

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
UN Peuple - Un But - Une Foi



UNIVERSITE DES SCIENCES, DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE



ANNEE UNIVERSITAIRE 2020-2021

N°...../

THESE

**Etude des barrières liées à la Consommation
du *Niébé* par les enfants de 6 à 59 mois
dans la commune de Kalaban-coro au Mali.**

Présentée et soutenue publiquement le 23/10/2021 devant la
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par :

Mme Sitan COULIBALY

Pour obtenir le grade de Doctorat en Médecine
(DIPLOME D'ETAT)

Jury

Président : Pr Ousmane KOITA
Membre : Dr Djénéba COULIBALY
Co-directeur : Dr Bakary DIARRA
Directeur : Pr Akory Ag IKNANE

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

DEDICACES

Au nom d'Allah le tout miséricordieux le très miséricordieux

Je rends grâce

A ALLAH ; Louange à Allah le seigneur des mondes, d'une louange qui conviennent à ses bienfaits et lui soit un remerciement pour ses inépuisable surplus de générosité. Que la prière et le salut soit sur son messager Mohamed.

Au Mali : Ma patrie mon chez moi je te remercie de ma m avoir offert l'opportunité de suivre des formations de doctorat. Vive un Mali émergent. Qu'ALLAH bénisse le Mali.

Je dédie ce travail

A Mes très chers parents : Mahamane et Nana Coulibaly

A mon Père : qui sait lire dans nos silences qui nous a toujours appris que seul le travail paie, ta vie simplement est un exemple de réussite pour moi

Ton courage ta rigueur dans le travail, ton dévouement, ta loyauté, ta bonté et ta sagesse font de toi un père model, un père exceptionnel et un homme digne. Tu nous as inculqué les valeurs de la dignité, de la justice, de l'honneur, du sens de l'organisation, du respect, de l'intégrité et du patriotisme.

Tu n'as ménagé aucun effort pour la réussite scolaire et universitaire de tes enfants. Ta famille est et a toujours été ta priorité la fierté est juste grande d'être ta fille. Ta participation à l'aboutissement de ce travail est inestimable je te dédie ce travail qui tourne une page de ma vie ; que ce travail, un parmi tant d'autres, soit l'un des gages de mon affectueuse reconnaissance pour toi très cher papa.

A ma Mère : la plus protectrice la digne femme au foyer l'oreille attentif celle qui dissipe nos problèmes rien qu'en écoutant ta toujours boosté ma confiance en soi l'une de tes phrases qui a plus impacté ma vie « ma fille l'être qui n'ose pas ne sera jamais libre » merci pour tes encouragement ton soutien et ton amour inconditionnel

Vous êtes des modèles de bonté, ce jour est l'aboutissement des fruits de vos efforts et de vos nombreuses prières.

L'une de mes plus grandes prières est que Dieu vous accorde une longue et heureuse vie.

A mes frères et sœurs : Moussa balla coulibaly, Ibrahim keletiki Coulibaly, Arouna Coulibaly, Kaniba Coulibaly Dr Aminata Dembélé , Awa bagayoko spécialement Alima Coulibaly plus qu'une sœur tu as été une mère pour moi aucune dédicace ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour toi ; mes chers frères et sœurs je vous serai reconnaissante toute la vie car c'est à travers vos soutiens et critiques que je me suis réalisé. Veuillez percevoir à travers ce travail, l'expression de ma profonde affection et énorme respect.

A mes belle-sœur : Aoua Dème, Taibou Diallo, Fanta N'diaye, Sali Mounkoro merci pour vos soutient.

À mon cher mari Amadou moussa Keita.

Merci pour m'avoir épaulé durant ces longues années d'études, ton soutien ne m'a jamais fait défaut. Merci à toi ainsi qu'à toute la famille Keita spécialement à mon beau père Moussa Keita un homme au grand cœur. Cher ami et époux qu'Allah nous accorde le meilleur ensemble.

A mes oncles et tantes

À toute ma famille, mes tontons mes tantes, et spécialement à tante Kiatou chef de service d'hygiène tonton Tidiane Keïta, le Colonel Cheicknè Traoré, Cheicknè Baradji,

A mes cousins et cousines

Moussa Baradji Nana Diarra, Mamadou Diarra Agna Coulibaly, Assitan Coulibaly Ce travail est le vôtre. Puisse Allah réaliser tous vos souhaits. Amin !

Mes camarades de la 11ème promotion : feu Bakari Camara dit Bass plus qu'un camarade tu as été ce soutien inconditionnel à jamais dans mon cœur et mes prières, Aissata Touré, Kadiatou Coulibaly, Nagnouma Haidara, Moussa Coulibaly et Soulemane Coulibaly, Baisambé Telly, Catarino, Mamadou Soumaré, Lassine Keita nous avons partagé des moments très particuliers ensemble, merci. Je me souviendrai encore longtemps de ses longues soirées d'exposé.

A mes camarades et amis de la Faculté: feu Dr Oumar kalifa , Dr Rigany , Les maldos , Dr Catherine laari Théra ,Aissata sangaré, Aisha Hamid Koita, Dr Mariam Traoré Dr Fatoumata kassé ,Dr Koudedia Camara ,Dr Moussa Kanouté , et Batourou Coulibaly Plus que des frères et sœurs vous avez été ma proche famille tout au long de ce séjour merci pour tous ces moments de joie et de peines, de stress et de détente partagés, vos soutiens moraux, matériels et vos encouragements ne m'ont jamais pas fait défaut, plus que des ami (es) vous avez été ma famille de cœur. Je vous souhaite tout ce qu'il y a de meilleur Merci.

A mes amies: Fatoumata Camara et Fatouma Camara Je vous souhaite tout ce qu'il y a de meilleur. Que le bon Dieu puisse consolider d'avantage nos liens d'amitié.

Nos remerciements vont :

À tous les enseignants qui ont eu à me former durant tout mon cursus scolaire et universitaire, ce travail est le fruit de votre engagement et votre bonne volonté et de vos compétences, merci.

