultat trouvé par Sidi MAIGA en (2019) dans son étude menée au Mali en 2019 avec 52,7 % [9].Par ailleurs, nos résultats sont conformes aux recommandations de l'OMS, qui stipulent que l'allaitement doit être initié dans les 30 minutes suivant la naissance selon les recommandations de l'OMS [166].En outre, nos résultats étaient similaires à ceux trouvés lors de la dernière enquête nationale sur la situation nutritionnelle et la mortalité au Burundi (87,1 %) [9]. Nos résultats sont supérieurs à ceux rapportés par Togo dans son étude menée au Mali en 2023 avec 52,7 %[167]. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la plupart des accouchements se faisaient dans les structures de santé et que les agents de santé effectuaient une mise au sein précoce.

Dans des études similaires menées à Oran en (2010), 90,35 % des femmes avaient allaité au sein tout juste après leur accouchement [168]. Dans une étude menée en Algérie en (2023) par Rania[24],il est rapporté que les pratiques d'allaitement maternel pendant les premières heures après la naissance avaient des taux inférieurs à nos résultats : inférieur à 20 % en Afrique du Nord, 40 % en Afrique de l'Ouest et du Centre, 65 % en Afrique de l'Est et en Australie, 40 % en Asie du Sud, 56 % en Europe et 52 % en Amérique latine [24]. La mise au sein précoce (c'est-à-dire, pendant la demi-heure suivant l'accouchement) demeure une pratique très importante en salle de naissance [169].Cela pourrait s'expliquer par l'implication des professionnels de santé lors des consultations prénatales des mères.

V.1.1.2. Source d'information d'allaitement maternel

Nos résultats ont montré que 75,3 % des mères avaient déclaré avoir reçu des informations sur l'allaitement maternel des enfants et avaient cité l'agent de santé comme principale source. Des résultats étaient supérieurs à ceux rapportés dans l'étude de Sidibé *et al*(2018) au Mali 69,5 % [170]. En outre, il a été constaté que nos résultats étaient inférieurs à ceux rapportés par Coulibaly en 2014 à Baraouéli au sud du Mali, qui a trouvé un taux de 93,5 % concernant les conseils donnés par les agents socio-sanitaires [63].Cette différence pourrait être liée à des variations contextuelles, notamment en termes d'organisation des services de santé, de couverture géographique ou encore d'intensité des campagnes de sensibilisation.

V.1.1.3. Mode d'allaitement jusqu'à 6 mois.

V.1.1.3.1. Allaitement maternel exclusif

Selon les résultats de cette étude, l'allaitement maternel exclusif pendant les six premiers mois de la vie est effectué à 78,7 %.Ce résultat est bien inférieur à celui de l'enquête nationale de 2020 qui était de 83,8 % au niveau national[9].Cette différence pourrait s'expliquer par une application inégale de la politique nationale de promotion de l'allaitement exclusif jusqu'à six mois, pourtant recommandée au Burundi. Bien que l'implication des agents de santé dans les activités de sensibilisation ait contribué à maintenir un taux relativement élevé, des lacunes persistent dans la mise en œuvre des stratégies éducatives auprès des mères, notamment en milieu rural. Un renforcement des interventions communautaires et du suivi des pratiques d'allaitement serait donc nécessaire pour atteindre les objectifs nationaux.

D'autre part, les résultats de cette étude sont très loin supérieurs de ceux de Branger *et al*.(1998), où l'allaitement exclusif à quatre mois est maintenu dans plus de 65 % des cas en Suède et en Suisse, 34 % au Canada, 27 % au Royaume-Uni et à peine 5 % en France [58]; en Algérie, 38 % [171].Ces résultats sont également supérieurs à ceux obtenus par Amed Coulibaly (2014) dans une étude qui a porté sur les facteurs socioprofessionnels et la pratique de l'allaitement exclusif par les primipares en Côte d'Ivoire et qui affirme que le taux global de la pratique de l'allaitement maternel exclusif, quel que soit l'âge de l'enfant, était de 33,51 % [63]. Les résultats élevés observés dans cette étude, comparés à ceux de pays industrialisés et d'autres pays africains comme la Côte d'Ivoire, pourraient s'expliquer par une valorisation culturelle plus forte de l'allaitement maternel, un accès limité aux substituts du lait, ainsi qu'une meilleure sensibilisation des mères par les agents de santé.

V.1.1.3.2. Allaitement maternel global

Dans cette étude, 92,4 % des mères pratiquaient l'allaitement maternel, un résultat proche de celui rapporté en Algérie par Kadi *et al*. (2017) (85,1 %) [171] et du taux national (2020) (93,8 %) [9]. Cette prévalence est également similaire à celle observée dans plusieurs pays arabes : 90 % au Soudan, 91 % au Yémen, 93 % en Tunisie et 94 % en Libye [24].

La forte prévalence de l'allaitement maternel dans cette population reflète une adhésion marquée à cette pratique, en cohérence avec les données nationales et régionales.

V.1.1.3.3. Allaitement artificiel ou allaitement par substitut du lait maternel

Les résultats de cette étude ont montré que 7,5 % des nourrissons recevaient un allaitement artificiel**.** Ce taux est inférieur à celui de la moyenne nationale 2020 [9] ainsi qu'aux résultats de l'étude d'Abla, qui indiquait 17,2 % [172]. Cette faible prévalence pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs. Premièrement, la valorisation culturelle de l'allaitement maternel dans la population étudiée limite le recours aux substituts du lait maternel. Deuxièmement, les contraintes économiques**,** telles que le coût élevé des préparations infantiles ou l'accès limité à ces produits, incitent les mères à privilégier l'allaitement au sein. Troisièmement, l'implication des agents de santé dans la sensibilisation aux bienfaits de l'allaitement exclusif et la promotion des politiques nationales favorise le maintien d'un faible taux d'allaitement artificiel. Enfin, les différences méthodologiques entre études**,** notamment les périodes de collecte des données et les critères d'inclusion, peuvent également contribuer aux variations observées.

V.1.1.4. Pratiques d'allaitement

L'étude a révélé que 95,3 % des mères ont arrêté progressivement l'allaitement, tandis que 93,7 % nourrissaient leurs enfants à la demande. Ces résultats s'alignent étroitement avec ceux rapportés par Youssouf Diawara en (2023) au Mali, où la fréquence d'allaitement à la demande atteignait 98,5 % [173]**.**Cette similitude pourrait s'expliquer par l'application des recommandations OMS/UNICEF, la sensibilisation des mères par les services de santé et l'influence de normes socioculturelles favorables à l'allaitement à la demande.

V.1.1.5. Avantages d'un allaitement maternel

Dans cette étude, 84,6 %des mères connaissaient les avantages de l'allaitement. Ce résultat est proche des résultats de Safiatou MAIGA (2023) et de Youssouf DIAWARA (2015) dans leurs études réalisées au Mali [67]**.** Cependant, les avantages de l'allaitement maternel exclusif sont la croissance de l'enfant (62,56 %) qui a été citée en première position, suivie par l'espacement

des naissances (41,46 %) et la bonne santé de l'enfant (36.93%). Ces proportions ont été atteintes grâce aux conseils nutritionnels donnés par les infirmiers lors des consultations au service de vaccination et au PTME. Les mêmes résultats étaient proches de ceux de l'étude sur la situation nutritionnelle et la mortalité au Burundi [9].Cette constatation pourrait être expliquée par la participation des agents de santé lors de la médecine communautaire pour les mères allaitantes.

V.1.1.6. Durée d'allaitement

Le taux de la durée de l'allaitement maternel dans notre étude jusqu'à 6 mois ne concerne que 70,3 % des mères interrogées. Il est nettement plus élevé comparé à celui retrouvé au Maroc, 58 % selon Hind Balkhadir (2021) [174].Cela pourrait expliquer la fréquentation des structures de santé des mères allaitantes pour s'enquérir des informations sur les pratiques d'allaitement.

a. Durée continue de l'allaitement maternel exclusif

Dans notre étude, 90,7 % des mères avait fait un allaitement maternel exclusif. Néanmoins, ces résultats sont supérieurs aux moyennes nationales rapportées par l'enquête nationale sur la situation nutritionnelle et la mortalité au Burundi [9]. Cela permettrait d'éviter les maladies comme la malnutrition, les maladies diarrhéiques et les infections respiratoires aiguës. Les résultats de notre étude sont similaires à ceux des études menées au Mali et en Éthiopie notamment par Sanago (1994) (83,0 %)[157], Awoke(2021) (96 %) [175] et Ariyo (2021) (99,7 %) [176].Ces observations soulignent l'importance de renforcer les stratégies de promotion de l'allaitement maternel exclusif, en tant qu'intervention efficace pour améliorer la santé infantile et réduire les risques de maladies associées dans les pays en développement.

b. Durée continue de l'allaitement maternel total

Il ressort que les résultats de cette étude montrent que 182 mères (45,7 %) ont allaité au sein leurs enfants ayant entre 19 et 23 mois, 180 mères (45,2 %) pour une tranche de 12-18 mois et enfin 37 mères (9,3 %) le sont pour une tranche de 6-11 mois. Ces résultats sont proches de ceux de Koné trouvé dans son étude menée au Mali en 2015 [177] .Cette répartition indiquerait que l'allaitement serait généralement maintenu chez la majorité des enfants jusqu'à l'âge d'au moins 12 mois, ce qui serait conforme aux recommandations internationales. La similarité avec les données de Koné renforcerait la validité de ces observations et soulignerait l'importance de l'allaitement prolongé pour la santé et le développement des enfants dans différents contextes africains.

V.1.1.7. Fréquences de tétée par jour et obstacles d'allaitement

Dans cette étude, les résultats ont montré que 93,7 % des enfants étaient allaités à la demande, 2,5 % étaient allaités moins de 8 fois par jour et 3,6 % étaient allaités plus de 8 fois par jour. Cela serait dû au fait que certaines ne connaissent pas les signaux d'envie de téter du nourrisson. Ces résultats sont similaires à ceux d'un autre auteur, Youssouf Diawara en (2025) au Mali, montrant une fréquence d'allaitement à la demande de 98,5 % [67].La lactation fonctionne selon le principe de l'offre et de la demande. Les mères donc ont besoin en moyenne de 8 à 12 tétées par jour pour démarrer et entretenir la lactation ; certaines ont besoin de plus, d'autres de moins [178].Ne pas limiter le nombre et la durée des tétées permet d'établir une lactation adaptée aux capacités de la mère, qui sont inconnues au démarrage [179]**.**Cela signifierait que celles-ci avaient plus d'expérience de téter à la demande du nouveau-né. Cependant, dans cette étude, les obstacles d'allaitement cités par les mères étaient dans l'ordre suivant : douleur au sein 83,9 %, insuffisance de sécrétion 57,3 %. Ce résultat est plus loin supérieur à celui trouvé par Sidibé et al dans son étude menée au Mali, qui rapportait que la douleur des seins est le principal obstacle confronté par les mères lors de l'allaitement avec 38,5 %, suivie de l'insuffisance de sécrétion lactée (31,5 %) [170].

V.1.1.8. Facteurs influençant les pratiques d'allaitement maternel exclusif

V.1.1.8.1. Âge de la mère

Les résultats de cette étude ont montré que la tranche d'âge des mères la plus représentée était de 20 à 30 ans, soit 61,34 %. Il n'y avait pas de différence significative dans la pratique de l'allaitement exclusif par rapport à l'âge (p=0,880).Ce résultat est similaire à celui rapporté par Abay (2013) qui a trouvé 73,2 % [180].Toutefois, il est supérieur à celui trouvé par Traoré (2023) au Mali de 52,7 %; [120]. La tranche d'âge la plus représentée est celle d'entre 20 et 29 ans. Ceci pourrait s'expliquer par le faible taux de scolarisation, le mariage précoce des filles et le faible niveau socio-économique dans les districts sanitaires de Gahombo et Kayanza.

V.1.1.8.2. Niveau d'étude

Dans notre étude, il a été constaté qu'un niveau d'éducation élevé avait une influence significative sur la pratique de l'AME (P = 0,018). Des résultats similaires ont été trouvés dans une étude réalisée à Madagascar par Andriamifidison *et al.* en 2016 et par Nzame *et al* (2020) dans son étude réalisée à Libreville au Gabon en 2020 [181].Cela nous amènerait à proposer de mettre l'accent sur la sensibilisation communautaire à travers les séances de vaccination et

DE CPON par les agents de santé d'une part et dans les villages par les relais communautaires au cours de causeries éducatives et de visites à domicile d'autre part.

De plus, le niveau d'alphabétisation dans notre étude (76,8 %) est similaire à celui trouvé par d'autres auteurs en Éthiopie Coulibary *et al*.(2013), 75,5 %[182]. Toutefois, un niveau élevé de scolarisation favoriserait la pratique de l'allaitement maternel exclusif, et cela a été démontré par plusieurs études [183]. Nos résultats sont similaires à ceux trouvés par Sidibe *et al* (2018) dans son étude où le niveau d'instruction a influencé positivement les pratiques d'AME (P=0.021)[170]. Ceci corrobore avec les propos de Laamiri et al (2019) [169] qui rapportent que, l'éducation et l'information comptent parmi les interventions visant à promouvoir, à protéger et à soutenir l'allaitement maternel . Ce phénomène serait dû à leurs niveaux d'instruction.

V.1.1.8.3. Statut matrimonial

Dans cette étude, 87,19 % de femmes étaient mariées. Il n'y avait pas de relation significative entre la pratique de l'allaitement exclusif et le statut matrimonial des mères (P = 0,102).Ce résultat est similaire à celui trouvé par Sidibé *et al.(*2018), qui n'a mis en évidence aucune relation qui influencerait la pratique de l'allaitement exclusif (P=0,98) [170].Cette absence d'association suggère que d'autres facteurs, tels que les connaissances, les conseils des agents de santé, ou les conditions socio-économiques, pourraient jouer un rôle plus déterminant dans la pratique de l'allaitement exclusif que le statut marital.

V.1.1.8.4. Profession

Selon nos résultats, il existe une relation significative entre l'activité professionnelle de la mère et le choix d'allaiter (P=0,001).Cependant, dans tous les pays du monde, qu'ils soient développés ou en voie de développement, le travail des mères semble avoir une influence négative sur la bonne pratique et la durée de l'allaitement maternel [171].Au contraire des résultats de Huet *et al* (2017) montrent que l'activité professionnelle n'a pas de relation significative sur le choix d'allaitement maternel (P=0.0001)[184].Cela pourrait s'expliquer par les activités professionnelles générales de la population des zones rurales majoritairement composée de mères ménagères.

En outre, Turck D**.** en 2005 a rapporté les mêmes résultats, à savoir que l'activité professionnelle affecte de façon très significative la prévalence de l'allaitement maternel : les femmes au foyer ont une prévalence plus élevée et allaitent plus longtemps que celles qui travaillent en dehors du foyer [185]. Selon une étude menée par Bellati-Saadi *et al.* (2025), les

femmes au foyer allaitent plus que les femmes exerçant un emploi. Il a été avancé que l'emploi de la mère constitue un facteur significativement associé à un sevrage précoce, malgré l'intention de nombreuses femmes de continuer d'allaiter après le retour du travail. Toutes les femmes n'ont pas la possibilité de poursuivre l'allaitement après la reprise du travail [186]**.**

De plus, le temps de travail a également un impact important sur la durée de l'allaitement : des données américaines montrent que 42,4 % des femmes travaillant à temps partiel allaitent toujours leur bébé à quatre mois contre 34,3 % des femmes travaillant à temps plein et 39,9 % des femmes ne travaillant pas [56].

V.1.1.8.5. Parité

L'étude a révélé que la parité influence significativement les pratiques d'allaitement maternel exclusif (P = 0,075). Les mères multipares, disposant de plus d'expérience, sont souvent mieux informées et plus confiantes dans cette pratique que les primipares. Ces résultats confirment ceux observés par Abay Sefone (2013) [180], Maiga (2019) [1]. Rania (2023) (P = 0,004) et Roida et al.(2010) [188] qui ont également identifié une relation positive entre la parité et l'allaitement exclusif. Il serait donc pertinent d'adapter les stratégies de promotion de l'allaitement en ciblant particulièrement les primipares. Cela pourrait indiquer que la parité, c'est-à-dire le nombre d'enfants déjà nés par une mère, jouerait un rôle important dans les pratiques d'allaitement maternel exclusif. Les mères multipares pourraient être mieux informées et plus confiantes dans cette pratique que les primipares, qui vivraient cette expérience pour la première fois. Cette hypothèse serait appuyée par plusieurs études, notamment celles d'Abay Sefone (2013), Safiaat Maiga (2018), Rania et Roida *et al.* (2010), qui ont également observé une association positive entre la parité et l'allaitement exclusif. Ces résultats suggéreraient que les stratégies de promotion de l'allaitement devraient particulièrement cibler les primipares pour améliorer leurs pratiques.

V.1.1.9. Pratique de la diversification alimentaire des nourrissons de 6-23 mois

V.1.1.9.1. Âge de la diversification alimentaire

Dans cette étude, 79,65 % des mères avaient introduit l'aliment de complément dans l'alimentation de leurs enfants à l'âge de 6 mois, ce qui était conforme aux recommandations de l'OMS et de l'UNICEF, selon lesquelles les aliments de complément doivent être introduits dans l'alimentation, tout en poursuivant l'allaitement maternel jusqu'à 2 ans, car, à partir de 6 mois , le lait maternel devient insuffisant pour assurer la bonne croissance des enfants [170] .

Cela démontrait que les femmes connaissent l'importance de l'introduction des aliments à l'âge de 6 mois. Une étude sur les effets des aliments supplémentaires (céréales, fruit, jus, légumes ou viande) sur la croissance infantile entre 2 et 8 mois et de 12 à 24 mois a révélé que le moment où les aliments supplémentaires étaient introduits n'était pas significativement relié aux changements de poids ou de taille du nourrisson à un âge particulier [189]**.** Les résultats sont similaires à ceux rapportés par d'autres auteurs comme Ariyo et Tafese (2022), qui avaient trouvé des résultats respectivement de 72,3 % et de 52,6 % [190]. Toutefois, les résultats de notre étude ont montré que certaines mères ont introduit précocement, avant l'âge de 6 mois les aliments de complément : 18,80 % avant 6 mois et 1,55 % l'ont reçu après l'âge de 6 mois.