A La FMOS Plus qu'une faculté d'études médicales, tu as été pour nous une école de formation pour la vie. Nous ferons partout ta fierté. Remerciements infinis.

A tous les enseignant de la FMOS Pour l'enseignement de qualité et l'initiation professionnelle que vous nous avez dispensé. Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude.

A tout le service de l'USAID, INRSP, l'ANSSA, de la cellule de coordination de la Nutrition Ministère de la santé et de l'hygiène publique et de particulièrement :

Tous les docteurs, thésards, stagiaires. Merci pour votre courtoisie et votre professionnalisme.

A Dr Djibril Bakayoko : Merci pour votre courtoisie et votre détermination pour la réussite de ce travail. Ce travail est aussi le vôtre. Soyez assurés de mon affection et de ma sincère reconnaissance.

A Dr Tite Dembélé : merci pour le soutien durant toute cette étude.

A toute ma promotion « Pr GANGALI DIALLO »

Ce fut une fierté et un réel plaisir de faire partie de cette promotion.

Que Dieu bénisse la 11^{ème} promotion.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A notre Maître et Président du jury

Professeur Ousmane KOITA

- **PhD Tulane University ;**
- **Pharmacien Biologiste ;**
- **Professeur titulaire de biologie moléculaire à la FAPH ;**
- **Responsable du Laboratoire de Biologie Moléculaire Appliqué de la FST ;**
- **Membre du comité scientifique interdisciplinaire et partenarial COVID-19 de l'IRD France ;**
- **Président du comité scientifique et technique de l'INSP**

Cher Maître

C'est un grand honneur et un réel plaisir pour nous que vous ayez accepté de présider ce jury de thèse malgré vos multiples occupations. Votre esprit méthodique, votre immense qualité de pédagogue, votre rigueur scientifique font de vous un maître respecté et admirer de tous. Nous vous prions d'accepter ici cher maître, l'expression de nos sincères remerciements. Puisse Le Tout Puissant vous accorde une longue et heureuse vie.

A notre Maître et Membre du jury

Dr Djénéba COULIBALY

- **Assistante en Nutrition/Diététique à la Faculté de Pharmacie,**
- **Chercheur à l'INSP**
- **Ancien Médecin d'appui au point focal Nutrition de la Direction régionale de Ségou**
- **Ancien DTC du CSCOM de Dougouolo dans le District Sanitaire de Bla, Région de Ségou**

Cher Maître,

Encadrer n'est pas une tâche facile. Votre sympathie, votre courage, votre détermination, votre simplicité et surtout votre aptitude scientifique sont les qualités qui vous définissent. Vous nous avez initiés aux premiers pas de la recherche. Nous avons beaucoup bénéficié de vos judicieux conseils durant toute la réalisation de ce travail. Permettez-nous aujourd'hui encore de réitérer notre profonde gratitude.

À Notre Maître et Co-directeur

Docteur Bakary DIARRA

- **Médecin de santé publique, spécialiste en Assurance Qualité des Soins et Gestion des Services de Santé**
- **Maitre-Assistant en Santé Publique au DER –Sante Publique FMOS/USTTB**
- **Chef du Département Nutrition et Sécurité Sanitaire des Aliments de l'Institut National de Santé Publique**
- **Ancien Secrétaire General du Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique**
- **Ancien Directeur General de l'Agence Nationale d'Evaluation des Hôpitaux [ANEH]**
- **Ancien Médecin Chef des Districts Sanitaires de Tominian et Niono, Région de Ségou**
- **Ancien Directeur Technique du Centre de Santé Communautaire de Seyla, District Sanitaire de Dioila, Région de Koulikoro**
- **Médaille du Mérite National avec effigie Abeille,**

Cher Maître

Nous sommes très honorés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de codiriger ce travail. L'opportunité nous est donnée de vous faire part de notre grande admiration et de notre estime que nous portons à votre égard. Nous avons été impressionné par vos qualités scientifiques, votre amour du travail bien fait,

Veillez trouver ici, cher maître, le sentiment de notre profonde reconnaissance.

A notre Maître et Directeur de thèse

Professeur Akory AG IKNANE

- **Professeur Titulaire en Santé Publique-Nutrition à la FMOS et FAPH;**
- **Consultant SSA, chargé des urgences sanitaires à l’OMS, Bamako**
- **Président du Réseau Malien de Nutrition (REMANUT);**
- **Secrétaire général de la Société Malienne de Santé Publique (SOMASAP);**
- **Ancien Directeur Général de l’Institut National de Santé Publique (INSP)**
- **Ancien Directeur Général de l’Agence Nationale d’Investissement des Collectivités Territoriales (ANICT) ;**
- **Ancien Directeur Général de l’Agence Nationale pour la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA) ;**
- **Ancien Directeur Général du GIE Santé Pour Tous**
- **Ancien Conseiller Technique auprès de la Division du Suivi de la Situation Alimentaire et Nutritionnelle (DSSAN) de la CPS-Santé, Ministère de la santé**
- **Premier Médecin Directeur du CSCOM de l’ASACOBA.**

Cher Maître,

Vous nous avez marqué tout au long de notre formation par la qualité de votre enseignement et votre rigueur scientifique.

Votre simplicité, votre esprit d’organisation du travail bien fait, vos qualités humaines et la disponibilité dont vous nous avez fait montre nous ont fascinés.

Soyez assuré cher maître de notre reconnaissance la plus sincère et notre profond respect.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

| | |
|----------|--|
| ANJE | Alimentation du nourrisson et du jeune enfant |
| CAP | Connaissance attitude et pratique |
| Cm | Centimètre |
| EAH | Eau Assainissement et Hygiène |
| EDS | Enquête Démographique et de Santé |
| EDSM | Enquête Démographique et de Santé du Mali |
| Kcal | Kilocalorie |
| Kg | Kilogramme |
| KJ | kilo joule |
| Km | Kilomètre |
| MA | Malnutrition aiguë |
| MAS | Malnutrition aiguë sévère |
| Mg | Milligramme |
| Mm | Millimètre |
| OMS | Organisation mondiale de la santé |
| P | Prévalence |
| RGPH | Recensement Général de la Population et de l'Habitation |
| SMART | Standardized Monitoring and Assessment of Relief and Transition. |
| SPSS | Statistical Package for the Social Sciences |
| TACAM | Table de composition des aliments du Mali |
| UNICEF | United Nations children's Fund (Fond des Nations unies pour l'Enfance) |
| USAID | Agence des Etats Unis d'Amérique pour le Développement |
| USDA | United States Agency for International Development |
| χ^2 | Khi deux |

Table des matières

| | |
|---|------------------------------------|
| 1. INTRODUCTION | 1 |
| 2. ENONCE DU PROBLEME | 3 |
| 3. Objectifs..... | 5 |
| 3.1. Objectif général | 5 |
| 3.2. Objectifs Spécifiques | 5 |
| 4. GENERALITES | 7 |
| 4.1. Définition de concepts..... | 7 |
| 4.2. Historique sur le niébé | 7 |
| 4.2.1. Description morphologique | 8 |
| 4.2.2. Origine | 9 |
| 4.2.3. Principales sous espèces | 9 |
| 4.2.4. Conservation des graines | 10 |
| 4.2.5. Analyse nutritive | 11 |
| 4.2.6. Macronutriments..... | 12 |
| 4.2.7. Micronutriments | 14 |
| 4.2.8. Digestibilité du Niébé..... | Erreur ! Signet non défini. |
| 4.2.9. Activité anti oxydante..... | 14 |
| 4.2.10. Agricoles..... | 16 |
| 4.2.11. Textiles | 16 |
| 4.2.12. Médicaux | 16 |
| 4.2.13. Economie | 16 |
| 4.3. Diversification alimentaire..... | 17 |
| 4.3.1. Historique de la diversification alimentaire..... | 18 |
| 4.3.2. L'évolution des recommandations..... | 18 |
| 4.3.3. Les recommandations actuelles | 19 |
| 4.3.4. Rappel / physiologie | 20 |
| 4.3.5. Pratique de la diversification alimentaire | 20 |
| 4.3.6. Principes d'introduction des aliments:..... | 21 |
| 4.3.7. Diversification alimentaire par le niébé | 21 |
| 4.4. Composition phytochimique et caractéristiques anti-nutritionnelles | 22 |
| 4.4.1. Pro-anthocyanidines | 23 |
| 4.4.2. Acide phytique..... | 23 |
| 4.4.3. Inhibiteurs enzymatiques..... | 24 |
| 4.4.4. Autres anti-nutriments | 25 |

| | |
|--|------------------------------------|
| 4.4.5. Digestibilité du niébé..... | 25 |
| 4.4.6. Modification post-récolte de la valeur nutritionnelle du niébé | 27 |
| 5. MATERIEL ET METHODES | 31 |
| 5.1. Cadre et lieu d'étude | 31 |
| 5.2. Caractéristiques géographiques, démographiques et administratives..... | 31 |
| 5.2.1. Caractéristiques géographiques | 31 |
| 5.2.2. Les Caractéristiques démographiques :..... | 32 |
| 5.3. Type d'étude..... | 35 |
| 5.4. Période d'étude..... | 35 |
| 5.5. Echantillonnage..... | 35 |
| 5.5.1. Taille..... | 35 |
| 5.5.2. Méthode..... | 35 |
| 5.6. Techniques d'échantillonnage..... | 35 |
| 5.6.1. Répartition des grappes | 36 |
| 5.7. Techniques et outils de collecte des données | 38 |
| 5.8. Critères d'inclusion | 39 |
| 5.9. Critères de non inclusion..... | 39 |
| 5.10. Analyse des données..... | 39 |
| 5.11. Aspects éthiques | 39 |
| 5.12. Opérationnalisation des variables | 39 |
| 6. RESULTATS..... | 42 |
| 6.1. Données sociodémographiques | Erreur ! Signet non défini. |
| 6.2. Connaissances, Attitudes et Pratiques des mères en matière de diversification alimentaire des enfants de 6 à 59 mois..... | 42 |
| 6.2.1. Niveau de Connaissances | 42 |
| 6.2.2. Attitude des mères d'enfants de moins de 5 ans..... | 43 |
| 6.2.3. Contexte de consommation | 43 |
| 6.2.4. Pratique de la consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois | 44 |
| 6.2.5. Les interdits alimentaires..... | 45 |
| 6.2.6. Les règles sociales en faveur de la consommation du Niébé | 45 |
| 6.3. Données socio-démographiques de l'échantillon..... | 46 |
| 6.4. Barrières et pratique des mères liées à la consommation du <i>Niébé</i> | 47 |
| 7. COMMENTAIRES ET DISCUSSION..... | 52 |
| 7.1. De l'atteintes des objectifs | 52 |
| 7.2. Des difficultés rencontrées et limites de l'étude | 52 |

| | |
|---|----|
| 7.3. De la qualité des données | 52 |
| 7.4. Des principaux résultats | 52 |
| Niveau de Connaissances, Attitudes et Pratiques des mères en matière de diversification | 53 |
| Alimentaire des enfants de 6 à 59 mois..... | 53 |
| 8. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 56 |
| Recommandations | 57 |
| Annexe : | 65 |