Ainsi, une introduction trop précoce des aliments de complément est non seulement inadaptée à la physiologie du jeune nourrisson, mais surtout elle expose à des carences nutritionnelles, à l'augmentation des apports sodés avec risque de surcharge sodée et peut augmenter le risque d'apparition ultérieure de manifestations allergiques [105].Des résultats similaires ont été observés dans une étude qui révèle qu'il n'y a pas de différence en matière de consommation énergétique, de croissance et de composition corporelle entre l'introduction précoce (3 à 12 mois) et tardive (6 à 12 mois) des solides [191].Cependant, l'introduction précoce de solides peut augmenter le risque de réactions allergiques [192].

Il se pourrait que l'introduction adéquate des aliments variés solides permette aux nourrissons un développement des compétences telles que la coordination œil-main, la mastication et l'autonomie alimentaire. Ces activités stimulent les muscles oraux et favorisent la maturation du système neuromusculaire, contribuant ainsi au développement psychomoteur. Elle contribue également à une meilleure croissance staturo-pondérale.

V.1.1.9.2. Source d'information de la DA

Dans cette étude, 77,37 % des mères avaient déclaré avoir eu de la part des professionnels de santé des conseils nutritionnels. Cela pourrait s'expliquer par les connaissances scientifiques en matière de nutrition que possède le professionnel de santé. Ces résultats sont également supérieurs à ceux trouvés par Chiabi *et al*(2020) dans son étude menée au Cameroun où des conseils nutritionnels étaient délivrés par un agent de santé communautaire [102]. Néanmoins, ces résultats étaient inférieurs à ceux trouvés par Sidibé (2015) dans son étude menée au Mali en 2015 avec comme source d'information sur la nutrition l'agent de santé 93,5 % [170]

V.1.1.9.3. Aliments consommés par les enfants selon l'âge de la diversification alimentaire

V.1.1.9.3.1. Fruits et légumes

L'ordre d'introduction des aliments pendant la diversification reste les légumes puis les fruits crus, ensuite les viandes et les poissons. Il est recommandé d'introduire à partir de 4 mois les légumes. Il ressort de notre étude que 76,65 % des nourrissons ont consommé à l'âge de 6 mois des légumes, et ce résultat est similaire à celui de Bournez (2025) [82].En plus, ces résultats ont montré que la plupart des mères avaient introduit les fruits (71,10 %) dans l'alimentation de leurs enfants à l'âge de 6 mois, ce qui est similaire au résultat rapporté par Bournez (2025) [82].L'introduction des légumes peut se justifier par nos habitudes alimentaires où les légumes occupent une place primordiale, et aussi par le fait que les mères ont des informations sur la diversification alimentaire.

Selon la recommandation de l'OMS, il faut introduire en premier lieu les légumes qui apportent des polysaccharides, des fibres végétales, des vitamines et des minéraux, puis faire suivre par les fruits environ deux semaines après, ces derniers apportant des glucides, des fibres végétales et des vitamines [193].L'introduction adéquate des fruits et légumes rapportée dans notre étude est en accord avec la littérature où les premiers aliments introduits sont les légumes (75 %), les fruits (69 %) [194].Les légumes, bien que leur valeur énergétique soit faible, constituent une source de vitamines, de minéraux et de fibres indispensables et nécessaires à l'équilibre alimentaire pour satisfaire aux besoins nutritionnels liés à la croissance de l'enfant [195]. Les fruits et légumes, principaux pourvoyeurs de vitamines et de minéraux, ont été consommés par la majorité des participants de notre étude, contrairement à l'étude menée au Cameroun en 2025, où seulement la moitié de la population étudiée en consommait[196].

D'autres études réalisées sur les populations pastorales peules et au nord de la Tanzanie montrent que la consommation de légumes et de fruits à un âge convenable présente des avantages d'ordre éducatif et nutritif, apportant glucides, vitamines, minéraux et substances utiles à la régulation du transit intestinal [197].Contrairement à ce qui se passe au Maroc, où la diversification du régime alimentaire commence entre le troisième et le quatrième mois avec de la soupe de légumes, de la purée de pommes de terre, des œufs, du yaourt ou du fromage [181].

V.1.1.9.3.2. Protéines d'origine animales

Par rapport aux pratiques des mères, l'analyse des résultats obtenus a montré que, 85,86 % des mères ont affirmé avoir introduit les viandes dans l'alimentation de leurs enfants après l'âge de

6 mois. Cela contraste avec les recommandations de l'OMS aux directives de l'OMS pour une alimentation optimale du jeune enfant, qui recommandent non seulement l'introduction d'aliments de complément à partir de 6 mois tout en maintenant l'allaitement, mais aussi une alimentation diversifiée, c'est-à-dire apportant l'énergie, les protéines et les micronutriments en quantité suffisante pour satisfaire les besoins nutritionnels liés à la croissance de l'enfant [198].Ce résultat est similaire à celui de Bournez (2025) [82], où les protéines animales avaient été introduites à 79,3 % des cas à un âge supérieur à 6 mois , et aussi à celui de Kries (2024) [199] où l'âge d'introduction de la viande et du poisson était de 7 mois avec 50,01 %. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les mères ne maitrisent pas les avantages de la consommation des viandes : les unes les introduisent très tardivement (vers l'âge de 9 mois), les autres à l'âge de 7 et 8 mois, ce qui n'est pas en adéquation avec les directives nationales sur l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant au Burundi, qui stipulent que l'introduction des viandes doit se faire à 6 mois.

V.1.1.9.3.3. Produits céréaliers

Les céréales sont introduites selon les résultats de cette étude à l'âge de 6 mois chez 76,65 % des mères interrogées. L'ajout des céréales infantiles dans l'alimentation des nourrissons augmente la densité énergétique afin de permettre au nourrisson de satisfaire ses besoins sans augmenter la quantité des aliments et la prise de gluten, mais qui doit être conforme aux recommandations [174].Cette pratique est également soutenue par Dewey *et al.* (2003), qui soulignent que l'introduction progressive des céréales infantiles à partir de six mois constitue une étape essentielle pour assurer un apport énergétique adéquat et soutenir la croissance optimale des nourrissons tout en minimisant les risques liés à une introduction précoce de protéines étrangères[89].Cette pratique indiquerait une bonne conformité aux recommandations internationales, ce qui serait important pour optimiser la nutrition infantile tout en limitant les risques d'allergies ou d'intolérances alimentaires. Le respect de ces recommandations pourrait contribuer à améliorer la santé et le développement des nourrissons dans la population étudiée.

V.1.1.9.3.4. Matières grasses

Les lipides ont été introduits chez 71,4 % des enfants avant 12 mois. Ces résultats sont supérieurs à ceux trouvés par Halima (2020) [102] et ceux de Bournez (2025) [82], qui ont observé respectivement 51,5 % et 55,5 % des enfants recevant de l'huile ajoutée avant 12 mois dans l'alimentation des enfants. L'introduction précoce des huiles n'est plus conforme aux recommandations de l'OMS puisqu'elle ne permet pas aux enfants d'avoir tous les nutriments

nécessaires à leur croissance et à leur développement psychomoteur [102]. Cependant, le lait de mère reste l'aliment de référence du nourrisson. Avec les apports énergétiques, 50 % est constitué de lipides et doit rester important pendant la première année de vie. Il n'y a effectivement aucune justification nutritionnelle, en dehors de certaines dyslipidémies rares, à limiter les apports en graisses, même saturées, chez le nourrisson [174]. Seuls le maintien d'un apport lacté suffisant et l'ajout de matières grasses dans les plats permettent de satisfaire les recommandations de l'agence française de sécurité sanitaire des aliments, qui préconisent que les apports lipidiques représentent 45 à 50 % des apports énergétiques chez le nourrisson [105]. Ces résultats suggéreraient que l'introduction précoce des lipides est fréquente, mais qu'elle ne respecterait pas toujours les recommandations internationales. Le lait maternel jouerait un rôle essentiel dans l'apport lipidique nécessaire à la croissance du nourrisson. En l'absence de pathologies particulières, il ne serait pas recommandé de limiter les graisses durant la première année. Un apport suffisant en lait maternel et en matières grasses dans l'alimentation serait important pour assurer une nutrition équilibrée.

V.1.1.9.3.5. Lait et produits laitiers

Il est important de continuer l'allaitement maternel jusqu'à deux ans et plus ainsi que la DA et peut-être de le compléter par des préparations lactées infantiles, des yaourts, des petits suisses ou du fromage[174]. Ces résultats ont montré que la majorité des mères utilisaient le lait de vache après l'âge de 6 mois (76,56 %), ce qui n'est pas en adéquation avec les recommandations des comités d'experts de l'OMS[200].

La Société française de pédiatrie recommande de ne pas utiliser le lait de vache comme source lactée prépondérante avant l'âge d'1 an et de lui préférer le lait maternel ou les préparations pour nourrisson de premier âge de 0 à 6 mois, de deuxième âge de 6 mois à 1 an et de croissance au-delà de 1 an [196].

V.1.1.9.4. Âge de passage au plat familial

La majorité des mères de cette étude (70,35 %) ont déclaré qu'elles ont introduit les plats familiaux chez les enfants entre 7 et 11 mois. Cette pratique est contraire aux recommandations de l'OMS, car cette pratique ne permet pas aux nourrissons d'avoir tous les nutriments nécessaires à leur croissance et à leur développement psychomoteur, quand on sait comment les enfants sont défavorisés par rapport aux adultes dans ce type d'alimentation. Ces résultats sont supérieurs à ceux rapportés par Diaby (2020) (60,4 %) [102]. Le ministère de la Santé décourage l'introduction du plat familial avant 12 mois. Au-delà, si l'enfant prend le repas

familial, ceci doit être servi dans une assiette individuelle pour contrôler les quantités consommées. Toutefois, ces résultats sont proches de ceux rapportés par Hind (2021) dans son étude : 69 % des mères avaient respecté ce délai [174], où la majorité des mères ont donné du plat familial avant 12 mois à leurs enfants. Ce taux est différent de ceux trouvés par Abla (2019), où, à l'âge de 12 mois, 50,84 % des enfants ont participé au plat familial[183]. Une enquête alimentaire a été menée en 2005 dans la ville de Marrakech auprès de 169 mères d'enfants de moins de 2 ans et a montré un âge médian de participation au plat familial plus précoce, de 9 mois. Âge auquel l'enfant mange essentiellement du pain trempé dans la sauce [201]. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces aliments n'étaient pas pris en compte dans les habitudes alimentaires des ménages de notre étude.

V.1.1.9.5. Nombre de prises des repas

Dans cette étude, 63,06 % des enfants prenaient deux repas par jour. Ce qui est insuffisant, car un nourrisson doit prendre au moins 4 à 6 repas par jour pendant la diversification en plus du goûter et au moins 500 ml de lait par jour. Ce résultat était similaire de celui de Chiabi(2020) [102] au Cameroun, où 55 % des enfants recevaient de 2 repas par jour, ce qui est insuffisant, car un nourrisson doit prendre au moins 4 à 6 repas par jour pendant la diversification, en plus du goûter, et au moins 500 ml de lait par jour. Dans une étude menée par Diallo (2018), les résultats ont montré que 61,4 % [8] des nourrissons ont bénéficié de repas inférieurs à 4 fois/jour, ce qui est similaire à notre étude.

Aussi, des études au Burkina Faso avaient révélé que seul 13,4 % des nourrissons de 6 à 23 mois recevaient le nombre de repas ainsi que le nombre de groupe d'aliments minimum recommandé par jour [102].Ces données suggéreraient donc un déficit généralisé dans la qualité et la fréquence de l'alimentation chez les nourrissons dans plusieurs pays d'Afrique subsaharienne, ce qui pourrait compromettre leur croissance et leur développement.

V.1.1.9.6. Durée de sevrage des nourrissons

Les résultats de cette étude ont montré que 62,56 % des mères avaient des connaissances d'âge de sevrage soit de 24 mois ou plus. Cette pratique montre que quelques mères ne respectent pas les normes de l'OMS qui préconise la poursuite de l'allaitement maternel en même temps que la diversification jusqu'à 18 mois, voire 2 ans maximum[202]. Ce résultat est inférieur à celui rapporté par Oumar (2015), qui indiquait que 85,3 % des enfants étaient sevrés à l'âge de 24 mois ou plus[203],mais il est comparable aux données d'une étude menée en 2013, où 63,7 à 79,6 % des mères pratiquaient le sevrage conformément aux recommandations[203].Cela

pourrait s'expliquer par un niveau variable de sensibilisation aux recommandations de l'OMS sur la durée optimale de l'allaitement et du sevrage.

V.1.1.9.7. Les aliments consommés lors de la DA chez les nourrissons

Dans cette étude, les résultats ont montré que les céréales sont des aliments complémentaires plus consommés (45,6 %).Ce résultat est similaire à ceux rapportés par Diallo(2018) (43,4 %) [204] et Sidibé(2021) (48 %) [170] des céréales les plus consommés dans son étude, mais il est inférieur à celui de Toé trouvé dans son étude (68,3 %)[205].Toutefois, Oumar (2013) trouvait dans son étude un écart des aliments plus consommés par rapport à ceux de notre étude de 24 % [203].Cela pourrait s'expliquer par le fait que les céréales sont généralement des aliments de base accessibles et abordables dans de nombreuses régions, y compris au Burundi. Leur forte consommation en tant qu'aliments complémentaires refléterait les habitudes alimentaires locales et la disponibilité de ces produits.

V.1.1.9.8. Facteurs associés à la diversification alimentaire chez les nourrissons de 6-23 mois

V.1.1.9.8.1. Age d'introduction des aliments de complément

Les résultats de cette étude ont révélé une association significative entre l'âge d'introduction des aliments complémentaires et la durée de l'allaitement maternel exclusif (P = 0,03), ce qui suggère que le moment où les aliments complémentaires sont introduits peut influencer la durée pendant laquelle l'enfant bénéficie exclusivement du lait maternel. En effet, une introduction précoce pourrait raccourcir la période d'allaitement exclusif, tandis qu'une introduction tardive pourrait la prolonger. Par ailleurs, Nlend (2025) [206] a mis en évidence que l'âge des mères pouvait influencer négativement la durée de l'allaitement maternel, indiquant que les mères plus âgées tendraient à réduire plus tôt cette pratique, possiblement en raison de facteurs socio-économiques ou de croyances culturelles. Ces observations corroborent avec les résultats rapportés par Rania Laadjel *et al.(*2023) dans leur étude en Algérie [24]qui soulignent également l'impact des caractéristiques maternelles sur les pratiques d'allaitement et l'introduction des aliments complémentaires. Ces convergences montrent l'importance de prendre en compte à la fois le timing de l'introduction des aliments complémentaires et le profil des mères dans la promotion des bonnes pratiques d'allaitement maternel exclusif.

V.1.1.9.8.2. Niveau d'instruction et l'âge des mères

Dans cette étude, le niveau d'instruction a une relation significative avec la DA (p = 0,04). Ce résultat est similaire aux résultats de Goulard(2007) [207], qui a constaté que le bas niveau d'instruction et le jeune âge (< 20 ans) des mères étaient un facteur de risque de mauvaise conduite de la diversification avec un plus grand nombre d'erreurs nutritionnelles[207].En outre, dans les études de Chiabi *et al.(*2020) ; de Rose *et al*.(2020), ils ont rapporté également que le niveau d'instruction bas des mères a une relation significative sur la DA [102].Cela pourrait s'expliquer par le fait que les mères de bas niveau d'études recevaient moins d'information adaptée, avec moins de lecture, plus d'informations de type publicitaire ou adaptent l'alimentation de l'enfant en fonction des contraintes économiques. Ces mères s'informaient plus en famille que le reste de niveau.

V.2. Etat nutritionnel des nourrissons de 6-23 mois des DSs de Kayanza et Gahombo

V.2.1. Caractères sociodémographiques des nourrissons

V.2.1.1. Age du nourrisson

Les résultats de cette étude ont montré que, dans la population de KAYANZA ET GAHOMBO, la tranche des nourrissons de 12 à 23 mois était la plus prépondérante (51,51 %).Ce résultat est voisin de celui de la dernière enquête nationale sur la situation nutritionnelle et la mortalité (49,5 %)[208] et ceux trouvés par d'autres chercheurs Reynold *et al* (2021), 50% [209] au Kenya et supérieur aux résultats trouvés par Salimata BERTHE au Mali (42,3 %)[150].Par contre ils sont beaucoup inférieurs à ceux trouvé par M Zhang *et al* (2022) 98.75 % [210] en Chine ,Tafese *et al* (2022) en Ethiopie73.2% [134] Ariyo *et al* (2021) dans leur étude menée au Nigéria rapportent 85,9 %. En outre, les résultats de cette étude sont toutefois inférieurs à ceux trouvés par d'autres chercheurs des pays subtropicaux comme au Madagascar, en Éthiopie et au Kenya :Rakotamanana(2020)(62.1%),Tafese (2022) (72.2%),Reynold (2021) (50%)[134] [209].Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'à cet âge, le repas familial est privilégié dans l'alimentation des enfants en remplacement de l'allaitement maternel et des aliments de diversification.

V.2.1.2. Sexe du nourrisson

Dans cette étude, les résultats ont montré que le sexe masculin était prépondérant au taux de 53,01 %.Ces résultats sont proches de ceux trouvés par d'autres chercheurs comme Rochoy *et al* (2021) dans son étude menée en Éthiopie 58% [194], Princillia et al (2020) au Sénégal 57%

[211], Ariyo *et al* (2021) au Kenya 56.2% [176] et Berthe (2025) 52.8% [150]**.** De plus, dans cette population, 85,42 % des nouveau-nés avaient un poids de naissance compris entre 2 600 g et 4 000 g, ce qui s'accorde avec l'étude réalisée par Mbusa Kambale *et al* (2017) en RDC (85,1 %). Cela pourrait s'expliquer par des différences biologiques entre garçons et filles à cet âge, qui influencent le paramètre étudié.