Liste des tableaux

| | |
|---|------------------------------------|
| Tableau I: Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 grammes de graine de Niébé catjang, sèche, crue | 11 |
| Tableau II: Répartition des grappes dans les quartiers de la commune de Kalaban-coro..... | 37 |
| Tableau V: Répartition des mères d'enfants selon l'ethnie et le niveau de scolarisation | Erreur ! Signet non défini. |
| Tableau VI: Répartition des mères d'enfants selon leur attitude en faveur de la consommation du niébé | 43 |
| Tableau VII: Répartition des mères d'enfants selon le contexte de consommation du niébé.. | 43 |
| Tableau VIII: Répartition des mères d'enfants de 6 à 59 mois selon les interdits alimentaires | 45 |
| Tableau XI : Répartition de l'existence de barrières chez les mères d'enfant par rapport à la consommation de niébé selon leur âge, profession et scolarité..... | 47 |
| Tableau XII: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction des connaissances des mères d'enfants de matières de diversification alimentaire | 48 |
| Tableau XIII: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction de l'attitude des mères d'enfants en matière de diversification alimentaire..... | 48 |
| Tableau XIV: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction du contexte de consommation des mères d'enfants..... | 49 |
| Tableau XV: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction de la disponibilité du Niébé | 49 |
| Tableau XVI: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction des interdits alimentaire | 50 |
| Tableau XVII: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction des règles favorables | 50 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1:Quelques images des tiges, fleurs et gousses du niébé | 8 |
| Figure 2:Quelques images sur les ravages du niébé..... | 10 |
| Figure 3:Quelques images du niébé | 13 |
| Figure 4:Quelques images des mets à base de niébé..... | 16 |
| Figure 5: Répartition des mères d'enfants selon leur connaissance en matière de diversification alimentaire par le Niébé | 42 |
| Figure 6: Répartition des mères d'enfants en fonction de la pratique de la consommation du niébé | 44 |

INTRODUCTION

1. INTRODUCTION

Une nutrition adéquate est le moyen par lequel les gens s'épanouissent, maintiennent leur croissance, résistent, guérissent des maladies et accomplissent leurs tâches quotidiennes.[1]

Lorsque la nutrition est malsaine, les sous-groupes de populations vulnérables surtout les enfants sont susceptibles de souffrir de malnutrition.[1]

En 2020, dans le monde 144 millions d'enfants de moins de 5 ans souffraient de retard de croissance [1].

Au Mali comme dans la plupart des pays de l'Afrique subsaharienne, la malnutrition constitue un problème de santé publique.[2]

L'enquête Démographique et de Santé du Mali en 2018 (EDSM VI) [3]a rapporté sur le plan national une prévalence de 9,0% de Malnutrition Aigüe (MA) avec 2,0% de Malnutrition Aigüe Sévère (MAS) et dans la région de Koulikoro dans laquelle se trouve la commune de Kalaban-coro a enregistré une prévalence de 7,6% de MA avec 1,1% de MAS.[3]

Les enquêtes nutritionnelles et de mortalités rétrospectives (SMART) ont indiqué sur le plan national, une prévalence de 9,4% de MA avec 2,0% de MAS en 2019 [4]. La région de Koulikoro a enregistré une prévalence de 7,6% de MA avec 1,1% de Malnutrition Aigüe Sévère (MAS).[4]

Les causes immédiates sont liées à une alimentation insuffisante en qualité ou en quantité et aux maladies. Il existe un cercle vicieux entre malnutrition et maladie: l'enfant malnutri est plus vulnérable aux maladies, à cause de son système immunitaire affaibli, et la maladie aggrave la malnutrition car l'enfant brûle plus d'énergie et manque d'appétit. [5,6]

Les causes sous-jacentes sont étroitement liées à la pauvreté des ménages, qui entraîne l'insécurité alimentaire (disponibilité, quantité et qualité); l'inadéquation des soins au sein de la famille et de la communauté (charge de travail de la femme, mauvaises pratiques d'allaitement, d'alimentation de complément, d'hygiène, etc.); l'environnement domestique insalubre et le manque d'accès à des services de santé de qualité, à l'eau potable et à l'assainissement. [5,6]

Les causes fondamentales sont liées au contexte politique, économique et social, notamment à l'insuffisance des ressources (humaines, financières, physiques, sociales et naturelles); à la pression démographique; à la faiblesse des moyens de production et aux changements climatiques. [5,6]. La multiplicité des causes rend nécessaire une action intégrée, verticalement et horizontalement, à tous les niveaux : ceux de la communauté et du district comme les niveaux intermédiaire, national et international aussi, les mesures doivent être intersectorielles, faisant

intervenir non seulement les services de santé mais également les responsables de la production, du transport, l'agriculture, l'industrie et le commerce. [6]

Dans leur déclaration commune, les organismes du système des nations unies trouvent qu'il est possible de faire baisser la prévalence de la malnutrition jusqu'à 5% à travers l'implication de la communauté dans sa gestion.[7]

L'utilisation des produits locaux est fortement préconisée dans la lutte contre la malnutrition.[8]

Etant donné que le niébé était un aliment produit localement dont les avantages nutritionnels étaient bien étudiés ailleurs et au Mali d'où la présente étude des barrières liées à sa consommation chez les enfants de 6 à 59 mois à Kalaban-coro.

2. ENONCE DU PROBLEME

La malnutrition est un problème de santé publique, à l'échelle mondiale, en 2007 l'OMS a estimé que près de 20 millions d'enfants souffraient de malnutrition aiguë sévère. La plupart d'entre eux vivaient en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne [7].

Ces enfants ont un risque de décès de 5 à 20 fois supérieur par rapport aux enfants correctement nourris [7].

La malnutrition protéino-énergétique est une pathologie qui résulte d'un déséquilibre entre les apports et les besoins nutritionnels [9].

Elle est une des causes majeures de morbidité et de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans. Il s'agit d'un problème de santé à dimension multifactorielle dont les causes sous-jacentes sont familiales et communautaires dont le manque d'accès à une alimentation de qualité, les soins et pratiques inappropriés d'alimentation du nourrisson et du jeune enfant, les mauvaises pratiques d'hygiène et d'assainissement, l'insuffisance d'accès à l'eau potable et aux services de santé [3].