V.2.2. Caractéristiques de la santé des nourrissons

V.2.2.1. Etat vaccinal du nourrisson

Les résultats de cette étude révèlent que 99,5 % des enfants ont eu une supplémentation en vitamine A. La même constatation a été faite lors de la dernière enquête nationale sur la sécurité nutritionnelle et la mortalité au Burundi[208]. Cette proportion est en adéquation avec les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé [212] et similaire aux résultats trouvés par Diaby (2020) dans son étude menée au Sénégal (90,4 %) [8]. En outre, 90,7 % des enfants avaient des cartes de vaccination et 99,75 % des enfants de notre population ont bénéficié des vaccins. Cette proportion est beaucoup supérieure à celle du chercheur Mounkaila *et al*(2022) au Niger (68,6 % des enfants ayant reçus des vaccins à complet) [213]. En plus, ces résultats sont légèrement supérieurs à ceux du niveau national en 2020 et au Mali dans une étude menée par Salimata Berthe (2025) (90,7 %)[150].Ces résultats pourraient s'expliquer par les efforts soutenus par le gouvernement dans les programmes de santé publique au Burundi, qui ont amélioré la couverture en vitamine A et la vaccination infantile. Une bonne organisation des campagnes, une sensibilisation efficace et un meilleur accès aux services, même en zones rurales, favoriseraient cette forte adhésion. Le suivi des enfants grâce aux cartes de vaccination faciliterait aussi une meilleure couverture, expliquant ainsi les taux élevés observés, comparables ou supérieurs à ceux d'autres pays de la région.

V.2.2.2. Prévalence de la malnutrition

Dans cette étude, 21,3 % des enfants étaient sévèrement malnutris et 37,2 % avaient une malnutrition modérée, et 41,0 % des enfants étaient sans malnutrition. Les normes OMS pour le périmètre brachial (PB) montrent que, dans une population bien nourrie, il y a très peu d'enfants ayant un PB inférieur à 115 mm dans la tranche d'âge 6–60 mois [118].Les enfants ayant un PB inférieur à 115 mm ont un risque de décès élevé comparé à ceux qui ont un PB supérieur à 115 mm[214]. Cela est dû à une alimentation complémentaire inappropriée pour des raisons de manque des aliments diversifiés en quantité et en qualité selon les avis des mères enquêtées. Les résultats de cette étude sont beaucoup plus proches de ceux inférieurs trouvés

par Mbusa *et al*(2017) dans son étude en RDC 98,3 % pour un PB plus ou moins supérieur à 125 mm)[215].Ces taux élevés de malnutrition pourraient résulter de mauvaises pratiques alimentaires, d'une diversification insuffisante, et de l'habitude culturelle de faire manger les enfants avec les adultes sans adaptation des repas. Ils pourraient aussi être influencés par la pauvreté, l'insécurité alimentaire, et un manque de connaissances en nutrition, contribuant ainsi à la persistance de la malnutrition chez les enfants.

V.2.3. Caractères sociodémographiques des mères

V.2.3.1. Âge des mères

Les résultats de cette étude ont montré que plus de la moitié des mères de l'échantillon étudié (61,34 %) avaient un âge compris entre 20 et 30 ans avec une moyenne de 28,65 ans. Ce résultat est très proche de ceux trouvés par Rania Laadjel *et al*(2023) [24], Amed Coulibaly *et al* (2014) 26,56 ans au côte d'Ivoire [63] et Djadou KE *et al*(2023) 27,5 ans au Togo [10]. Cette similitude suggère que les caractéristiques démographiques des mères dans cette région sont relativement homogènes, avec un âge moyen de maternité situé principalement dans la troisième décennie de vie. Cette tranche d'âge est également celle où les femmes ont généralement une meilleure stabilité socio-économique et une expérience plus importante en matière de soins à l'enfant, facteurs importants pour la santé maternelle et infantile

V.2.3.2. Statut matrimonial des mères

Pour cette population, 87,19 % des mères étaient mariées. Ce résultat était inférieur à ceux des autres chercheurs de l'Afrique subsaharienne dans leurs études menées par Dagnew *et al*(2029) en Éthiopie 91 % [216],Marinda *et al*(2023) en Zambie 99,4 % [217]et Berthe (2020) au Mali 89,0 %; [150]. Ce résultat inférieur pourrait s'expliquer par les différences contextuelles et socio-culturelles propres à chaque population étudiée. En effet, les taux de mariage peuvent varier selon les régions en fonction des pratiques traditionnelles, du niveau d'éducation, de l'urbanisation et des conditions économiques. La prédominance de certains groupes sociaux ou démographiques dans l'échantillon étudié pourrait également influencer ce taux, notamment si la population inclut davantage de mères célibataires ou de jeunes femmes. Ainsi, ces variations reflètent la diversité des situations familiales en Afrique subsaharienne, néanmoins, supérieurs aux résultats trouvés par des chercheurs Mbusa *et al.(*2017) en RDC 83,6 %; [215] et par Bocquet *et al* en Éthiopie 85,3 %; [193].Ces résultats, bien qu'inférieurs à ceux trouvés dans certains pays, sont supérieurs à ceux observés en RDC et en Éthiopie, ce qui pourrait s'expliquer par des différences socio-économiques, des politiques de santé et des méthodes d'enquête.

Mukuku (2017),dans une étude menée dans une autre contrée de la ville de Lubumbashi, avait eu des résultats relativement proches des nôtres [215].

V.2.3.3. Niveau d'instruction des mères

L'étude a également montré que 64,07 % des mères étaient scolarisées, résultat nettement inférieur à ceux des autres chercheurs comme Berthé(2025) au Mali 69,3 % [150].Princillia *et al(*2020) au Sénégal,74,5 % [102] Chiabi *et al*(2020) au Cameroun : 83,3 %. Ran Laadjel *et al*(2023) en Algérie, 55,71 % [24].Le faible taux de scolarisation des mères pourrait s'expliquer par des différences régionales dans l'accès à l'éducation, ainsi que par des facteurs socio-économiques, culturels et religieux, et par des variations méthodologiques entre les études. Dans la zone d'étude, ce faible taux pourrait également être lié à l'absence d'écoles sur certaines collines de recensement. De plus, l'éducation maternelle peut augmenter les connaissances en matière de santé, ce qui a un impact positif sur le statut nutritionnel des enfants.

V.2.3.4. Profession des mères

L'étude a montré que les femmes ménagères représentaient 88,69 %, ce qui pourrait s'expliquer par leur forte présence en milieu rural, où les activités économiques formelles sont limitées. Cette tendance est similaire à celle observée dans d'autres pays d'Afrique centrale et subsaharienne aux contextes socio-économiques comparables. Par exemple, dans l'étude menée par Mbusa Kambale *et al*.(2017)en République démocratique du Congo (RDC), pays voisin du Burundi ayant des réalités géographiques, culturelles et économiques proches, la proportion de mères ménagères était de 71 % [215], Des résultats similaires ont également été rapportés par Chiabi *et al.(*2020) au Cameroun (70,7 %) [102],et par Rania Laadjel *et al.(*2023) en Algérie (71,62 %) [24]. Ces résultats sont supérieurs à celui d'Amed Coulibaly *et al* (2014) qui est de 12,23 % et de Amed Coulibaly *et al.* (2014) en Côte d'Ivoire, (12,23 %) [182].Ce qui peut traduire une insertion plus marquée des femmes dans le secteur économique formel dans ce pays.

V.2.3.5. Parité

Les résultats de cette étude ont montré que la proportion des multipares avec 83,67 % était nettement supérieure à celle trouvée par d'autres auteurs comme Nzame et Sultan en (2024) (69,2 %, 63 %) [181] et à celle de Sidibé *et al*.(2021) (60,5 %) [170]. Cette forte proportion de multipares pourrait refléter une tendance à la grande fécondité dans la population étudiée, souvent observée en milieu rural ou dans des contextes où l'accès à la planification familiale

est limité. Le fait que la majorité des mères aient déjà eu plusieurs enfants peut constituer un atout pour promouvoir de bonnes pratiques d'allaitement, à condition qu'elles soient bien informées. Cependant, toutes les multipares n'ont pas nécessairement acquis de bonnes habitudes lors des grossesses précédentes, d'où l'intérêt de cibler également celles qui, malgré leur expérience, n'ont pas allaité. Les primipares, quant à elles, peuvent manquer d'expérience et nécessitent un accompagnement spécifique pour adopter les recommandations de l'OMS en matière d'allaitement exclusif.

V.2.4. Facteurs associés à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo

V.2.4.1. Sexe de l'enfant est associé à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo

Un total de 398 nourrissons a été inclus dans cette étude. Parmi eux, 41,0 % étaient considérés comme sains, sans antécédents médicaux connus, avec une répartition de 53,01 % de garçons et 46,99 % de filles. L'analyse statistique n'a pas montré d'association significative entre le sexe du nourrisson et l'état nutritionnel, suggérant que le sexe ne constitue pas un facteur déterminant du statut nutritionnel dans cette population. Ces résultats concordent avec ceux récemment rapportés par Laadjel *et al.* (2023) ainsi que par Mbaye *et al.* (2024), qui n'ont observé aucune influence du sexe sur les indicateurs nutritionnels chez les enfants en bas âge [193] [182].

V.2.4.2. Âge de l'enfant est associé à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo

Les nourrissons qui ont participé à cette étude étaient âgés de 6 à 23 mois, avec une tranche d'âge plus représentée de 12-23 mois (38,7 %). Il n'y avait pas d'association significative dans la pratique de l'allaitement exclusif par rapport à l'âge. Ces résultats corroborent avec ceux de Chiabi *et al* (2020) qui n'a pas trouvé une association significative entre la pratique de l'allaitement exclusif et l'âge s'explique par le fait que l'allaitement exclusif est recommandé uniquement jusqu'à 6 mois [102].Au-delà de cet âge, l'introduction progressive d'aliments complémentaires devient la norme, indépendamment de la tranche d'âge étudiée, ce qui atténue l'impact de l'âge sur la pratique de l'allaitement exclusif dans cette population[11]. Cette absence d'association pourrait s'expliquer par le fait que l'allaitement exclusif est recommandé uniquement jusqu'à 6 mois ; au-delà de cet âge, l'introduction progressive d'aliments

complémentaires devient la norme, indépendamment de la tranche d'âge étudiée, ce qui pourrait atténuer l'impact de l'âge sur la pratique de l'allaitement exclusif dans cette population.

V.2.4.3. Statut matrimonial des mères associés à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo

La majorité (60,8 %) des mères ayant des nourrissons étaient mariées. L'analyse statistique n'a pas révélé de relation significative entre le statut matrimonial des mères et le statut nutritionnel des nourrissons (p = 0,540), ce qui pourrait s'expliquer par la prédominance des participantes vivant en milieu rural, où d'autres facteurs socio-économiques influencent davantage la nutrition infantile. Ces résultats sont conformes à ceux rapportés par Sidibé *et al.* (2023), Niyonzima *et al.* (2024), et Chen *et al.* (2025), qui n'ont pas trouvé d'association significative entre le statut matrimonial maternel et la nutrition des enfants dans des contextes similaires [168] [58].

V.2.4.4. Profession des mères est associée à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo

Parmi les 398 mères de notre échantillon, la majorité, soit 285 mères (71,6 %)**,** étaient ménagères, 40 mères (10,1 %) exerçaient d'autres professions et 73 mères (18,3 %) occupaient des postes salariés ou indépendants. Cette répartition était statistiquement significative (p = 0,02), indiquant que la profession maternelle pourrait influencer certains aspects des pratiques ou connaissances alimentaires. Ce qui s'accorde avec les résultats de l'étude menée par Mbusa Kamable (2017) en RDC (*P* = 0,0000) [215]. Cette répartition montre une proportion élevée de mères ayant atteint au moins le niveau secondaire, ce qui pourrait refléter une amélioration progressive de l'accès à l'éducation pour les femmes dans le contexte étudié. Cette situation est comparable à celle observée par Mbusa Kambale (2017) en RDC, pays voisin partageant des caractéristiques socioculturelles similaires, où une forte association a été trouvée entre le niveau d'instruction maternel et divers indicateurs de santé infantile (P = 0,0000) [16].Un meilleur niveau d'éducation est généralement associé à une meilleure connaissance des pratiques de santé, notamment en matière de nutrition et d'hygiène, ce qui peut avoir un impact positif sur l'état nutritionnel des enfants.

V.2.4.5. Niveau d'instruction des mères est associé à l'état nutritionnel des nourrissons des DSs de Kayanza et Gahombo

Dans cette étude, les résultats ont montré que 60,07 % des mères étaient scolarisées, et cette proportion était associée à un nombre élevé de nourrissons apparemment sains. Ce constat suggère que l'instruction maternelle pourrait influencer positivement les pratiques liées à la nutrition et à la santé infantile. En effet, les mères instruites sont généralement plus aptes à comprendre les recommandations médicales, à adopter de bonnes pratiques alimentaires et à solliciter les services de santé préventifs et curatifs. Par ailleurs, une relation significative a été observée entre l'état nutritionnel des nourrissons et la profession des mères (P = 0,009), indiquant que l'environnement socio-économique dans lequel évolue l'enfant joue un rôle déterminant dans son développement nutritionnel. Les mères exerçant une activité professionnelle stable peuvent avoir un meilleur pouvoir d'achat, une plus grande autonomie dans les décisions de soins, et un accès facilité à l'information sanitaire. Cette double influence du niveau d'instruction et de l'activité professionnelle maternelle sur l'état nutritionnel des enfants rejoint les conclusions de Chiabi *et al.(*2020) dans leur étude menée au Cameroun [102] où une forte corrélation entre le statut socio-éducatif des mères et la santé nutritionnelle des enfants a également été mise en évidence. Ces éléments soulignent l'importance d'interventions ciblées sur l'éducation des filles et l'autonomisation des femmes comme leviers durables de lutte contre la malnutrition infantile.

V.2.4.6. Maladies contractées dans les deux dernières semaines d'enquête

Les nourrissons ayant contracté des maladies dans les deux dernières semaines de l'enquête étaient de 22,6 % pour le vomissement contre 47,7 % sans relation significative sur l'état nutritionnel (P=0,245) ; 47 % avaient contracté la fièvre contre 23,4 %, mais sans également de relation significative avec l'état nutritionnel (P=0,598). En plus, 54 % de nourrissons avaient contracté de la toux avec fièvre et sans relation significative avec l'état nutritionnel (p=0,125). Contrairement à 38,9 % des nourrissons qui avaient contracté de la diarrhée avec une association significative sur l'état nutritionnel (P=0,004). Cela serait dû au fait que les femmes n'avaient pas reçu suffisamment d'information sur l'allaitement maternel exclusif ou qu'elles n'avaient pas fait correctement les CPN pour la prévention des maladies.

Le niveau d'instruction des mères à une association statistiquement significative sur l'alimentation complémentaire des enfants (P=0.0625). Cette constatation a été faite par un autre chercheur, Chiabi (2020), dans son étude menée au Cameroun [102]. Cette situation

pourrait être expliquée par la majorité des mères scolarisées qui se rendent au service en laissant leurs enfants aux gardiennes. Elles ont peu de temps pour s'occuper de leurs enfants. En outre, les mêmes résultats ont montré une association statistiquement significative entre la profession des mères et l'état nutritionnel des enfants (P=0,009), ce qui s'accorde avec les résultats de l'étude menée par Kamable *et al* (2017) en RDC[215].Ainsi, la diarrhée exerce également une influence significative sur l'état nutritionnel des enfants (P = 0,004). Résultat similaire à celui de R. Allomasso(2006) dans son étude menée au Bénin [218]. Cela pourrait s'expliquer par leur niveau d'instruction.

V.3. État nutritionnel et développement psychomoteur des nourrissons de moins 2 ans

Les résultats des investigations effectuées dans le contexte de cette étude mettent en évidence que l'environnement nutritif et sanitaire inadéquat des enfants dans les districts de Gahombo et Kayanza pourrait être à l'origine de la malnutrition chez les bébés de 6 à 23 mois. Cette étude a révélé que les enfants en bonne santé nutritionnelle peuvent s'asseoir sans soutien vers l'âge de 8 mois. Toutefois, ces résultats ressemblent à ceux que Baali a découverts dans son enquête réalisée au Maroc en (2023)[5]. Par conséquent, ces résultats sont nettement liés à une valeur p < 0,002. Cette constatation pourrait être due au fait que les enfants atteints de malnutrition aiguë sévère ont généralement un poids inférieur à la moyenne pour leur âge et montrent une certaine émaciation.

Cette étude révèle que les enfants souffrant de malnutrition aiguë modérée (MAM) et de malnutrition aiguë sévère (MAS) ont des impacts différents sur leur développement psychomoteur. En ce qui concerne le développement global et spécifique (maintien de la tête en position assise, assis sans soutien, déplacement à quatre pattes, capacité à se tenir debout et à marcher de manière autonome), les enfants dont l'état nutritionnel est normal montrent un meilleur développement moteur contrairement à ceux qui sont malnutris. Ainsi, Pollitt et al. en 1994 ont prouvé qu'une nutrition de qualité et équilibrée favorisait un développement psychomoteur harmonieux chez les enfants âgés de 6 à 23mois [219]. Les résultats des investigations effectuées dans le contexte de cette étude mettent en évidence que l'environnement nutritif et sanitaire inadéquat des enfants dans les districts de Gahombo et Kayanza pourrait être à l'origine de la malnutrition chez les bébés de 6 à 23 mois. Ces constatations concordent avec celles de Firmin et al (2024) dans leur recherche réalisée en Côte d'Ivoire [111] et sont en ligne avec les standards préconisés par l'OMS [203]. La recherche indique qu'il y a une association notable entre la malnutrition aiguë modérée, la malnutrition aiguë sévère et l'épanouissement global des enfants [111].

Les résultats de l'étude suggèrent que le développement du langage chez les enfants bénéficiant d'une nutrition adéquate est comparable à celui attendu pour leur âge, soulignant l'importance d'un apport nutritionnel approprié pour le développement cognitif et communicationnel (prononciation des mots « papa » à 55,0 %, « maman » à 25,8 %, et gazouillis à 50,2 %).

Dans cette étude, l'évaluation du comportement social a montré que 50,2 % des enfants ont tourné leurs yeux au visage de la mère de 7 à 8 mois. L'étude montre qu'il existe un lien significatif (p-value < 0.05) entre la malnutrition aiguë modérée, la malnutrition aiguë sévère et le développement de la sociabilité chez les enfants [111]. Cependant, nos résultats sont comparables aux normes internationales [220]. Cela pourrait s'expliquer par l'environnement social souvent riche en attention, interaction et affection, qui est essentiel pour un développement psychomoteur harmonieux.