La promotion des pratiques adéquates de l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant (ANJE) exige la combinaison d'un ensemble de techniques incluant la communication pour le développement, les visites à domicile et la négociation pour faire évoluer les normes sociales [10]. D'autres raisons citées par certains auteurs qui sous-tendent cette sous-alimentation sont entre autres la non utilisation des variétés locales de plantes alimentaires jugées défavorables pour des raisons agronomiques (pratiques culturelles), économiques (moins recherchées), socio-culturelles (habitudes alimentaires) et génétiques (couleur de la graine, port de la plante) [11,12] ou certains tabous et coutumes anachroniques, le manque d'informations sur la nutrition [13].

Dans leur déclaration commune, les organismes du système des nations unies trouvent qu'il est possible de faire baisser la prévalence de la malnutrition jusqu'à 5% à travers l'implication de la communauté dans sa gestion [7].

L'utilisation des produits locaux est fortement préconisée dans la lutte contre la malnutrition [8]. Ainsi la faisabilité de l'implication de la communauté dans la gestion de la malnutrition au Bangladesh a été étudiée les résultats préliminaires comparant les données de base et les données de fin de période indiquent certaines améliorations en termes de nutrition maternelle et infantile, de pratiques ANJE, EAH et d'autonomisation des femmes dans la zone d'intervention.

Elle a abouti à des recommandations de sa mise à échelle [14].

L'expérience de prise en charge communautaire de la malnutrition en Afrique Subsaharienne a été concluante avec l'amélioration des taux de guérison et de la réduction des taux de décès au Ghana, Malawi, et Zambie en 2014 [15].

Le Mali ou d'autres pays ont effectué des études sur certains produits tels que la poudre des feuilles de *Maringá oleifera*, les graines de Soja, de sorgho, de maïs et de niébé [2,11,16].

Dans le monde, on estime que 6,4millions de tonnes de niébé sont produites tous les ans sur 12,7millions d'hectares environ [17].

L'Afrique subsaharienne représente environ 95 % de la production mondiale de *Niébé*, plus de 80 % de la part de l'Afrique étant produite en Afrique de l'Ouest [17].

Le niébé offre de nombreux avantages aux petits exploitants agricoles en termes d'alimentation, de revenus monétaires, d'aliments pour bétail, et d'amélioration de la fertilité des sols, mais surtout il est la source de protéines et est souvent cultivé par des femmes pour la consommation familiale [17,18].

La densité énergétique de la bouillie peut être améliorée par l'ajout de farine de niébé en vue de lutter contre la malnutrition infantile [19].

Malheureusement la bonne utilisation du niébé peut être influencée par beaucoup de facteurs : le déséquilibre des habitudes alimentaires, l'irrégularité de repas pour l'enfant, la dépendance de la communauté à l'assistance, la faible fréquentation des centres de santé, l'ignorance et l'analphabétisme des parents, la vente des produits alimentaires et la pauvreté ou la vulnérabilité [20].

Les risques liés à l'utilisation d'insecticides avec des répercussions sur la santé des consommateurs sous forme d'intoxications alimentaires pouvant parfois conduire à des décès peut aussi influencer la consommation du *Niébé* [21].

Les conflits augmentant les risques d'insécurité alimentaire et de malnutrition, à travers les dommages qu'ils causent aux terres agricoles et aux systèmes alimentaires, le pillage des récoltes et des élevages, il en résulte la perte des biens et des revenus pour les populations locales. Les conséquences du changement climatique telles que les catastrophes naturelles et le dérèglement des écosystèmes perturbent la production et les systèmes alimentaires, remettent en cause l'accès à des aliments de qualité en quantité suffisante dans plusieurs parties du monde. Tous ces éléments constituent des barrières à la consommation du *Niébé* par les enfants de 6 à 59 mois [22,23].

Question de recherche

Quels sont les facteurs qui constituent des barrières à la consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois dans la commune de Kalaban-coro ?

3. Objectifs

3.1. Objectif général

Etudier les barrières liées à la consommation du niébé comme aliment de diversification chez les enfants de 6 à 59 mois dans la commune de Kalaban-coro en 2021.

3.2. Objectifs Spécifiques

- Décrire les caractéristiques sociodémographiques, économiques et culturelles des mères d'enfants de 6 à 59 mois de la commune de Kalaban-coro en 2021
- Décrire le niveau des connaissances, attitudes et pratiques des mères d'enfants de 6 à 59 mois en matière de diversification alimentaire des enfants de 6 à 59 mois dans la commune de Kalaban-coro
- Identifier les barrières liées à l'utilisation du niébé dans l'alimentation des enfants de 6 -59 mois dans la commune de Kalaban-coro en 2021

GENERALITES

4. GENERALITES

4.1. Définition de concepts

Dans notre étude, un certain nombre de concepts ont été utilisés qui méritent d'être définis au préalable.

- **Barrière** : Au sens propre est une clôture à claire-voie faite d'un assemblage de barres de bois ou de métal, fixe ou mobile selon qu'elle sert à enclore un espace ou à fermer un passage.

Au sens figuré est celui qui est utilisé dans ce travail: Obstacle, empêchement physique, intellectuel, moral, psychologique ou culturel.

La notion de barrière regroupe tous les gestes et comportements individuels et/ou collectifs susceptibles de bloquer un évènement à sa source.

Elle s'applique tant à la sphère privée qu'à la sphère publique, à l'individu qu'au groupe et à la société.

On parle aussi de mesures comportementales, mesures sociétales ou de mesures non pharmaceutiques. Ces mesures font partie des mesures organisationnelles [24].

- **Niébé** : son nom scientifique est *Vigna unguiculata*, est une importante légumineuse à graines des régions tropicales et sub-tropicales; notamment en Afrique subsaharienne qui assure la quasi-totalité de la production mondiale [25].

- **Consommation alimentaire** : Introduction dans l'estomac d'une substance étrangère, en particulier nutritive ou médicamenteuse [26].

- **Diversification alimentaire** : La diversification alimentaire est une phase d'adaptation physiologique, sensorielle et Psychoaffective à une alimentation autonome et omnivore. Il s'agit de l'introduction de tout aliment autre que le lait maternel, à l'exception des suppléments en vitamines et minéraux, de l'eau de boisson et des solutions de réhydratation orale [26].

4.2. Historique sur le niébé

Vigna unguiculata ou **niébé** est une espèce de plantes de la famille des *Fabaceae* et du genre *Vigna* originaire d'Afrique tropicale, dont plusieurs sous-espèces sont cultivées comme plantes alimentaires pour leurs graines, proches des haricots, ou pour leur gousse. C'est la principale légumineuse alimentaire d'Afrique tropicale, fournissant une source économique de protéines de grande qualité. Le Nigeria est le premier producteur mondial de niébé [25]. Le nom vernaculaire français est *niébé*, terme emprunté au wolof dont l'usage s'est généralisé en Afrique de l'Ouest ; on emploie *voème/voême* à la Réunion et à Maurice (terme emprunté

au malgache *voemba*) et *cowpea* en Afrique anglophone. Il a été aussi appelé *haricot à l'œil noir*. *Et au Mali chow*

4.2.1. Description morphologique

Vigna unguiculata est une plante annuelle ou vivace, érigée ou grimpante. Les tiges subglabres, peu ramifiées, font de 1 à 3 (-4) m. La feuille est composée de trois folioles ovales-rhomboidales, de 5–15 x 4–6 cm, les 2 folioles latérales sont dissymétriques, à pétiole plus court, à bord entier. Les stipules de 6–20 mm sont hastées et munis d'un éperon à la base.

Le fruit est une gousse cylindrique, un peu comprimée entre les graines, de 7,5–30(-100) x 0,6–1 cm, enfermant plusieurs graines rouge foncé à noir, marbrées de noir ou de brun, oblongues-réniformes, de 6–12 mm; hile oblong, couvert d'un tissu blanc, à arille noirâtre en bourrelet [27].

(Voir figure1)



Figure 1: Quelques images des tiges, fleurs et gousses du niébé

Source : Banque d'images et photos –Alamy ; <http://www.alamyimages.fr>

4.2.2. Origine

Originaire d'Afrique, le niébé y aurait été domestiqué à une époque reculée. Sa culture est répandue en association avec le sorgho. Il aurait été introduit vers 1 500–1 000 av. J.-C., en Inde puis en Chine et Asie du Sud-Est et vers 300 av. J.-C. dans le bassin méditerranéen [27].

On trouve la plus grande diversité génétique du niébé cultivé, dans les zones de savane du Burkina Faso, du Ghana, du Bénin, du Niger, du Nigeria et du Cameroun. Il est aussi largement cultivé dans les zones intertropicales et même au-delà : bassin méditerranéen, Iran, Chine, sud des États-Unis. Suite à la sélection par l'homme en Asie (Chine, Inde et Asie du Sud-Est) [27].

4.2.3. Principales sous espèces

Il existe en Afrique, un certain nombre de cultivars liés à une remarquable diversité dans les usages : suivant le cas, on consommera les feuilles, les gousses vertes, les graines vertes ou sèches, et le feuillage ira éventuellement alimenter le bétail. Les goûts et préférences des consommateurs africains sont très variables suivants les régions [26, 28,29].

Au sein de *Vigna unguiculata* cultivé, on admet généralement 5 groupes de cultivars, qui se recourent et qui peuvent par ailleurs facilement se croiser :

- le Groupe *Unguiculata* ; niébé commun, types de légume sec et de légume frais, cultivés pour leurs grains secs ou immatures, leurs jeunes gousses ou leurs feuilles ; la plupart des cultivars africains appartiennent à ce groupe.
- le Groupe *Sesquipedalis* ., le haricot kilomètre) : cultivé pour ses jeunes gousses ; plante grimpante, tige atteignant 4 m de long, gousses de 30–120 cm de long, pendantes, renflées à l'état jeune, contenant de nombreuses graines espacées, souvent noires ou brunes ; important légume en Asie du Sud-Est, mais d'importance secondaire en Afrique tropicale,
- le Groupe *Biflora* (catjang) : cultivé pour ses graines sèches, ses gousses vertes et tendres et pour le fourrage ; port prostré à érigé, atteignant 80 cm de haut, floraison précoce, gousses de 7,5–12 cm de long, dressées ou ascendantes, dures et fermes, non renflées à l'état jeune, à graines de 3–6 mm, peu nombreuses et non espacées ; important en Inde et en Asie du Sud-Est, et également dans certaines parties d'Afrique.
- le Groupe *Melanophthalmus* : originaire d'Afrique de l'Ouest ; plante photosensible pouvant fleurir précocement à partir des premiers nœuds sous conditions inductives, gousses de 10–30 cm contenant relativement peu de graines, tégument fin, souvent ridé, partiellement blanc. Suivant les cultivars, les graines peuvent être séparées ou serrées les unes contre les autres dans la gousse, d'où le nom de *crowder pea* aux États-Unis pour ces derniers.

- le Groupe *Textilis* : petit groupe cultivé seulement au Nigeria pour ses fibres extraites des longs pédoncules qui atteignent 60 cm voire un mètre de long ; au début du XXe siècle, ce groupe était réparti du delta intérieur du fleuve Niger jusqu'au bassin du lac Tchad, mais il disparaît progressivement.

4.2.4. Conservation des graines

Il est important de bien faire sécher les graines au soleil avant de les stocker à l'abri de prédateurs comme le bruche du niébé.

Nettoyez correctement le magasin avant de stocker la nouvelle récolte. Les résidus de récoltes précédentes doivent être brûlés. Stockez uniquement des graines bien séchées et bien nettoyées. Une graine de niébé bien séchée doit avoir une teneur en eau inférieure à 10%. Elle doit émettre un son craquant entre les dents.