V.4. Composition nutritionnelle des farines de sevrage

Les aliments de complément doivent apporter de l'énergie et des nutriments en qualité et en quantité suffisantes pour compléter ceux du lait maternel dès l'âge de 6 mois et assurer ainsi à l'enfant une croissance optimale, un développement cognitif et une bonne santé. Ainsi donc, la qualité nutritionnelle des aliments de complément doit être conforme aux recommandations nutritionnelles nationales ou internationales établies pour les nourrissons et les jeunes enfants [151].

Teneur en eau

Les résultats de cette étude ont montré que le taux d'humidité est de 6,57 en moyenne, un taux inférieur aux normes de 10 % [166]. Par ailleurs, ces résultats sont nettement supérieurs de ceux issus des travaux d'lozie et al en 2009, qui ont signalé dans la farine infantile de Bambara un taux d'humidité de 5 % [221] et ceux de Amoin dans son étude menée en Côte d'Ivoire en 2015, de 5 à 5,5 % (Amoin et al., 2015), de ceux de Sankhon en 2024, de 6,17 % [222], Ce taux reste également inférieur à celui rapporté dans une étude menée au Cameroun, où les valeurs moyennes variaient entre 7,19 % et 8,28 % [156]. Le niveau d'humidité de l'ensemble des farines de sevrage est inférieur à 10 % recommandé par la FAO/OMS[62]. Ainsi, ces résultats sont significativement associés (pp-value < 0,005). Cela justifie que le taux d'humidité moyen des farines de sevrage, inférieur à 10 %, est favorable car il limite la croissance des micro-organismes et des moisissures, ce qui permet une meilleure conservation des produits.

Un taux d'humidité contrôlé contribue ainsi à préserver la qualité nutritionnelle des farines et à réduire les risques sanitaires liés à la contamination. En conséquence, ces farines peuvent être

stockées plus longtemps sans détérioration, garantissant leur sécurité pour l'alimentation infantile.

Teneur de la matière sèche

Dans cette étude, le taux de matière sèche déterminé est (93,43 %) et conforme aux recommandations de l'OMS et la FAO [62]. Cette valeur est similaire de celle obtenu par Sika *et al* (2023) [223] au Cameroun. La teneur élevée indiquerait une faible teneur en humidité, mais elle est supérieure à celle de la farine de maïs enrichie au soja (92,81 %%), obtenue par Ponka *et al* (2016) [156]. Il ressort de ces résultats que la p-value < 0,005, ce qui signifie que la différence entre la moyenne des farines et la norme de 15 % st statistiquement significative. Ce taux justifie qu'il y a une garantie de bonne conservation du produit et une assurance d'une bonne densité nutritionnelle.

Teneur des cendres

Dans cette étude il ressort que la teneur moyenne en cendres obtenues de (2,6 %) est conforme aux recommandations du Codex Alimentarius, qui est inférieure ou égale à 5 % [22]. Des valeurs similaires ont été rapportées par Kersuzan *et al*., (2014) en Côte d'Ivoire (2 %) [222] au Tchad en 2013 avec 1,84 % pour la farine infantile à base de mil, et 1,75 % pour la farine infantile à base de maïs rapportées par Kayalto et al.(2005) [224]. Cela donne un aperçu de la quantité de minéraux totaux contenue dans la farine. La teneur en cendres de nos résultats est similaire à celle des farines étudiées par Diallo et al. 2015 en Côte d'Ivoire, qui était de 2,67 %. La teneur en cendres est une indication de la teneur en minéraux présente dans une farine, et comme ce taux est inférieur à 3 %, la farine n'est pas enrichie en minéraux. La teneur en cendres, qui représenterait la quantité totale de minéraux dans la farine, pourrait être estimée à 2,6 % en moyenne dans cette étude, ce qui serait conforme à la limite de 5 % recommandée par le Codex Alimentarius[224]. Ce faible taux indiquerait que la farine contiendrait une quantité normale de minéraux naturels, sans enrichissement supplémentaire. Des résultats similaires pourraient avoir été observés dans d'autres études en Afrique, suggérant une qualité minérale naturelle comparable des farines infantiles analysées.

Taux de protéines

La détermination de la teneur en protéines brutes est un indice important pour déterminer la valeur nutritive de la farine infantile. Les teneurs en protéines des farines formulées sont avantageuses pour la croissance de l'enfant car les protéines ont un impact positif sur la réparation des tissus et la musculation [225]. Les résultats de cette étude ont révélé que la

composition nutritionnelle des farines analysées donne un taux de protéine égal à 13,57 %. Il ressort que ces résultats ne sont pas conformes aux normes recommandées par l'OMS : taux de 15 % de protéines [224]. Ces teneurs en protéines des farines de sevrage peuvent avoir un impact négatif sur la réparation des tissus et la musculation [223]. Nos résultats sont aussi à l'inverse de ceux Euphrasie *et al* (2024) [226] au Bénin, qui trouvaient une teneur en protéines de 15 %. Ainsi donc, ces résultats ont la P-value > 0,005, ce qui signifie que la différence entre la moyenne des farines et la norme de 15 % 'est pas statistiquement significative. Il se pourrait que cette qualité de protéine soit due à une formulation déséquilibrée en utilisant des ingrédients locaux pauvres en protéine, faible en acides aminés, et à un manque d'enrichissement, c'est-t-à-dire au non-ajout de sources protéiques de haute valeur biologique.

Glucides

La teneur en glucides est de 72,08 % ; ces résultats sont conformes aux normes recommandées par l'OMS : taux compris dans l'intervalle (69,73 - 76,48 %) de glucides. Kersuzan *et al*., (2014) ont obtenu des résultats similaires[57]. ainsi que par Sankhonnkhon *et al.* (2020) dans leurs études menées en Guinée-Conakry[222]. En plus, nos résultats sont inférieurs à ceux recommandés par FAO/OMS, qui est de 68 % [62]. Les résultats obtenus sont sensiblement rapprochés aux valeurs rapportées par Diallo *et al* Aremu *et al* en 2006. Ces auteurs ont rapporté des teneurs moyennes de 73,50 % [227]. En outre, selon nos résultats, la p-value < 0,005, ce qui signifie que la différence entre la moyenne des farines et la norme de 15 % statistiquement significative. De ce fait, ces farines pourraient servir d'énergie alimentaire pour les nourrissons grâce à la quantité de sucre facilement disponible pour les activités métaboliques de base qui permettent la croissance et le développement de l'enfant. En outre, la teneur élevée en glucides des farines testées expliquerait sa richesse en énergie permettant de couvrir les besoins en énergie du nourrisson, et leur teneur en cendres en fait de ces farines un aliment riche en éléments minéraux.

Teneur en matière grasse

L'apport lipidique dans des farines infantiles destinées aux enfants pendant le sevrage doit être environ 30 % de l'apport total énergétique pour un taux d'environ 8 % [200], [196]. La teneur en graisses est inférieure à celle recommandée dans le Codex Alimentarus 2010 (10-25 % de lipides) [6]. La teneur en lipides de notre étude est de 4,97, résultat inférieur à celui recommandé dans le Codex alimentaire. Il en est de même des résultats enregistrés par Brouwer et al(2004) qui ont rapporté que les aliments de complément en Afrique sont pauvres en lipides et en acides

gras essentiels dépourvus d'acides gras polyinsaturés [62].Toutefois, les farines obtenues ont des taux de lipides inférieurs aux normes (8 %) l'OMS/FAO [166]. La teneur en lipides est supérieure aux formulations de Ponka et al en 2016, qui était de 1,13 % en Côte d'Ivoire [156].

En outre, selon ces résultats, la p-value > 0,005, ce qui signifie que la différence entre la moyenne de la teneur en graisses des farines et la norme de 10-25 % est statistiquement significative. Ainsi donc, la teneur en matières grasses des régimes complémentaires ne devrait pas être trop élevée pour prolonger la durée de conservation des régimes. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les producteurs de farines dans les districts sanitaires de Gahombo et Kayanza prennent en compte la durée prolongée de conservation**.** En effet, les matières grasses présentes dans ces farines, surtout celles riches en acides gras insaturés, sont susceptibles de rancir si elles ne sont pas correctement stabilisées. Ils sont essentiels pour le développement du cerveau.

Teneur en fibres

Selon la FAO/OMS, les teneurs en fibres des farines de sevrage ne doivent pas excéder 5 g pour 100 g de produit sur la base de la matière sèche [166]. Ainsi, les valeurs obtenues dans cette étude **(**4,9 %**)** sont conformes à la norme recommandée. Sans cette conformité, elles auraient été considérées comme élevées, bien qu'elles restent encore acceptables[226]. Cela se justifie par le fait qu'il peut y avoir une réduction de la densité énergétique, car il est préférable de viser une teneur en fibres entre 2 % et 4 %. Néanmoins, nos résultats sont similaires à ceux trouvés par d'autres chercheurs, Mazahid *et al* en 2013 et Ayosso *et al* en 2015 [17]; [52]. En plus, selon nos résultats, la p-value < 0,005, ce qui signifie que la différence entre la moyenne des tenurs en fibres et la norme est statistiquement significative.

Il se pourrait que les farines aient été formulées à partir des céréales complètes non raffinées (les grains étant mal décortiqués ou tamisés), il peut y avoir une inclusion excessive de légumineuses**,** souvent associée à une absence de fermentation, de germination ou de cuisson prolongée**,** ce qui empêche la réduction des fibres et peut nuire à la digestibilité.

Teneur en micronutriments

Les résultats de cette étude montrent que, pour la composition minérale des farines de sevrage, les taux moyens de potassium, de sodium, de phosphore et de cuivrent sont supérieurs aux valeurs minimum recommandées [223] [6].

Le sodium intervient dans des réactions métaboliques régulant les entrées et les sorties de potassium afin d'en réduire fortement le risque de carence [228]. Cette composition minérale

indiquerait que les farines de sevrage analysées pourraient contribuer efficacement à la couverture des besoins nutritionnels en minéraux essentiels chez les nourrissons. Le sodium, en particulier, joue un rôle clé dans le maintien de l'équilibre hydrique et électrolytique, ainsi que dans la régulation du métabolisme cellulaire.

En facilitant les échanges ioniques, il permettrait de limiter le risque de carence en potassium, élément indispensable au bon fonctionnement musculaire, nerveux et cardiaque. Ainsi, un apport minéral adéquat, tel qu'observé dans ces farines, serait favorable à la croissance et au développement harmonieux de l'enfant, sous réserve de respecter les seuils recommandés pour éviter tout apport excessif.

Ainsi, les valeurs minimales de conformité pour les farines de sevrage étaient respectivement de 408,60 mg pour le calcium, 281,2 mg pour le phosphore, 2 mg pour le fer et 0,1 mg pour l'iode pour 100 g de matière sèche**.** Aussi, les sept farines ont un taux moyen en calcium, en fer, en magnésium et en zinc inférieur aux valeurs minimales de conformité recommandée de

341,2 ; 38,5 ; 48,7 et 3,77 mg/100g de matière sèche[223]. Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires (Codex Alimentarius) **:** ce programme, créé conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), élabore des normes, directives et codes de pratique internationaux afin de garantir la sécurité, la qualité et l'équité des denrées alimentaires au niveau mondial. Rapport du vingt-septième session du comité du Codex sur la nutrition et les aliments diététiques ou de régime, [6]. Le calcium assure quant à lui le développement squelettique et favorise la croissance des enfants pendant le sevrage. Le fer joue un rôle crucial dans la formation de l'hémoglobine, de la myoglobine et de nombreuses enzymes.

Il est également indispensable pour diverses réactions métaboliques, le développement cognitif et la myélinisation du système nerveux. Une carence en fer peut entraîner un retard psychomoteur chez l'enfant. Le magnésium quant à lui est nécessaire pour les réactions biochimiques dans le corps, permettant de maintenir le muscle, améliorant le fonctionnement du nerf, le maintien du rythme cardiaque et la régulation du taux de sucre dans le sang [200].

Le zinc est l'un des minéraux les plus présents dans le cerveau avec le fer. De plus, il est essentiel de répondre aux besoins en zinc chez les nourrissons, dont la croissance cérébrale demeure significative [229]. Le zinc joue un rôle central dans le système immunitaire, affectant un certain nombre d'aspects de l'immunité cellulaire et humorale [229]. Le zinc est un élément essentiel d'un grand nombre (> 300) d'enzymes participant à la synthèse et à la dégradation des

glucides, des lipides, des protéines et des acides nucléiques ainsi qu'à l'anabolisme d'autres micronutriments. Il participe également à la croissance cellulaire, à la réparation tissulaire et sa carence peut entrainer retard de croissance [48].Le cuivre, bien qu'étant présent en quantité minime dans l'organisme humain, participe à la constitution de plusieurs enzymes et joue un rôle dans la minéralisation des os, le renforcement du système immunitaire ainsi que dans les processus métaboliques du fer et du glucose [230].Toutefois, les résultats obtenus dans ce travail mettent en évidence que la présence de ces minéraux dans ces farines en quantité inférieure aux normes recommandées par la FAO/OMS serait un désavantage, car ils auraient des effets faibles sur le développement de l'organisme de l'enfant et pourraient occasionner l'apparition de carences nutritionnelles, comme signalé dans les travaux de Lutter et al. en 2003 [200].

Les teneurs en calcium, magnésium, fer, zinc et cuivre sont loins élevées dans les farines de sevrage. Ces résultats sont à l'inverse de ceux d'Ayosso *et al* en 2015 [231]. Les farines de sevrage pourraient avoir été formulées à partir d'ingrédients pauvres en micronutriments, tels que des céréales non enrichies, sans fortification par des prémixes de vitamines et minéraux, ou avoir subi des pertes de nutriments lors de leur transformation. Cette faible teneur en minéraux n'est pas optimale, car ces derniers sont essentiels au développement physique, à la croissance de l'enfant et à la prévention des carences nutritionnelles. Le calcium et le phosphore assurent quant à eux la rigidité des os et favorisent la croissance des enfants [58].

Valeur énergétique

La valeur énergétique de la farine infantile analysée est de 386,41 kcal/100 g. Ces résultats sont nettement inférieurs à ceux rapportés par les travaux de Franck, en 2015, dans les farines infantiles de céréale-légumineuse [226]. Cette valeur est inférieure à 397,33 kcall rapportée par Sankhon en 2024 pour la farine de sevrage locale à base de mil [222]. Ces résultats corroborent à ceux d'autres auteurs tels que Shiriki *et al* en 2015 [232]. Cette valeur est aussi conforme à la norme recommandée par l'OMS pour les aliments de sevrage (400 Kcal/100 g) [233]. Ces données indiqueraient que la farine infantile utilisée pourrait fournir une quantité d'énergie suffisante pour répondre aux besoins nutritionnels des nourrissons, ce qui est crucial, car l'apport énergétique représente un facteur clé influençant leur croissance et leur développement optimal.

Limites de l'étude

Cette étude présente plusieurs limites. Le biais de désirabilité sociale est possible, certaines mères pouvant avoir modifié leurs réponses sur l'allaitement et la diversification alimentaire pour les rendre socialement acceptables ou exagéré leur statut dans l'espoir d'une aide. La nature transversale de l'étude limite la possibilité d'établir des relations causales entre la diversification alimentaire et la croissance ou le développement psychomoteur. Les analyses en laboratoire peuvent être affectées par des variations expérimentales, liées à la précision des instruments, à l'homogénéité des échantillons ou aux conditions de conservation, pouvant légèrement influencer la qualité nutritionnelle mesurée. Enfin, la taille de l'échantillon et la représentativité des districts étudiés limitent la généralisation des résultats à l'ensemble de la population infantile.

CHAPITRE VI : CONCLUSION ET SUGGESTIONS

VI.1. Conclusion

La présente étude, qui avait pour objectif d'analyser l'influence de la diversification alimentaire sur la croissance et le développement psychomoteur des nourrissons âgés de 6 à 23 mois, a mis en évidence l'utilisation d'une large diversité d'aliments dans l'alimentation des jeunes enfants au sein des aires de responsabilité des districts sanitaires de Gahombo et de Kayanza, au Burundi. La diversification alimentaire est une étape déterminante pour la santé et le développement global des nourrissons. L'analyse multivariée a montré que le niveau d'instruction maternel était significativement et indépendamment associé aux bonnes connaissances et pratiques alimentaires, les mères scolarisées ayant 2,87 fois plus de chances d'adopter des pratiques appropriées comparativement aux mères non scolarisées (ORa = 2,87 ; IC95 % : 1,75–4,69 ; $p < 0,001$), confirmant partiellement l'hypothèse H1 sur les connaissances, attitudes et pratiques alimentaires (CAP). En revanche, la profession maternelle n'était pas significativement associée aux pratiques alimentaires (ORa = 1,18 ; IC95 % : 0,67–2,08 ; $p = 0,558$). L'état nutritionnel des nourrissons était fortement influencé par la survenue récente de diarrhée (ORa = 2,60 ; IC95 % : 1,30–5,20 ; $p = 0,004$), ainsi que par la profession maternelle, les enfants de mères ménagères présentant un risque 3,4 fois plus élevé de malnutrition par rapport à ceux de mères fonctionnaires (ORa = 3,40 ; IC95 % : 1,20–9,50 ; $p = 0,020$), validant l'hypothèse H2 selon laquelle les pratiques alimentaires et le contexte maternel influencent la nutrition infantile.

L'état nutritionnel des enfants restait le facteur principal associé au retard psychomoteur, la malnutrition aiguë sévère augmentant le risque de 4,5 fois (ORa = 4,50 ; IC95 % : 2,80–7,30 ; $p < 0,001$) et la malnutrition modérée de 2,1 fois (ORa = 2,10 ; IC95 % : 1,30–3,50 ; $p = 0,003$) par rapport aux enfants bien nourris, confirmant l'hypothèse H3 selon laquelle l'alimentation affecte le développement psychomoteur. L'âge et le sexe de l'enfant, ainsi que le niveau d'instruction maternel, n'étaient pas significativement associés au retard psychomoteur. L'analyse des farines de sevrage a montré des déficits significatifs en protéines ($\beta = 1,10$; IC95 % : 0,05–2,15 ; $p = 0,041$), calcium ($\beta = –10,5$; IC95 % : –18,9 à –2,1 ; $p = 0,016$), fer ($\beta = –6,4$; IC95 % : –11,8 à –1,0 ; $p = 0,021$) et magnésium ($\beta = –12,3$; IC95 % : –22,6 à –2,0 ; $p = 0,019$), tandis que les autres minéraux étaient adéquats, infirmant partiellement l'hypothèse H4. Ces résultats soulignent l'importance de renforcer l'éducation nutritionnelle des mères, d'améliorer les pratiques de diversification alimentaire, de standardiser et de fortifier les farines locales afin de réduire la malnutrition et de favoriser un développement psychomoteur

harmonieux. Des interventions ciblées prenant en compte le niveau d'instruction maternel, la prévention des diarrhées et la qualité des aliments de sevrage pourraient améliorer significativement la croissance et le développement des enfants âgés de 6 à 23 mois en milieu rural burundais. Malgré ces résultats obtenus, les zones de recherche disposent de potentiels alimentaires et nutritionnels assez variés pouvant assurer une bonne croissance et un développement psychomoteur pour les enfants de 6-23 mois.

VI.2. Suggestions

A la lumière des résultats de cette étude, nous pouvons formuler des suggestions suivantes :

Aux autorités sanitaires et nutritionnelles :

Élaboration, renforcement et mise en œuvre des politiques, stratégies et directives visant la promotion de la diversification alimentaire et de l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant.

Aux districts sanitaires de Gahombo et de Kayanza :

Intensifier les activités de sensibilisation communautaire, de suivi nutritionnel et d'encadrement des mères et des familles, tant au niveau des formations sanitaires qu'au sein des communautés.

Aux agents de santé communautaires et au personnel de santé :

Renforcer l'éducation nutritionnelle, le conseil nutritionnel individualisé et l'accompagnement des mères sur les bonnes pratiques de diversification alimentaire et la préparation des aliments de complément.

Aux mères, pères et autres personnes en charge des enfants :

Encourager l'adoption de pratiques alimentaires appropriées, diversifiées et adaptées à l'âge des nourrissons de 6 à 23 mois, afin de favoriser une croissance et un développement psychomoteur harmonieux.

Aux producteurs locaux, transformateurs et promoteurs de farines infantiles :

Améliorer la formulation, l'enrichissement et la qualité nutritionnelle des farines de sevrage à base d'ingrédients locaux, tout en garantissant leur accessibilité et leur innocuité.

Aux partenaires techniques et financiers (ONG, agences internationales) :

Soutenir les programmes de nutrition, la recherche opérationnelle et les initiatives communautaires visant l'amélioration durable de l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant.

REFERENCES

[1] U. WHO, A. Usaid, et U. AED, « Indicators for assessing infant and young child feeding practices », *Geneva World Health Organ.*, 2008.

[2] L. Lemarchand, « Babillage et diversification alimentaire : pratiques et influence de l'exposition aux textures sur le contrôle oro-moteur », PhD Thesis, Université de Lyon; Université de Montréal, 2019.

[3] G. A. Gbogouri, M. S. Bamba, D. Y. Digbeu, et K. Brou, « Elaboration d'une Farine infantile composée à base d'ingrédients locaux de Côte d'Ivoire: quelles stratégies d'enrichissement en acides gras polyinsaturés oméga 3? », *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 13, nº 1, p. 63-75, 2019.

[4] D. Turck *et al.*, « Diversification alimentaire: évolution des concepts et recommandations », *Arch. Pédiatrie*, vol. 22, nº 5, p. 457-60, 2015.

[5] Mp. N. BAALI, « Croissance, Développement psychomoteur et Etat nutritionnel des nourrissons d'Amizmiz. », 1990, Consulté le: 16 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/FT/2016/these131-16.pdf

[6] M. Nago, A. Yemoa, C. Mizehoun-Adissoda, A. Bigot, et J. Hounhouigan, « Evaluation de la qualité nutritionnelle des farines infantiles fabriquées et vendues au Bénin », *J B Cl Bénin*, vol. 29, p. 12-18, 2018.

[7] K. N. Bagayoko, « Relation Entre Sécurité Alimentaire Eau Hygiène Assainissement Malnutrition Dans La Région De Mopti », 2018

[8] H. Diaby, « Diversification alimentaire chez les nourrissons de 6 à 24 mois dans le département de la pédiatrie du CHU Gabriel Touré de Bamako/Mali. Lieu de dépôt: Bibliothèque de la FMPOS », PhD Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2020.

[9] ISTEBU,Enquête Nationale sur la Situation Nutritionnelle et la Mortalité au Burundi 2020

[10] O.-B. Tchagbele, « Évaluation des pratiques alimentaires chez les nourrissons de 6 à 23 mois dans la ville de Kara », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 36, nº 5, p. 223-230, 2023.

[11] I. Sidibé, « Connaissances et attitudes pratiques des mères d'enfants de 6-23 mois sur la diversification alimentaire au Cscom de Sibiribougou durant la période du 1er décembre au 31 décembre 2020 », PhD Thesis, USTTB, 2021.

[12] Y. Kouadio, D. C. Ghislaine, N. Y. Zinzendorf, K. Thierry, L. Y. Guillaume, et K. L. Patrice, « Etude comparative de la composition biochimique et des propriétés nutritives des farines artisanales et industrielles utilisées dans les préparations pour nourrissons (PPN) commercialisées à Abidjan », *Int. J. Innov. Appl. Stud.*, vol. 35, nº 1, p. 110-118, 2021.

[13] H. Oumarou Diadié, « Pratiques d'alimentation du nourrisson et du jeune enfant au Niger: Etat des lieux, analyses technologique et nutritionnelle des aliments de complément et propositions d'amélioration », 2013.

[14] A. A. Iknane, M. Ayad, et R. Hong, « État nutritionnel des enfants de moins de cinq ans au Mali de 1995 à 2006 », 2009

[15] F. A. Olatona, J. O. Adenihun, S. A. Aderibigbe, et O. F. Adeniyi, « Complementary feeding knowledge, practices, and dietary diversity among mothers of under-five children in an urban community in Lagos State, Nigeria », *Int. J. MCH AIDS*, vol. 6, nº 1, p. 46, 2017.

[16] E. Y. Chua, M. S. Zalilah, Y. S. Chin, et S. Norhasmah, « Dietary diversity is associated with nutritional status of Orang Asli children in Krau Wildlife Reserve, Pahang. », *Malays. J. Nutr.*, vol. 18, nº 1, 2012

[17] J. O. G. AYOSSO, F. J. CHADARE, J. D. HOUNHOUIGAN, N. AKISSOE, N. FANOU, et P. AZOKPOTA, « Diversité et valeur nutritionnelle des ressources alimentaires locales pour l'alimentation des enfants de 6-24 mois », 2015

[18] R. E. Black *et al.*, « Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences », *The lancet*, vol. 371, nº 9608, p. 243-260, 2008.

[19] S. A. Maiga, « Connaissances attitudes et pratiques des mères d'enfants de 6 à 59 mois en matière de la nutrition dans le centre de santé communautaire de Kalaban coro (ASACOKA). », Thesis, USTTB, 2023.

[20] B. DE BENOIST, « Le sevrage : un défi pour l'enfant et pour sa mère », *L'alimentation Complément Jeune Enfant*, p. 7, 1995.

[21] H. H. Sahouegnon, E. C. Mitchikpe, P. P. Kayode, et R. A. M. Dossa, « Contribution du manioc à l'alimentation et à la nutrition des enfants dans la commune de Djidja au Bénin », *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 8, nº 4, p. 1757-1770, 2014.

[22] A. Nantel, « Pratiques et déterminants de l'introduction de l'alimentation complémentaire », 2025, Consulté le: 12 octobre 2025. [En ligne]. Disponible sur: https://umontreal.scholaris.ca/items/c6b931ec-2aa6-44e5-8e61-200825473102

[23] L. S. Pagnotta, P. V. Deneys, et M. C. Potiez, « Le niveau de connaissance des femmes enceintes sur l'allaitement maternel est-il suffisant pour répondre aux recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé en matière d'alimentation des nouveau-nés? ».

[24] R. Laadjel, « Pratique de l'allaitement maternel et état nutritionnel des enfants d'âge préscolaire dans la région de Tébessa », PhD Thesis, Université Echahid Cheikh Larbi-Tebessi-Tébessa, 2022.

[25] K. J. Kouamé, K. E. Amoikon, K. KG, et S. Kati-Coulibaly, « Profils Sociodemographique, Economique Et Alimentaire Chez Des Enfants Malnutris Aigus, Ages De 06 A 59 Mois, Reçus Au Centre Hospitalier Universitaire De Treichville (Abidjan-Cote D'ivoire) », 2017

[26] G. Le Bihan, F. Delpeuch, et B. Maire, *Nutrition et politiques publiques: propositions pour une nouvelle approche des enjeux alimentaires*. Ed. Ch. L. Mayer, 2002.

[27] S. A. E. Kouyaté, « Déterminants du statut nutritionnel des enfants de 6-59 mois et de leurs mères dans les cercles de Yélimané, Baraouéli, Kati, Kolokani et Bandiagara en 2018-2020 », 2020

[28] M. Koné, « Evaluation du statut nutritionnel des enfants de 06 à 59 mois dans le CSRéf de Niafunké du 01 octobre 2019 au 31 mars 2020. », PhD Thesis, USTTB, 2021.

[29] S. Hercberg et P. Galan, « Méthodes d'évaluation de l'état nutritionnel des populations : application aux pays en voie de développement », *HERCBERG DUPIN H PAPOZ GALAN P Nutr. Santé Publique Approche Épidémiologique Polit. Prév. Paris Tec Doc-Lavoisier*, p. 75-98, 1985.

[30] L. Cynober et C. Aussel, *Exploration de l'état nutritionnel*. Editions médicales internationales ; Techniques et documentation, 1998.

[31] Y. Traoré, « Aspects épidemio-cliniques de la malnutrition aigüe sévère chez les enfants de 0 à 5ans hospitalisés au CS Réf CI de Bamako. », Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2020.

[32] UNICEF, « Différentes formes de malnutrition », *Fiche Tech.*, 2011.

[33] J. P. Deschamps, S. HERCBERG, H. DUPIN, et L. PAPOZ, « Les examens systématiques de santé et l'évaluation de l'état nutritionnel », in *Nutrition et santé publique. Approche épidémiologique et politiques de prévention*, 1985, p. 117-131.

[34] M.-F. Rolland-Cachera, « Morphologie et alimentation de l'enfant : Evolution au cours des dernières décennies », *Cah. Nutr. Diététique*, vol. 39, n° 3, p. 178-184, 2004.

[35] F. P. RAKOTONDRABE, « Statut de la femme, prise de décision et santé des enfants à Madagascar », PhD Thesis, Thèse de doctorat, IFORD, Yaoundé, 2004.

[36] A.-E. Perrin et C. Simon, « Nutrition de la femme enceinte », *Cah. Nutr. Diététique*, vol. 37, n° 1, p. 59-64, 2002.

[37] B. Abrams, S. L. Altman, et K. E. Pickett, « Pregnancy weight gain : still controversial », *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 71, n° 5, p. 1233S-1241S, 2000.

[38] P. K. Luhete, O. Mukuku, et P. K. M. Kayamba, « Etude du faible poids de naissance associé à l'âge maternel et la parité dans une population couple mère-enfant suivi à Lubumbashi », *Pan Afr. Med. J.*, vol. 20, 2015, Consulté le: 2 février 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4484401/

[39] I. B. Kangulu, E. K. N. Umba, M. K. Nzaji, et P. K. M. Kayamba, « Facteurs de risque de faible poids de naissance en milieu semi-rural de Kamina, République Démocratique du Congo », *Pan Afr. Med. J.*, vol. 17, 2014

[40] Ö. Tunçalp, « Quality of care for pregnant women and newborns—the WHO vision », *Bjog*, vol. 122, n° 8, p. 1045, 2015.

[41] G. Beucher, E. Grossetti, T. Simonet, M. Leporrier, et M. Dreyfus, « Anémie par carence martiale et grossesse. Prévention et traitement », *Rev. Sage-Femme*, vol. 10, nº 4, p. 152-167, 2011.

[42] L. Belkacemi, D. M. Nelson, M. Desai, et M. G. Ross, « Maternal undernutrition influences placental-fetal development », *Biol. Reprod.*, vol. 83, nº 3, p. 325-331, 2010.

[43] H. Blencowe *et al.*, « National, regional, and worldwide estimates of stillbirth rates in 2015, with trends from 2000: a systematic analysis », *Lancet Glob. Health*, vol. 4, nº 2, p. e98-e108, 2016.

[44] K. G. Koura, « Conséquences de l'anémie maternelle sur le jeune enfant de la naissance à 18 mois de vie », PhD Thesis, Université Pierre et Marie Curie-Paris VI, 2012.

[45] J. Lansac, C. Berger, et G. Magnin, « Obstétrique pour le praticien 3ième édition Masson ». Paris, 1997.

[46] « 12. Retinopathy, neuropathy, and foot care : standards of care in diabetes—2024 », *Diabetes Care*, vol. 47, nº Supplement_1, p. S231-S243, 2024.

[47] L. A. Magee, « RETIRED : Diagnosis, Evaluation, and Management of the Hypertensive Disorders of Pregnancy », *J. Obstet. Gynaecol. Can.*, vol. 30, nº 3, p. S1-S2, 2008.

[48] W. N. Profiling, « Report of a WHO/IASO Technical Meeting », *Lond. UK World Health Organ.*, 2011.

[49] M. B. Coulibaly, « Facteurs de risque de la malnutrition chez les enfants de 6 à 59 mois hospitalisés au département de pédiatrie du CHU Gabriel Touré. », Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2020.

[50] I. Dembélé, « Connaissances et attitudes pratiques des mères de nourrissons de 6-23 mois sur la diversification alimentaire au CSCom de Boron », Thesis, USTTB, 2023.

[51] O. Mariko, « Etude sur les connaissances, attitudes et pratiques des femmes sur l'allaitement maternel exclusif dans le quartier de Sogoniko en commune VI du district de Bamako », PhD Thesis, Université de Bamako, 2010.

[52] A. M. Diallo, « Connaissances, attitudes et pratiques des mères sur l'alimentation des enfants de 0 à 23 mois et leur statut nutritionnel à la pédiatrie/URENI du CSRéf de Niafunké de décembre 2018 au février 2019. », PhD Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2020.

[53] F. Gottrand et D. Turck, « Alimentation et besoins nutritionnels du nourrisson et de l'enfant », *Rev. Prat.*, 2006.

[54] A. Camier, « Alimentation de la première année et croissance de l'enfant », phdthesis, Sorbonne Université, 2022. Consulté le: 20 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: https://theses.hal.science/tel-03696704

[55] K. Dewey, « Guiding principles for complementary feeding of the breastfed child », 2003

[56] F. Noirhomme-Renard et Q. Noirhomme, « Les facteurs associés à un allaitement maternel prolongé au-delà de trois mois: une revue de la littérature », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 22, nº 3, p. 112-120, 2009.

[57] C. Kersuzan *et al.*, « Prévalence de l'allaitement à la maternité selon les caractéristiques des parents et les conditions de l'accouchement. Résultats de l'Enquête Elfe maternité, France métropolitaine, 2011 », *Bull. Epidémiologique Hebd.-BEH*, nº 27, p. 440-449, 2014.

[58] B. Branger, M. Cebron, G. Picherot, et M. De Cornulier, « Facteurs influençant la durée de l'allaitement maternel chez 150 femmes », *Arch. Pédiatrie*, vol. 5, nº 5, p. 489-496, 1998.

[59] E. Peters, K.-H. Wehkamp, R. E. Felberbaum, D. Krüger, et R. Linder, « Breastfeeding duration is determined by only a few factors », *Eur. J. Public Health*, vol. 16, nº 2, p. 162-167, 2006.

[60] E. M. Taveras *et al.*, « Opinions and practices of clinicians associated with continuation of exclusive breastfeeding », *Pediatrics*, vol. 113, nº 4, p. e283-e290, 2004.

[61] L. Dubois et M. Girard, « Social Determinants of Initiation, Duration and Exclusivity of Breastfeeding at the Population Level: The Results of the Longitudinal Study of Child Development in Quebec (ELDEQ 1998-2002) », *Can. J. Public Health.*, vol. 94, nº 4, p. 300-305, juill. 2003, doi: 10.1007/BF03403610.

[62] I. Brouwer, A. S. Traoré, et S. Trèche, « Voies alimentaires d'amélioration des situations nutritionnelles en Afrique de l'Ouest: le rôle des technologues alimentaires et des nutritionnistes. Actes du 2ème atelier international, Ouagadougou, 23-28 Novembre 2003 ». Presses Universitaires de Ouagadougou/IRD, Paris, 2004.

[63] A. Coulibaly, « Developpement d'une farine infantile a forte valeur nutritionnelle pour les enfants de 6 A 12 mois valorisant la biodiversite locale », PhD Thesis, Universite Nationale d'Agriculture, 2022.

[64] J. A. Scott, C. W. Binns, K. I. Graham, et W. H. Oddy, « Temporal Changes in the Determinants of Breastfeeding Initiation », *Birth*, vol. 33, nº 1, p. 37-45, mars 2006, doi: 10.1111/j.0730-7659.2006.00072.x.

[65] L. Abderrahmani, D. Boudjema, et N. Okbi, « Etude épidémiologique du cancer de la prostate au niveau de CLCC de la wilaya de Tizi-Ouzou et impact de l'alimentation sur cette pathologie », PhD Thesis, Université Mouloud Mammeri, 2024.

[66] S. Donath et L. Amir, « Does maternal obesity adversely affect breastfeeding initiation and duration? », *J. Paediatr. Child Health*, vol. 36, nº 5, p. 482-486, oct. 2000, doi: 10.1046/j.1440-1754.2000.00562.x.

[67] Y. D. Diawara, « Etude des facteurs associés à l'allaitement maternel exclusif chez les mères d'enfants de 0 à 6 mois à Beleko dans le District Sanitaire de fana' », 2015,

[68] M. Djire, « Problématique de l'Allaitement dans la Commune Urbaine de Niono », 2012

[69] W. H. Organization, « Report of informal meeting to review and develop indicators for complementary feeding », *Wash. DC WHO*, 2002.

[70] A. S. Betoko, « L'alimentation précoce: ses déterminants, son influence sur la croissance postnatale et les consommations alimentaires à 3 ans », PhD Thesis, Université Paris Sud-Paris XI, 2013.