Le principal ennemi du niébé emmagasiné est l'insecte la bruche, *Callosobruchus maculatus*. Des attaques sévères de cet insecte peuvent occasionner une perte totale des grains stockés. L'infestation a lieu dans les champs. Les adultes déposent leurs œufs sur les gousses (au champ) ou les semences (en entrepôt). Après éclosion, la larve poursuit son développement à l'intérieur de la graine et dévore le cotylédon occasionnant ainsi d'énormes dégâts. L'insecte adulte sort de la graine par les orifices creusés par la larve (voir figure2). Ainsi, il bien fumigez et maintenez une bonne hygiène dans l'entrepôt, et utilisez des récipients scellés hermétiquement pour lutter contre les bruches [28,29]



Insectes ravageurs des gousses



Ravage des graines de niébé

Figure 2: Quelques images sur les ravages du niébé

Source : Banque d'images et photos –Alamy ; <http://www.alamyimages.fr>

4.2.5. Analyse nutritive

Les valeurs nutritives dans la table ci-contre sont données pour de la graine de niébé, groupe Biflora (catjang), mûre, crue, selon la base USDA FoodData Central [29]. (Voir tableau I) Mais, il existe de nombreuses sources de variation liées aux variétés cultivées, aux conditions agro climatiques, à la gestion post récolte et bien sûr finalement aux techniques de préparation culinaire.

Tableau I: Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 grammes de graine de *Niébé catjang*, sèche, crue en comparaison avec la composition du Niébé dans TACAM

| Eléments | Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g selon la base USDA Food Data Centra | Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g selon la TACAM |
|-----------------------------------|--|---|
| Apport énergétique | | |
| Calories | 343 Kcal | 336 Kcal |
| Principaux composants | | |
| Glucides | 59,6 g | 57,0 g |
| Fibres alimentaires | 10,7 g | 4,8 g |
| Protéines | 23,8 g | 23,0 g |
| Lipides | 2,1 g | 1,4 g |
| Eau | 11,0 g | 11,0 g |
| Cendres totales | 3,4 g | |
| Minéraux et oligo-éléments | | |
| Calcium | 85 mg | 80 mg |
| Phosphore | 438 mg | 400 mg |
| Potassium | 1375 mg | 800 mg |
| Sodium | 58 mg | 10 mg |
| Zinc | 6,1 mg | |
| Vitamines | | |
| Vitamine C | 1,5 mg | 2 mg |

4.2.6. Macronutriments

Les graines de niébé apportent principalement des protéines, des glucides et des fibres alimentaires.

Elles sont une bonne source de **protéines**, avec des valeurs allant de 20,3 à 39,4 g/100g [30]. Toutefois ces valeurs élevées s'effondrent lorsqu'on considère les graines sèches de niébé cuites à l'eau (sans matière grasse). Le produit cuisiné gorgé d'eau contient alors 70 % d'eau, 8 % de protéines, 21 % de glucides et 0,5 % de lipides [31].

En général, la graine de niébé (voir figure3) possède une forte teneur en **glucides** (de 50,4 à 65,8 g/100g), avec une bonne source de fibres alimentaires (de 16 à 20,9 g/100g) et d'amidon résistant (non digéré). L'inconfort digestif peut être combattu par un long trempage préalable des graines, une cuisson suffisamment longue et une incorporation graduée dans l'alimentation [30,31].

Par rapport aux autres légumineuses, la graine de niébé se caractérise par sa faible teneur en **lipides** (de 3,1 à 30,4 g/100g). La majeure partie des acides gras est constituée d'acides gras polyinsaturés qui représentent de 40,1 à 78,3 % du total [30].



Figure 3: Quelques images du niébé

Source : Banque d'images et photos –Alamy ; <http://www.alamyimages.fr>

4.2.7. Micronutriments

Les principales vitamines sont celles du groupe B : niacine, acide panthoténique, thiamine, pyridoxine, acide folique, riboflavine, biotine et cobalamine. Les graines de niébé dont l'enveloppe est de type brun ont une teneur en vitamines B plus importante que celles de type noir ou de type yeux bleus [32].

Le niébé est une source particulièrement bonne de vitamine C, avec des concentrations dans les graines et les gousses allant de 5,2 à 55,4 mg/100g.

En ce qui concerne la composition minérale, les mesures effectuées indiquent de grandes variations en fonction des variétés étudiées.

4.2.8. Activité anti oxydante

Les graines pigmentées de certaines variétés de niébé ont une teneur en composés phénoliques et en flavonoïdes plus grande et une capacité de réduction ferrique (et des activités de peroxydation anti-lipidique) supérieure à celles des variétés incolores [34].

Culinaires

La plus importante utilisation du niébé est sous forme de graines qui sont soit bouillies ; consommées avec d'autres graines ou incorporées dans des sauces, soit transformées en poudre ou en pâte et utilisées dans la préparation de nombreux plats tels que le couscous, les bouillies ou bouillies enrichie ; les beignets de niébé et fari (plats à base de pâte de niébé) sont très utilisés pour les gâtés des enfants. (voir figure4) Les feuilles sont également utilisées dans l'alimentation du bétail.

Les consommateurs ont aussi des considérations relatives aux caractéristiques chimiques, telles que le temps de cuisson, la teneur en protéine ou en sucre. Plusieurs consommateurs l'utilisent en substitut à la viande, c'est la protéine du niébé qui est ainsi implicitement demandée.

Dans de nombreuses régions d'Afrique, le niébé est le légume sec préféré de la population. Les graines mûres, après une longue cuisson, sont consommées seules ou accompagnées de légumes, d'épices et souvent d'huile de palme, pour produire une soupe de haricots épaisse ou un gâteau de couleur jaune qui accompagne l'aliment de base, le manioc, l'igname, ou le plantain.

En Afrique de l'Ouest, on utilise la farine de niébé (faite de graines décortiquées et broyées) mélangée à des oignons émincés et des piments, pour confectionner une pâte. Frites, celle-ci donnent des *boulettes d'akara*, cuite à la vapeur dans une feuille de bananier, elles donnent le *moïn moïn*. Le beignet de haricots akara en Afrique de l'Ouest (en bambara et autres langues nigéro-congolaises, akara signifie « beignet ») est nommé Acarajé au Brésil. Au Bénin et au Togo, il

permet d'obtenir le beignet appelé Toubani ou encore du Djongoli un plat typique des béninois adeptes du Zangbeto.