[71] A. A. Chantry, I. Monier, et L. Marcellin, « Allaitement maternel (partie 1): fréquence, bénéfices et inconvénients, durée optimale et facteurs influençant son initiation et sa prolongation. Recommandations pour la pratique clinique », *J. Gynécologie Obstétrique Biol. Reprod.*, vol. 44, nº 10, p. 1071-1079, 2015.

[72] B. Salle, M. S. Bourre, S. Durand, M. M. C. Dupont, et A. Lapillonne, « Alimentation du nouveau-né et du nourrisson », *Bull. Académie Natl. Médecine*, vol. 193, nº 2, p. 431-446, 2009.

[73] R. Baraldi, *Portrait statistique de la santé mentale des Québécois*. desLibris, 2015.

[74] B. Lande *et al.*, « Infant feeding practices and associated factors in the first six months of life: The Norwegian Infant Nutrition Survey », *Acta Paediatr.*, vol. 92, nº 2, p. 152-161, févr. 2003, doi: 10.1111/j.1651-2227.2003.tb00519.x.

[75] R. Coulibaly, L. Séguin, M.-V. Zunzunegui, et L. Gauvin, « Links Between Maternal Breast-Feeding Duration and Québec Infants' Health: A Population-Based Study. Are the Effects Different for Poor Children? », *Matern. Child Health J.*, vol. 10, nº 6, p. 537-543, déc. 2006, doi: 10.1007/s10995-006-0114-y.

[76] J. Ghisolfi, « Place des laits au cours de la diversification alimentaire des nourrissons et enfants en bas âge en France », *Arch. Pédiatrie*, vol. 17, p. S195-S198, 2010.

[77] C. ET, « de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail », *Science*, vol. 336, p. 348-350, 2012.

[78] L. Sage, « Connaissances sur l'allaitement maternel des femmes allaitantes avant leur sortie de maternité au CHU Estaing de Clermont-Ferrand », PhD Thesis, Université d'Auvergne, Clermont Ferrand 1, 2014.

[79] B. Salanave, C. De Launay, J. Boudet-Berquier, C. Guerrisi, et K. Castetbon, « Alimentation des nourrissons pendant leur première année de vie », *Résultats L'étude Epifane*, vol. 2013, 2012.

[80] C. Servadio, « Perception d'une insuffisance de lait au cours des 2 premiers mois d'allaitement: prévalence et impact chez les primipares au CHU Estaing de Clermont-Ferrand », PhD Thesis, Éditeur inconnu, 2015.

[81] M. Moursi, S. Trèche, et F. Delpeuch, « Indices et indicateurs de l'alimentation du jeune enfant: développement et validation chez des enfants de 6-23 mois en milieu urbain à Madagascar », PhD Thesis, Thèse de Doctorat. Spécialité: Epidémiologie: Université Pierre et Marie Curie, 2009.

[82] M. Bournez, « Déterminants des pratiques de diversification alimentaire des enfants de l'étude ELFE: données de santé, caractéristiques socio-économiques et démographiques familiales, croissance précoce de l'enfant. », PhD Thesis, Université Bourgogne Franche-Comté, 2018.

[83] C. Agostoni., « Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition », *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.*, vol. 46, nº 1, p. 99-110, 2008.

[84] S. Messayke, « Sommeil du jeune enfant dans la cohorte ELFE: rôle des habitudes du sommeil et de l'alimentation », 2020.

[85] A. Noel, F. B. Morel, et R. Marion-Letellier, « La malnutrition aiguë sévère: de la physiopathologie à la prise en charge », *Nutr. Clin. Métabolisme*, 2024, Consulté le: 5 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0985056223002868

[86] H. S. C. Samena, R. J. Rasamoelison, M. Z. Ramananirina, M. R. Narison, et A. L. Robinson, « Pratique de la diversification alimentaire chez les nourrissons à Antananarivo, Madagascar: relation avec leur état nutritionnel », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 36, nº 3, p. 107-113, 2023.

[87] M. I. Winnie, C. K. Didier, K. N. Jacques, et M. K. Françoise, « vulgarisation du protocole de l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant par l'éducation nutritionnelle : une étude de cas évaluative au service de protection maternelle et infantile des cliniques universitaires de lubumbashi, république démocratique », *int. j. soc. Sci. Sci. Stud.*, vol. 2, nº 6, Art. nº 6, nov. 2022.

[88] M. O. Attanasso, F. A. A. Aminou, et P. K. Hounkpevi, « Effets du Niveau d'Instruction de la Mère sur l'État Nutritionnel des Enfants de Moins de Cinq ans au Bénin », 2023,

[89] K. G. Dewey et S. L. Huffman, « Maternal, Infant, and Young Child Nutrition: Combining Efforts to Maximize Impacts on Child Growth and Micronutrient Status », *Food Nutr. Bull.*, vol. 30, nº 2_suppl2, p. S187-S189, juin 2009, doi: 10.1177/15648265090302S201.

[90] M. Hadders-Algra, E. Brogren, et H. Forssberg, « Nature and nurture in the development of postural control in human infants », *Acta Paediatr.*, vol. 86, nº S422, p. 48-53, juill. 1997, doi: 10.1111/j.1651-2227.1997.tb18345.x.

[91] B. Amblard, « Les descripteurs du contrôle postural », in *Annales de réadaptation et de médecine physique*, Elsevier, 1998, p. 225-237.

[92] C. Assaiante et B. Amblard, « An ontogenetic model for the sensorimotor organization of balance control in humans », *Hum. Mov. Sci.*, vol. 14, nº 1, p. 13-43, 1995.

[93] B. Bril, « La genèse des premiers pas », *Dév. Psychomoteur Jeune Enfant*, p. 53-85, 2000.

[94] L. S. DE LA LUTTE CONTRE, « REPUBLIQUE DU BURUNDI », 2021,

[95] M. Nimpagaritse, « Comprendre les résultats de l'intégration de nouvelles activités dans une stratégie de financement basé sur la performance existante: cas de prise en charge de la malnutrition dans les centres de santé du Burundi », PhD Thesis, UCL-Université Catholique de Louvain, 2020.

[96] O. Ake-Tano, F. K. Ekou, Y. E. Konan, E. O. Tetchi, K. B. Koffi, et K. R. Oussou, « Déterminants de la malnutrition chez les enfants de moins de cinq ans suivis à l'institut national de santé publique Côte d'Ivoire », *Médecine Afr. Noire*, vol. 58, nº 2, p. 93-99, 2011.

[97] F. TCHIBINDAT, « Pratiques de sevrages au Congo », *Trèche B Benoist Benbouzid Verster F Delpeuch Éd L'Alimentation Complément Jeune Enfant Paris Orstom*, p. 27-37, 1995.

[98] « Alimentation du nourrisson et du jeune enfant »

[99] S. BELLOUATI, B. A. BEN-MIA, I. E. H. BENOUSSAD, et M. BENHMED, « Production d'une Farine Infantile Locale avec Nouvelle Formule a Base de Quinoa et Caroube Conditionnée en Emballage Unidose », PhD Thesis, 2024.

[100] W. H. Organization, *Guiding principles for feeding non-breastfed children 6-24 months of age*. World Health Organization, 2005.

[101] M. S. Fewtrell, A. Lucas, et J. B. Morgan, « Factors associated with weaning in full term and preterm infants », *Arch. Dis. Child.-Fetal Neonatal Ed.*, vol. 88, nº 4, p. F296-F301, 2003.

[102] A. Chiabi *et al.*, « Diversification alimentaire chez les nourrissons de 6 à 24 mois à l'hôpital régional de Garoua, Cameroun », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 33, nº 2, p. 77-82, 2020.

[103] A. Kabore/Ouedraogo, « Malnutrition aigüe sévère chez les enfants de moins de 6 mois: Prévalence intrahospitalière », *Rev. Afr. Malgache Rech. Sci. Santé*, vol. 1, nº 2, Art. nº 2, nov. 2019

[104] F. Toutain, E. Le Gall, et V. Gandemer, « La carence en fer chez l'enfant et l'adolescent: un problème toujours d'actualité », *Arch. Pédiatrie*, vol. 19, nº 10, p. 1127-1131, 2012.

[105] P. Tounian, « Diversification alimentaire: idées reçues et preuves scientifiques », *Arch. Pédiatrie*, vol. 17, p. S225-S228, 2010.

[106] M. Bououijijk, « Introduction à la diversification alimentaire menée par l'enfantIntroduction to baby-led weaning », PhD Thesis, Université de Lorraine, 2022.

[107] C. S. de la Santé, « Recommandations nutritionnelles pour la Belgique-2016 », *Brussel CSS*, 2016

[108] A. Diamond, « Close Interrelation of Motor Development and Cognitive Development and of the Cerebellum and Prefrontal Cortex », *Child Dev.*, vol. 71, nº 1, p. 44-56, janv. 2000, doi: 10.1111/1467-8624.00117.

[109] C. R. Sudfeld *et al.*, « Malnutrition and its determinants are associated with suboptimal cognitive, communication, and motor development in Tanzanian children », *J. Nutr.*, vol. 145, nº 12, p. 2705-2714, 2015.

[110] A. Arsan, F. Mosser, A.-M. Dartois, et M. du Frayssex, *Alimentation de l'enfant de la naissance à 3 ans*. Doin, 2011.

[111] K. K. Firmin, K. K. Jérôme, B. A. Mathieu, et B. Jean-bertin, « malnutrition et développement psychomoteur chez des enfants de moins de cinq ans pris en charge dans le centre de réhabilitation nutritionnelle de bondoukou en côte d'ivoire. »,

[112] G. Nicolas, « Pratique de la diversification alimentaire chez le nourrisson: étude transversale descriptive auprès de parents d'enfants de 4 à 24 mois », 2019,

[113] S. Hercberg, S. Chat-Yung, et M. Chauliac, « The French National Nutrition and Health Program: 2001–2006–2010 », *Int. J. Public Health*, vol. 53, nº 2, p. 68-77, avr. 2008, doi: 10.1007/s00038-008-7016-2.

[114] N. Clere, « Comment choisir un substitut au lait maternel », *Actual. Pharm.*, vol. 54, nº 549, p. 43-46, 2015.

[115] P. Meneton, « Le chlorure de sodium dans l'alimentation : un problème de santé publique non résolu », *NAFAS Sci.*, vol. 5, p. 1-19, 2001.

[116] A. S. Betoko, « L'alimentation précoce: ses déterminants, son influence sur la croissance postnatale et les consommations alimentaires à 3 ans », PhD Thesis, Université Paris Sud-Paris XI, 2013.

[117] G. Courcy, M.-L. Frelut, J. Fricker, et M. Dupin, « Besoins nutritionnels et apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins », *EMC*, janv. 2003.

[118] O. Ouédraogo, « Evaluation des profils de consommation alimentaire et statut nutritionnel des populations de la Région du Centre-Ouest du Burkina Faso », PhD Thesis, Université de Ouagadougou (Burkina-Faso), 2020.

[119] F. Jouen et H. Bloch, « Le rôle des informations visuelles dans les premiers contrôles posturaux », *Année Psychol.*, vol. 81, nº 1, p. 197-221, 1981.

[120] T. Traoré, « Elaboration et évaluation d'une stratégie d'amélioration de l'alimentation de complément des jeunes enfants au Burkina Faso », 2005,

[121] T. Traoré, « Elaboration et évaluation d'une stratégie d'amélioration de l'alimentation de complément des jeunes enfants au Burkina Faso », 2005

[122] O. mondiale de la Santé, « Note technique : suppléments alimentaires pour la prise en charge de la malnutrition aiguë modérée chez les nourrissons et les enfants âgés de 6 à 59 mois », 2013

[123] A. Juchet, A. Chabbert, R. Pontcharraud, D. Sabouraud-Leclerc, et F. Payot, « Diversification alimentaire chez l'enfant: quoi de neuf? », *Rev. Fr. Allergol.*, vol. 54, nº 6, p. 462-468, 2014.

[124] J. V. Fokui, « La malnutrition à l'Unité de Soins nutritionnels Pédiatrique de l'Hôpital Régional de Gao », PhD Thesis, Université de Bamako, 2007.

[125] R. S. Andrimampionona, « Evaluation de l'efficacité d'une stratégie d'amélioration de l'alimentation des jeunes enfants dans deux régions vulnérables et contrastées de Madagascar », PhD Thesis, UNIVERSITE D'ANTANANARIVO, 2011. content/uploads/Razakandrainy_These_2011_Document.pdf

[126] M. M. Black, « The evidence linking zinc deficiency with children's cognitive and motor functioning », *J. Nutr.*, vol. 133, n° 5, p. 1473S-1476S, 2003.

[127] M. Ndong, S. Wade, N. Dossou, et R. Diagne, « Valeur nutritionnelle du Moringa oleifera, étude de la biodisponibilité du fer, effet de l'enrichissement de divers plats traditionnels sénégalais avec la poudre des feuilles », *Dev. Afrcan Leafy Veg. Improv. Nutr.*, 2005

[128] E. HENRY, « MALADIE DES CHATAIGNIERS », *Ann. Sci. Agron. Fr. Étrangère*, p. 241, 1909.

[129] L. Grzelka, « Évaluation du développement psychomoteur de l'enfant de moins de 3 ans et difficultés rencontrées en médecine générale: étude qualitative auprès de 14 médecins béarnais », PhD Thesis, 2020.

[130] T. Harder, R. Bergmann, G. Kallischnigg, et A. Plagemann, « Duration of breastfeeding and risk of overweight: a meta-analysis », *Am. J. Epidemiol.*, vol. 162, n° 5, p. 397-403, 2005.

[131] J. Rivière, « Le développement moteur et perceptivo-moteur du nourrisson », *Dév. Nourrisson*, p. 196-220, 2004.

[132] H. Sveistrup et M. H. Woollacott, « Longitudinal Development of the Automatic Postural Response in Infants », *J. Mot. Behav.*, vol. 28, n° 1, p. 58-70, mars 1996, doi: 10.1080/00222895.1996.9941734.

[133] P. Rochat et N. Goubet, « Development of sitting and reaching in 5-to 6-month-old infants », *Infant Behav. Dev.*, vol. 18, n° 1, p. 53-68, 1995.

[134] Z. Tafese, F. Reta, B. Mulugeta, et A. Anato, « Child undernutrition and associated factors among children 6–23 months old in largely food insecure areas of rural Ethiopia », *J. Nutr. Sci.*, vol. 11, p. e63, 2022.

[135] A. L. Delaney et J. C. Arvedson, « Development of swallowing and feeding: Prenatal through first year of life », *Dev. Disabil. Res. Rev.*, vol. 14, n° 2, p. 105-117, janv. 2008, doi: 10.1002/ddrr.16.

[136] B. R. Carruth et J. D. Skinner, « Feeding Behaviors and Other Motor Development in Healthy Children (2–24 Months) », *J. Am. Coll. Nutr.*, vol. 21, n° 2, p. 88-96, avr. 2002, doi: 10.1080/07315724.2002.10719199.

[137] S. Nicklaus, « Développement précoce des préférences alimentaires depuis la diversification alimentaire », 2015

[138] B. R. Carruth, P. J. Ziegler, A. Gordon, et K. Hendricks, « Developmental milestones and self-feeding behaviors in infants and toddlers », *J. Am. Diet. Assoc.*, vol. 104, p. 51-56, 2004.

[139] B. Chevalier et M. Garcia, « Le reflexe nauséeux, Bases anatomo-physiologiques dans la prise en charge des troubles de l'oralité », *Kinesither Act*, p. 18-19, 2012.

[140] G. Mabiama, « Evaluation de l'état nutritionnel des personnes âgées au Cameroun et facteurs associés », PhD Thesis, Université de Limoges; Université de Douala, 2021.

[141] UNICEF, « Alimentation du Nourrisson et du Jeune Enfant », *N. Y. UNICEF*, 2012.

[142] S. Isaacs, « PIAGET, J.-The Child's Conception of the World », 1929

[143] C. Abrahamsson, T. Henrikson, L. Bondemark, et E. Ekberg, « Masticatory function in patients with dentofacial deformities before and after orthognathic treatment—a prospective, longitudinal, and controlled study », *Eur. J. Orthod.*, vol. 37, nº 1, p. 67-72, 2015.

[144] V. Laval, « Chapitre 2. La théorie de Jean Piaget (1896-1980) », *Psycho Sup*, vol. 4, p. 27-67, 2019.

[145] F. Dégeilh, F. Eustache, et B. Guillery-Girard, « Cognitive and brain development of memory from infancy to early adulthood », *Biol. Aujourdhui*, vol. 209, nº 3, p. 249-260, 2015.

[146] L. Fernandez, « L'enfant en développement », *Psycho-E-Print Lydiafernandez00lenfant En Dev.*, vol. 27, 2002

[147] N. Thomas, « Psychomotricité: Développement psychomoteur de l'enfant », *Prem. Année En Ligne*, 2003

[148] F. Z. Azzaoui, A. O. T. Ahami, et A. Khadmaoui, « Relation entre les facteurs socio-économiques, environnementaux et la malnutrition: Cas d'enfants âgés de 6 à 8 ans de la plaine du Gharb (Nord-Ouest Marocain) », *Antropo*, vol. 17, p. 1-5, 2008.

[149] K. G. X. Allado, « Supplémentation alimentaire et développement cognitif de l'enfant de 2 ans au Togo », PhD Thesis, Normandie Université, 2017.

[150] M. dite S. Berthé, « Connaissances, attitudes et pratiques des mères par rapport à l'alimentation des enfants de moins de 5 ans dans le service de pédiatrie de la commune I », Thesis, USTTB, 2023.

[151] L. T. Songré-Ouattara, K. Gorga, A. Savadogo, F. Bationo, et B. Diawara, « Evaluation de l'aptitude nutritionnelle des aliments utilisés dans l'alimentation complémentaire du jeune enfant au Burkina Faso », *J. Société Ouest-Afr. Chim.*, vol. 41, p. 41-50, 2016.

[152] C. Mouquet, O. Bruyeron, et S. Trèche, « Caractéristiques d'une bonne farine infantile », *Bull. Réseau TPA*, vol. 15, p. 8-11, 1998.

[153] H. Ahmia, H. Bouguerioune, M. Latrêche, et D. E. Boudjerda, « Qualité physico-chimique et microbiologique de la farine infantile importée », PhD Thesis, Université de Jijel, 2008.

[154] A. C. C. Bruce et A. P. KAYODE, « Aptitude au stockage de quelques farines infantiles à base de ressources alimentaires locales du BENIN », *Mém. Pour L'obtention Diplôme D'étude Approfondie En Nutr. Technol. Aliment. Univ. D'Abomey-Calavi Bénin 90p*, 2017.

[155] S. Salem, « Etude de l'effet de l'irradiation de la farine de blé sur ses propriétés microbiologiques et sur la rhéologie des pâtes obtenues (Projet de Fin d'Études Pour l'obtention du Diplôme National d'Ingénieur F ilière: Bio-industrie », 2008.

[156] R. Ponka, E. L. T. Nankap, S. T. Tambe, et E. Fokou, « Composition nutritionnelle de quelques farines infantiles artisanales du cameroun [nutritional composition of selected cameroonian local baby flours] », *Int. J. Innov. Appl. Stud.*, vol. 16, n° 2, p. 280, 2016.

[157] M. Sanogo, *La production artisanale de farines infantiles: Expériences et procédés*. Les Editions du Gret, 1994.

[158] S. Trèche, B. de BENOIST, D. Benbouzid, A. Verster, et F. Delpeuch, « L'alimentation de complément du jeune enfant », *Paris OMSORSTOM*, 1995.

[159] « Daniel, F. (2003). Techniques d'échantillonnage et enquêtes statistiques. - Recherche Google ».

[160] T. Meryem et Z. Roufaida, « Valorisation du lactosérum et recherche de l'activité antimicrobienne des bactéries lactiques isolées à partir du lactosérum », 2020,

[161] N. E. Diamondra, « Aspect nutritionnelle et organoleptique de 10 variétés d'igname sauvages récoltées au Nord de Madagascar », *Mém. MASTER II En Biochim. Antananarivo Fac. Sci. Aliments Nutr. 98p*, 2017.

[162] R. Ernest et D. R. M. Tiana, « POTENTIALITE NUTRITIONNELLE ET PROPRIETES ORGANOLEPTIQUES DE 6 TYPES D'IGNAME CULTIVES ET DE 5 TYPES D'IGNAME SAUVAGES DE MADAGASCAR ».

[163] J.-L. Multon, G. Linden, C. M. Bourgeois, et J. Y. Leveau, « Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires », 1991

[164] A. Souadkia, « Le Suivi de Qualité de fabrication De Semoule et Pâtes Alimentaire et Application HACCP », 2014

[165] K. NIANE *et al.*, « Étude de la production et de la stabilité d'extraits concentrés de" Bissap"(Hibiscus Sabdariffa L.) », *Afr. Sci.*, vol. 23, n° 6, p. 17-26, 2023.

[166] R. D. L. T. S. DU, « PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES COMMISSION DU CODEX ALIMENTARIUS », 2002

[167] M. C. Traoré, « Profil épidémiologique de l'utilisation des antibiotiques chez les enfants hospitalisés dans le service de pédiatrie du centre de santé de référence de la commune I de Bamako. », PhD Thesis, USTTB, 2024.

[168] S. Aouichat, « L'abandon de l'allaitement maternel et son impact sur la santé de l'enfant », *Enq. Réalis. Auprès Cent. Prot. Matern. Infant. PMI Dans Commune D'Oran*, 2010.

[169] F. Z. Laamiri *et al.*, « Connaissances et pratiques des mères en matière d'allaitement maternel », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 32, n° 3, p. 128-139, 2019.

[170] A. K. Sidibe *et al.*, « Connaissances, Attitudes et Pratiques des mères d'enfants sur l'allaitement exclusif », *Mali Santé Publique*, p. 07-12, 2018.

[171] H. Kadi, I. Bouldjadja, I. Medkourb, T. Lamireau, L. Nezzal, et H. Bounecer, « INITIATION ET DUREE DE L'ALLAITEMENT MATERNEL: ENQUETE DANS LA VILLE D'EL KHROUB (2015) », *Sci. Technol. C Biotechnol.*, p. 9-16, 2017.

[172] K. Abla et A.-N. Agli, « Déterminants de l'état nutritionnel des enfants à Tébessa. », PhD Thesis, Université Frères Mentouri-Constantine 1, 2019.

[173] K. H. Diarra, « Connaissances des mères sur les alimentaires des enfants de moins de 05 ans zprès la mise en oeuvre du projet Prévention Of Malnutrition Through Integrated Services (PROMIS) dans le district sanitaire de Bla. », PhD Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2020.

[174] H. Balkhadhir, « Évaluation des pratiques de diversification alimentaire chez les nourrissons de 6 à 24 mois: association entre score de diversification et facteurs sociodémographiques et étiologiques », 2016

[175] S. Awoke et B. Mulatu, « Determinants of exclusive breastfeeding practice among mothers in Sheka Zone, Southwest Ethiopia: A cross-sectional study », *Public Health Pract.*, vol. 2, p. 100108, 2021.

[176] O. Ariyo, O. R. Aderibigbe, T. J. Ojo, B. Sturm, et O. Hensel, « Determinants of appropriate complementary feeding practices among women with children aged 6-23 months in Iseyin, Nigeria », *Sci. Afr.*, vol. 13, p. e00848, 2021.

[177] A. Koné, « Connaissances attitudes et pratiques des mères par rapport à la nutrition des enfants de moins de 5 ans dans la Commune III du District de Bamako en 2015 », 2015

[178] G. Gremmo-Féger, « Allaitement maternel: l'insuffisance de lait est un mythe culturellement construit », *Spirale*, vol. 27, n° 3, p. 45-59, 2003.

[179] H. A. de Santé, « Allaitement maternel-[Mise en øeuvre et poursuite dans les 6 premiers mois de vie de l'enfant] », *Paris Mai*, 2002.

[180] A. Sefene, D. Birhanu, W. Awoke, et T. Taye, « Determinants of exclusive breastfeeding practice among mothers of children age less than 6 month in Bahir Dar city administration, Northwest Ethiopia; a community based cross-sectional survey », *Sci J Clin Med*, vol. 2, nº 6, p. 153-9, 2013.

[181] Y. Nzame, M. Bouloupy, D. Gahouma, S. Ategbo, et J. Koko, « Place de l'Allaitement dans l'Alimentation du Nourrisson à Libreville: Enquête auprès de 501 Mères », *Health Sci. Dis.*, vol. 21, nº 5, 2020,

[182] A. Coulibaly, O. A. Tano, J. B. B. Vroh, Y. Traoré, et N. S. Dagnan, « Facteurs socioprofessionnels et pratique de l'allaitement exclusif par les primipares à Abidjan (Côte d'Ivoire) », *Santé Publique*, vol. 26, nº 4, p. 555-562, 2014.

[183] T. Amin, H. Hablas, et A. A. Al Qader, « Determinants of initiation and exclusivity of breastfeeding in Al Hassa, Saudi Arabia », *Breastfeed. Med.*, vol. 6, nº 2, p. 59-68, 2011.

[184] F. Huet, P. Maigret, I. Elias-Billon, et F. A. Allaert, « Identification des déterminants cliniques, sociologiques et économiques de la durée de l'allaitement maternel exclusif », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 29, nº 4, p. 177-187, 2016.

[185] D. Turck, « Breast feeding: health benefits for child and mother », *Arch. Pediatr. Organe Off. Soc. Francaise Pediatr.*, vol. 12, p. S145-65, 2005.

[186] N. Fellahi et D. Hamidchi, « Estimation de la prévalence de l'allaitement maternel et ses bénéfices-santé dans la région de Tizi-Ouzou. », PhD Thesis, Université Mouloud Mammeri, 2016.

[187] D. B. Maiga, « Evaluation de l'état nutritionnel des enfants de 02à59mois hospitalisés à l'unité de pédiatrie du CSRéf de Kalaban Coro. », PhD Thesis, USTTB, 2019. Consulté le: 27 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: https://bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/3672/19M287.pdf?sequence=2

[188] S. Roida, A. Hassi, F.-M. Maoulainine, et A. Aboussad, « Les pratiques de l'allaitement maternel à la maternité universitaire de Marrakech (Maroc) », *J. Pediatr. Pueric.*, vol. 23, nº 2, p. 70-75, 2010.

[189] B. R. Carruth, J. D. Skinner, K. S. Houck, et J. D. Moran, « Addition of Supplementary Foods and Infant Growth (2 to 24 Months) », *J. Am. Coll. Nutr.*, vol. 19, nº 3, p. 405-412, juin 2000, doi: 10.1080/07315724.2000.10718937.

[190] Z. Tafese, F. Reta, B. Mulugeta, et A. Anato, « Child undernutrition and associated factors among children 6–23 months old in largely food insecure areas of rural Ethiopia », *J. Nutr. Sci.*, vol. 11, p. e63, 2022.

[191] K. C. Mehta, B. L. Specker, S. Bartholmey, J. Giddens, et M. L. Ho, « Trial on timing of introduction to solids and food type on infant growth », *Pediatrics*, vol. 102, nº 3, p. 569-573, 1998.

[192] A. Ferguson, « Definitions and diagnosis of food intolerance and food allergy: consensus and controversy », *J. Pediatr.*, vol. 121, nº 5, p. S7-S11, 1992.

[193] A. Bocquet *et al.*, « «La diversification alimentaire menée par l'enfant»(DME): progrès dans l'alimentation du nourrisson ou pratique à risque? », *Perfect. En Pédiatrie*, vol. 6, n° 1, p. 40-55, 2023.

[194] M. Rochoy, A. Mameche-Yazit, T. Puszkarek, et M. Carré, « Diversification alimentaire chez les enfants de 6 à 12 mois: connaissances des parents et facteurs influençant leurs pratiques », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 34, n° 5, p. 262-270, 2021.

[195] S. N. Um-Sap *et al.*, « Pratique de la diversification alimentaire chez les enfants de 6 à 24 mois à Yaoundé: relation avec leur état nutritionnel », *Arch. Pédiatrie*, vol. 21, n° 1, p. 27-33, 2014.

[196] E. B. Ngoy *et al.*, « Les indicateurs de l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant prédicteurs de la malnutrition chez les enfants 6-23 mois dans la zone de santé de Kapolowe, Haut-Katanga, RD Congo », *Rev. Infirm. Congo.*, vol. 6, n° 2, p. 33-50, 2022.

[197] A. Thimou, A. Mdaghri Alaoui, L. El Harim El Mdouar, et N. Lamdouar Bouazzaoui, « La diversification alimentaire (DA) d'après une enquête menée au centre de néonatologie du CHU de Rabat », *Med Maghreb*, vol. 86, p. 21-5, 2001.

[198] F. Mbemba et P. Senga, « Rôle de l'alimentation dans l'amélioration de l'activité motrice chez l'enfant malnutri à Brazzaville (Congo) », *Mov. Sport Sci.*, vol. 63, n° 1, p. 91-96, 2008.

[199] S. Kries, « État des lieux des pratiques et connaissances sur l'allaitement et la diversification alimentaire à Mayotte », 2016, Consulté le: 12 décembre 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://policycommons.net/artifacts/15769692/etat-des-lieux-des-pratiques-et-connaissances-sur-lallaitement-et-la-diversification-alimentaire-a-mayotte/16660491/

[200] C. K. Lutter et K. G. Dewey, « Proposed nutrient composition for fortified complementary foods », *J. Nutr.*, vol. 133, n° 9, p. 3011S-3020S, 2003.

[201] N. Ouzennou, A. Baali, H. Amor, et F. Roville-Sausse, « Comportement alimentaire et obésite chez les nourrissons de la ville de Marrakech (Maroc) », *Biométrie Hum. Anthropol.*, vol. 21, n° 1-2, p. 87-93, 2003.

[202] Y. D. Diawara, « Etude des facteurs associés à l'allaitement maternel exclusif chez les mères d'enfants de 0 à 6 mois à Beleko dans le District Sanitaire de fana' », 2015,

[203] A. A. Oumar *et al.*, « Pratiques alimentaires et suivi nutritionnel des enfants malnutris dans deux communes rurales de la Région de Sikasso au Mali. », *Mali Santé Publique*, p. 97-99, 2013.

[204] A. M. Diallo, « Connaissances, attitudes et pratiques des mères sur l'alimentation des enfants de 0 à 23 mois et leur statut nutritionnel à la pédiatrie/URENI du CSRéf de Niafunké de décembre 2018 au février 2019. », PhD Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2020.

[205] A. Toe, « Connaissances et pratiques des mères d'enfants de 06 à 59 mois en matière de nutrition des enfants à l'URENI du centre de santé de référence de Barouéli en 2014. », 2015

[206] A. Nlend, G. Wamba, et C. S. Ekobo, « Alimentation du nourrisson de 0 à 36 mois en milieu urbain Camerounais », *Médecine D'Afrique Noire*, vol. 5, 1997

[207] J. Goullard, « Conduite de la diversification alimentaire des nourrissons de 3 à 36 mois: étude transversale », PhD Thesis, 2007.

[208] M. Baseka, J. Niyukuri, A. Ndayishimiye, S. Az-Eddine, F. Ndikuryayo, et V. Ntakarutimana, « Assessment of Nutritional Status and Associated Factors in Infants Aged 6 to 23 Months in Rural Burundi », *Food Nutr. Sci.*, vol. 14, n° 12, Art. n° 12, déc. 2023, doi: 10.4236/fns.2023.1412080.

[209] E. C. Reynolds *et al.*, « Mothers' perspectives of complementary feeding practices in an urban informal settlement in Kisumu county, Western Kenya », *Curr. Dev. Nutr.*, vol. 5, n° 5, p. nzab065, 2021.

[210] M. Zhang, N. Giloi, Y. Shen, Y. Yu, M. A. Sherin, et M. C. Lim, « Prevalence of malnutrition and associated factors among children aged 6–24 months under poverty alleviation policy in Shanxi province, China: A cross-sectional study », *Ann. Med. Surg.*, vol. 81, p. 104317, 2022.

[211] E. M. Den Princilia Mouissi Loukoula , « facteurs associes al alimentation complementaire appropriee des enfants allaites ages de 6 à 23 mois dans la commune de kaolack (senegal)[factors associated with the appropriate complementary feeding of breastfeeded children ages 6 to 23 months in the commune of kaolack (senegal)] », *Int. J. Innov. Appl. Stud.*, vol. 29, n° 4, p. 1242-1252, 2020.

[212] S. A. Atkinson, « La nutrition et ses impacts sur le développement psychosocial de l'enfant: perspectives concernant les nourrissons prématurés », *Tremblay RE Barr RG Peters RDeV Eds Encycl. Sur Dév. Jeunes Enfants*, p. 1-6, 2003.

[213] A.-A. I. MOUNKAÏLA, A. S. IBRAHIM, H. S. SEINI, et A. M. IDI, « Connaissances, attitudes et pratiques des mères d'enfants âgés de 6 à 24 mois en matière d'alimentation de complément dans la commune de Liboré au Niger. », *Environ. Water Sci. Public Health Territ. Intell. J.*, vol. 6, n° 2, p. 817-826, 2022.

[214] V. JEANNODA, C. RALISON, D. S. TRECHE, L. RAZANAMPARANY, L. RALAMBORANTO, et B. ANDRIANARISOA, « Elaboration et évaluation d'une stratégie d'amélioration de l'alimentation de complément des jeunes enfants à Brickaville »

[215] R. M. Kambale, J. B. Kasengi, H. A. Omari, et B. M. Mungo, « État nutritionnel et facteurs influençant la diversification alimentaire précoce des nourrissons de 6 à 24 mois dans deux unités de PMI de la République démocratique du Congo », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 30, n° 3, p. 107-112, 2017.

[216] A. B. Dagnew *et al.*, « Factors associated with compliance with World Health Organization-recommended infant-feeding practices by mothers with HIV infection in Northwest Ethiopia », *Curr. Ther. Res.*, vol. 91, p. 39-44, 2019.

[217] P. A. Marinda, F. Chalula, C. Khayeka-Wandabwa, K. Audain, et S. H. Thilsted, « Dietary diversity and nutritional status of children aged 6–59 months from rural fishing and non-fishing communities in Zambia », *Sci. Afr.*, vol. 19, p. e01527, 2023.

[218] R. Allomasso, R. Coulibaly, O. I. Glitho, et K. Hell, « Principaux facteurs affectant l'état nutritionnel et de santé des enfants exposés à l'aflatoxine au Bénin: Application du model Probit », *Bull. Rech. Agron. Bénin*, vol. 53, p. 9-17, 2006.

[219] Pollit, E, &. Oh, Sy (1994). Early supplementary

[220] M. Sylla, T. Sidibé, B. Traoré, I. Traoré, F. Dicko-Traoré, et M.-M. Keita, « Développement psychomoteur des nourrissons de 0 à 12 mois dans le district de Bamako », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 20, n° 6, p. 233-237, 2007.

[221] Y. E. Alozie et M. A. Iyam, « lawalo O, udofia U, Ani IF. 2009. Utilisation de la farine de Bambara comme aliment de complément. Londres », *J. Food Technol.*, vol. 7, n° 4, p. 111-114.

[222] A. SANKHON *et al.*, « Formulation d'une farine infantile enrichie à base du lait et d'ingrédients locaux dans la région de Guinée-Conakry », *Sci. Santé*, vol. 47, n° 1, p. 9-22, 2024.

[223] A. E. Sika, B. R. L. Kadji, K. M. Dje, F. T. M. Kone, S. Dabonne, et A. R. Koffi-Nevry, « Qualité nutritionnelle, microbiologique et organoleptique de farines composées à base de maïs (Zea mays) et de safou (Dacryodes edulis) produites en Côte d'Ivoire », *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 13, n° 1, p. 325-337, 2019.

[224] T. V. J. Zannou, « Stratégies d'amélioration des farines infantiles à base de manioc et de soja de haute densité énergétique par incorporation de farine de maïs germés », *Dr. 3ème Cycle Non Publ. Univ. Cocody Lab. Nutr. EtPharmacologie*, p. 1-126, 2005.

[225] S. Soro, G. Konan, E. Elleingand, D. N'guessan, et E. Koffi, « Formulation d'aliments infantiles à base de farines d'igname enrichies au soja », *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.*, vol. 13, n° 5, p. 8313-8339, 2013.

[226] L. S. Euphrasie, G. J. Brice, K. K. Appolinaire, G. G. Albarin, et B. Kouakou, « Formulations de Farines Composées Dont l'une à Base de Riz (Oryza Sativa) et L'autre à Base de Maïs (Zea Mays) Pour Enfants en âge de Sevrage

[227] M. O. Aremo et O. Olaofe, « Functional properties of some Nigerian varieties of legume seed flours and flour concentration effect on foaming and gelation properties », 2007.

[228] C. Alimentarius, « Guidelines on formulated supplementary foods for older infants and young children CAC/GL08-1991 », *Rome Jt. FAOWHO Food Stand. Programme Codex Aliment. Comm.*, 1991.

[229] S. NJOUMI, « Nutriments d'intérêts en santé publique en Tunisie: prédiction et optimisation de leur composition et leur biodisponibilité au cours des procédés de transformation d'aliments traditionnels », 2018

[230] A. L. LÉKÉ et C. Mullie, « Nutrition du nourrisson et diversification alimentaire », *Cah Nutr Diét*, vol. 39, n° 5, p. 349, 2004.

[231] S. Bougma., « Evaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique de quelques farines infantiles locales vendues à Ouagadougou, Burkina Faso », *PAMJ-One Health*, vol. 9, n° 25, 2022

[232] D. Shiriki, M. A. Igyor, et D. I. Gernah, « Nutritional evaluation of complementary food formulations from maize, soybean and peanut fortified with Moringa oleifera leaf powder », *Food Nutr. Sci.*, vol. 6, n° 05, p. 494, 2015.

[233] A. Sanou, F. Tapsoba, C. Zongo, A. Savadogo, et Y. Traore, « Etude de la qualité nutritionnelle et microbiologique des farines infantiles de quatre unités de production: CMA saint Camille de Nanoro, CSPS Saint Louis de Temnaoré, CM saint Camille d'Ouagadougou et CHR de Koudougou », *Nat. Technol.*, n° 17, 2017

ANNEXES

Annexe 1: Questionnaire d'enquête sur l'alimentation des enfants de 6 à 23 mois

SECTION 0 : Identification du répondant

- Province : _____
- Commune : _____
- Colline : _____
- Centre de santé : _____
- Date d'enquête : ____ / ____ / 202_

SECTION I : Caractéristiques du répondant

A. Enfant (nourrisson)

1. Âge de l'enfant (en mois) : _____
2. Sexe : ☐ 1. Masculin ☐ 2. Féminin
3. Poids à la naissance (kg) : _____
4. Poids actuel (kg) : _____
5. Taille actuelle (cm) : _____
6. Périmètre brachial (PB) (mm) : _____
7. L'enfant est-il vacciné selon le PEV ?
   ☐ 1. Oui ☐ 2. Non ☐ 3. Carte vue ☐ 4. Carte non vue
8. A-t-il reçu une supplémentation en vitamine A ? ☐ Oui ☐ Non
9. L'enfant tombe-t-il parfois malade nécessitant une consultation ? ☐ Oui ☐ Non

B. Mère

1. Nom et prénom : ___
2. Âge (en années) : _____
3. Niveau d'instruction :
   ☐ 1. Analphabète ☐ 2. Primaire ☐ 3. Secondaire ☐ 4. Supérieur ☐ 5. Non précisé

4. Profession :

   ☐ 1. Ménagère ☐ 2. Commerçante ☐ 3. Vendeuse ☐ 4. Fonctionnaire ☐ 5. Bonne

   ☐ 6. Élève/Étudiante ☐ 7. Autres ☐ 8. Non précisé ☐ 9. Secrétaire

5. Type de grossesse : ☐ 1. Unique ☐ 2. Jumeaux/Jumelles ☐ 3. Triplés

6. Antécédents obstétricaux :

   • Gestité : ___ • Parité : ___ • Enfants vivants : ___ • Avortements : ___ • Décès

SECTION II : Connaissances de la mère sur l'alimentation du nourrisson

1. Avez-vous reçu une formation sur l'alimentation des nourrissons ? ☐ Oui ☐ Non
2. Quelle est votre source principale de conseils alimentaires ?

   ☐ 1. Professionnel de santé ☐ 2. Expérience personnelle ☐ 3. Entourage ☐ 4. Radio

   ☐ 5. Télévision ☐ 6. Internet
3. Combien de temps après la naissance avez-vous mis l'enfant au sein ?

   ☐ 1. 0–30 min ☐ 2. 1–3 h ☐ 3. > 4 h ☐ 4. Ne sait pas
4. Un nouveau-né doit-il être nourri uniquement au lait maternel ? ☐ Oui ☐ Non
5. Le lait maternel suffit-il durant les 6 premiers mois ? ☐ Oui ☐ Non
6. Connaissez-vous les avantages de l'allaitement maternel ? ☐ Oui ☐ Non
7. Jusqu'à quel âge recommande-t-on l'allaitement maternel exclusif ?

   ☐ 1. 4 mois ☐ 2. 6 mois ☐ 3. 8 mois ☐ 4. 12 mois
8. Est-il recommandé de continuer l'allaitement jusqu'à 24 mois ?

   ☐ 1. Oui ☐ 2. Non ☐ 3. Ne sait pas
9. Type d'allaitement donné à l'enfant :

   ☐ 1. Allaitement maternel ☐ 2. Mixte ☐ 3. Artificiel
10. Si allaitement maternel : délai avant-première mise au sein :

    ☐ 1. Immédiatement ☐ 2. 1 h après ☐ 3. Le jour suivant ☐ 4. Après 4 h
11. Fréquence des tétées par jour :

    ☐ 1. 2 fois ☐ 2. 4 fois ☐ 3. 8 fois ☐ 4. 12 fois

12. L’enfant reçoit-il aussi du lait artificiel ? ☐ Oui ☐ Non

    • Si oui, quel type ?

    ☐ 1. Lait de vache ☐ 2. Lait végétal ☐ 3. Lait 1er âge ☐ 4. Lait 2e âge ☐ 5. 3e âge

    ☐ 6. Autre

13. Allaitement mixte ? ☐ Oui ☐ Non

14. Âge d’introduction de l’alimentation complémentaire :

    ☐ 1. 4 mois ☐ 2. 6 mois ☐ 3. 8 mois ☐ 4. 12 mois

15. Âge de participation aux repas familiaux :

    ☐ 1. 12 mois ☐ 2. 18 mois ☐ 3. 24 mois

16. Âge d’arrêt de l’allaitement (en mois) : _____

17. Raisons de l’arrêt de l’allaitement :

    ☐ Trop de travail ☐ Fatigue ☐ Bébé assez grand

    ☐ Recommandation ☐ Nouvelle grossesse ☐ Autre : _____

SECTION III : Pratiques alimentaires du nourrisson

1. Nombre de repas complémentaires en plus du lait maternel (dernières 24h) :

    • Enfant 6–8 mois : ☐ Aucune ☐ 1–2 fois ☐ ≥2 fois ☐ Ne sait pas

    • Enfant 9–12 mois : ☐ Aucune ☐ 1–2 fois ☐ ≥2 fois ☐ Ne sait pas

    • Enfant 12–23 mois : ☐ Aucune ☐ 1–2 fois ☐ 3 fois ☐ ≥3 fois ☐ Ne sait pas

2. Nombre de groupes alimentaires consommés :

    ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7

3. Consistance de la première bouillie donnée :

    ☐ Liquide ☐ Semi-liquide ☐ Solide

4. Composition de la bouillie mixte :

    ☐ Blé, sorgho, maïs, sésame

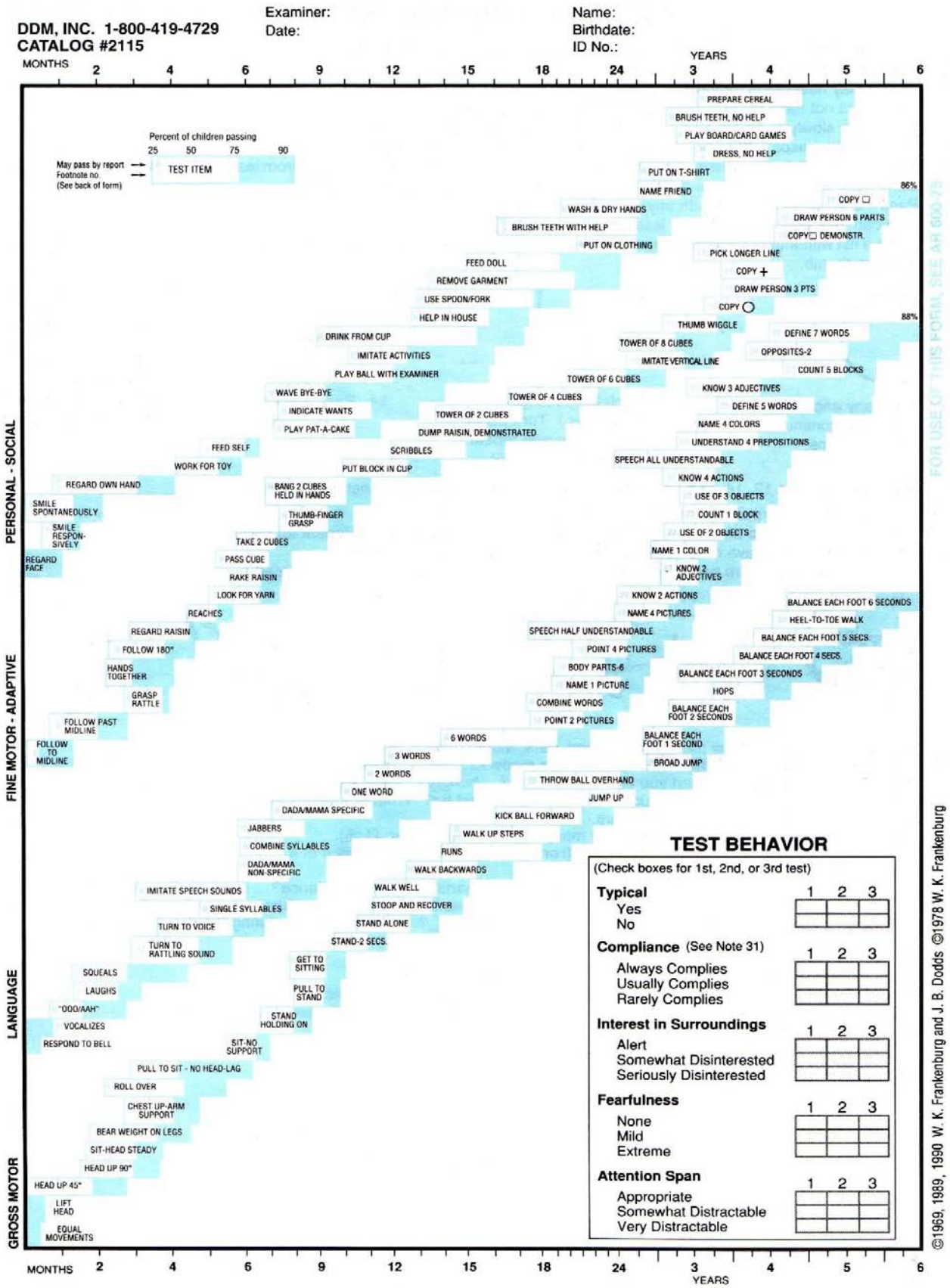
    ☐ Blé, sorgho, maïs, riz, légumineuses

    ☐ Maïs, sorgho, blé, haricot ☐ Autres : _____

5. Nombre de repas par jour : ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

6. L’enfant consomme-t-il des fruits ? ☐ Oui ☐ Non
   - Si oui, lesquels ? _____
   - Fréquence : ☐ Chaque jour ☐ 1/semaine ☐ 2/semaine ☐ 3/semaine ☐ 6/semaine
7. Viande donnée ? ☐ Oui ☐ Non – Si oui, à partir de quel âge ? _____
8. Œufs donnés ? ☐ Oui ☐ Non – Si oui, à partir de quel âge ? _____
9. Repas après un an :
   ☐ Repas spécial ☐ Mange avec la famille ☐ Les deux ☐ Autre : _____
10. Farines infantiles utilisées : _____
11. Légumineuses données :
    ☐ Haricot ☐ Soja ☐ Petit pois ☐ Autres : _____
12. Pression sociale sur la mère : Oui ☐ / Non ☐
13. Aliments conseillés au sevrage (cochez) :
    ☐ Maïs ☐ Riz ☐ Blé ☐ Haricot ☐ Lait ☐ Viande ☐ Poisson
    ☐ Orange ☐ Carotte ☐ Pomme de terre ☐ Épinard ☐ Banane ☐ Patate douce
14. Enrichissement de bouillies (produits animaux, huiles, légumes, fruits) : ☐ Oui ☐ Non
15. Vitamine A donnée après naissance ? ☐ Oui ☐ Non
16. L’enfant consomme-t-il le plat familial ?
    ☐ Oui ☐ Non
    Si oui :
    a) À quel âge l’enfant a-t-il commencé à consommer le plat familial ?
    ☐ 6–8 mois ☐ 9–11 mois ☐ 12 mois et plus

Annexe 2 : Grille d'évaluation du développement psychomoteur des nourrissons (6–23 mois)



Annexe 3 : Fiche technique d'analyse nutritionnelle des farines de sevrage locales

1. Objectif de l'analyse

Évaluer la composition nutritionnelle des farines de sevrage locales destinées à l'alimentation des nourrissons âgés de 6 à 23 mois, afin de vérifier leur qualité nutritionnelle, détecter d'éventuelles carences, et proposer des améliorations pour garantir un apport adéquat en macronutriments et micronutriments.

2. Matériel et méthodes

2.1. Échantillonnage

- Sélection de plusieurs types de farines de sevrage locales représentatives des produits disponibles dans la zone d'étude.
- Prélèvement d'échantillons selon les bonnes pratiques d'échantillonnage, en quantité suffisante pour les analyses.

2.2. Analyses physico-chimiques

- Humidité : déterminée par dessiccation au four à 105°C jusqu'à poids constant (AOAC 925.10).
- Protéines : dosage par la méthode Kjeldahl, estimation de l'azote total multiplié par 6,25 (AOAC 920.87).
- Lipides : extraction par solvant (méthode Soxhlet) (AOAC 920.85).
- Fibres alimentaires : méthode enzymatique-gravimétrique (AOAC 985.29).
- Cendres : calcination à 550°C (AOAC 923.03) pour estimation de la teneur minérale totale.
- Glucides : calcul par différence (100 - somme des autres composants).
- Minéraux (K, Ca, Na, P, Fe, Mg, Zn, Cu) : analyse par spectrométrie d'absorption atomique ou ICP-AES après digestion acide.

3. Normes et références

- Utilisation des normes AOAC (Association of Official Analytical Chemists) pour les méthodes d'analyse.
- Comparaison des résultats aux recommandations de la FAO/OMS sur la composition nutritionnelle des aliments infantiles.
- Respect des normes Codex Alimentarius relatives aux aliments pour nourrissons

4. Interprétation des résultats

- Comparaison des valeurs obtenues avec les normes recommandées pour évaluer la qualité nutritionnelle.
- Identification des éventuelles insuffisances en protéines, lipides, minéraux ou autres nutriments essentiels.
- Formulation de recommandations pour l'amélioration des compositions des farines étudiées.

Annexe 4 : Grille d'observation / suivi médical des nourrissons (6-23 mois)

Informations générales

- Nom de l'enfant :
- Âge (mois) :
- Sexe :
- Date de la consultation :
- Nom du soignant

Données anthropométriques

Paramètre	**Valeur**	**Unité**	**Remarques**
Poids		Kg	
Taille / Longueur		Cm	
Périmètre brachial (PB)		Mm	
Tour de tête		Cm	

Signes vitaux

Paramètre	**Valeur**	**Unité**	**Remarques**
Température corporelle		°C	
Fréquence cardiaque		bpm	
Fréquence respiratoire		Cycles/min	

Antécédents et symptômes récents

- **Maladies survenues au cours des deux dernières semaines** (veuillez cocher les cas observés) :
  - ☐ Fièvre
  - ☐ Diarrhée
  - ☐ Vomissements
  - ☐ Toux
  - ☐ Autres : _____
- Traitements en cours : _____

  Observations cliniques
- État général : (bon, moyen, mauvais)
- Signes de déshydratation : (oui/non + détails)
- Éruption cutanée : (oui/non + localisation)
- Plaintes principales :

Suivi nutritionnel

- Type d'alimentation : ☐ Allaitement maternel exclusif ☐ Allaitement mixte ☐ Allaitement artificiel
- Compléments alimentaires introduits : ☐ Oui ☐ Non
- Âge d'introduction des aliments complémentaires : ___mois
- Poids pour l'âge : (normale, retard, surpoids)

Annexe 4 : Consentement éclairé et confidentialité

Bonjour, je m'appelle ……, je suis doctorant de l'EANSI en Nutrition et Santé Publique à l'école doctorale de l'Université du Burundi.

C'est à l'occasion de ma thèse que je suis en train d'effectuer une recherche sur les connaissances et les pratiques des mères en matière d'alimentation du nourrisson et ses déterminants en milieu rural plus précisément dans votre district sanitaire.

Vous ne courez aucun risque en acceptant de participer à cette étude. Les informations que vous allez me fournir vont plutôt aider à améliorer l'alimentation du nourrisson toute en permettant une bonne santé, une bonne croissance et développement psychomoteur.

Toutes les informations que vous me communiquerez seront gardées confidentiellement ; votre nom ne sera pas utilisé et vous ne serez identifié en aucune manière. Si vous convenez de participer, Votre participation est strictement à titre volontaire et il n'y aura pas de sanction en refusant d'y prendre part. Vous êtes libre de poser toutes les questions. Il vous est permis de vous abstenir de répondre à une quelconque question inscrite dans le questionnaire. Vous pouvez également choisir de mettre fin à votre participation à cette étude (vous retirez de l'étude) à tout moment sans avoir à fournir de raison. De plus, vous pouvez modifier des réponses données ultérieurement. Si vous avez des questions ou des soucis concernant cette étude vous pouvez m'en parler ou me contacter plus tard aux numéros de téléphone ci-dessous : …….

Vous avez le droit d'être informés des résultats de cette étude une fois qu'elle sera terminée.

Notez que les responsables de votre aire de sante et les administratifs locaux ont été informés de la tenue de cette étude dans votre colline et que les autorisations nécessaires ont été obtenues.

Avez-vous des questions ?

Etes-vous disposé à participer à l'étude ? Oui ……. Non …….

Signature de l'enquêtée