En Afrique, les feuilles ainsi que les graines et gousses immatures de niébé sont consommées comme légumes.

Au Vietnam et au Cambodge, le niébé n'est consommé qu'en dessert, additionné de riz gluant et de sucre.



Figure 4: Quelques images des mets à base de niébé

Source : Banque d'images et photos –Alamy ; <http://www.alamyimages.fr>

4.2.9. Agricoles

Le niébé est aussi utilisé comme fourrage en Afrique de l'Ouest, Inde et Australie. Aux États-Unis, le niébé est cultivé comme engrais vert et plante de couverture.

4.2.10. Textiles

Des cultivars spéciaux sont cultivés au Nigeria pour leur fibre particulièrement adaptée aux équipements de pêche.

4.2.11. Médicaux

Les feuilles et les graines s'emploient en cataplasme pour traiter les enflures et les infections de la peau.

4.2.12. Economie

Le niébé, une importante légumineuse à graines des régions tropicales et subtropicales ; notamment en Afrique subsaharienne qui assure la quasi-totalité de la production mondiale. Il est cultivé annuellement sur 14 millions d'hectares environ pour une production annuelle de plus de 4,5 millions de tonnes. C'est la principale source de protéines pour les populations rurales et

périurbaines. En Afrique de l'Est et du Sud, les jeunes feuilles sont utilisées comme légumes. Les gousses vertes et les graines fraîches sont aussi consommées sur l'ensemble du Continent ; mais aussi en Asie et en Amérique Latine. Le niébé est une denrée extrêmement importante dans les zones sèches de l'Afrique centrale et de l'Ouest, incluant le Mali. Il y est cultivé en association avec d'autres céréales telles que le maïs, le sorgho et le mil.

Le niébé est surtout cultivé pour la consommation humaine des graines mais aussi pour des revenus monétaires importants pour les producteurs. Les prix moyens de détail des légumineuses sont compris dans les intervalles suivants: « 352 – 437 » F CFA/kg pour le niébé, « 324 - 417 » F CFA pour l'arachide coque et « 508 - 576 » F CFA/kg pour l'arachide décortiquée. Dans ces régions, les variétés extra-précoces et précoces récoltées au bout de 70 jours, peuvent fournir une alternative pour la sécurité alimentaire.

La production mondiale de niébé est estimée à 3,7 millions de tonnes annuelles dans la décennie 1990-1999, sur une surface de 8,7 millions d'hectares. Elle est située pour l'essentiel en Afrique (87 % des surfaces cultivées), puis loin derrière en Amérique (10 % des surfaces) et le reste en Europe et Asie [25].

Le Nigeria étant le premier producteur mondial de niébé (45 % du total) mais également le plus grand importateur. Il est suivi par le Brésil (avec 17 %).

Le Niger compte pour 8 %. Les autres producteurs de Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest sont, par ordre d'importance, le Burkina Faso, le Mali, le Bénin, le Ghana, le Togo, le Sénégal et la Côte d'Ivoire [34].

Le niébé est produit principalement dans les régions intérieures arides de l'Afrique de l'Ouest en raison de sa tolérance à la sécheresse et de la pression moins forte des insectes dans ces zones, et le commerce bien développé le mène au Sud, vers les principaux marchés côtiers.

4.2.12.1. Production du Niébé au Mali

Le niébé (appellation d'origine peulh, chô en bambara) de son nom scientifique *Vigna unguiculata* (L) Walp, est une légumineuse qui est beaucoup consommée au Mali en raison d'une part de ses qualités organoleptiques et des avantages financiers qu'elle procure aux producteurs.

4.3. Diversification alimentaire

La diversification survient à une période de la vie où le mode d'alimentation peut influencer de façon prolongée la santé ultérieure de l'individu par des mécanismes dits de programmation. Elle correspond à l'un des domaines de la pédiatrie où se sont accumulées au fil des décennies des affirmations péremptoires successivement publiées et démenties, contribuant au doute des

mères et des médecins sur les modalités de sa mise en œuvre. Peu de données scientifiques sont disponibles sur l'âge idéal et les modalités de mise en place de la diversification chez le nourrisson, qui ont considérablement varié au fil du temps, influencées par les conditions socioculturelles et économiques, les habitudes alimentaires familiales, ou les modes [35].

4.3.1. Historique de la diversification alimentaire

Au XIX^{ème} siècle avant l'ère industrielle, l'introduction des aliments solides était tardive et l'alimentation quasi exclusivement lactée jusqu'à l'âge de 2 ans. Au début du XX^{ème} siècle, la diversification est devenue de plus en plus précoce. En 1923, Jundell, en Suède rapportait que la pratique la plus précoce de la diversification alimentaire, vers l'âge de 6 mois, était associée à une meilleure croissance staturo-pondérale des nourrissons. La confirmation par d'autres auteurs de l'effet bénéfique sur la prise de poids et la résistance aux infections de cette diversification plus précoce a conduit en 1937, l'Association médicale américaine à la recommander dès l'âge de 6 mois [35].

4.3.2. L'évolution des recommandations

Les interrogations relatives à l'introduction des aliments chez le nourrisson sont anciennes et multiples. Le professeur Turcka [35] a détaillé en 2015 l'historique de l'évolution des recommandations. En voici la synthèse :

- Avant l'ère industrielle, l'introduction des aliments était tardive (vers 2 ans).
- Un tournant notable a lieu au début du XX^{ème} siècle. Jundell, en 1923, conseille une pratique de la diversification alimentaire plus précoce (6 mois), afin de garantir une meilleure croissance staturo-pondérale ; préconisation confirmée en 1937 par l'Association Médicale Américaine.
- Par la suite, l'introduction des aliments a été proposée de plus en plus tôt, jusqu'en 1970, où l'on conseillait de débiter à 3 mois.
- Après les années 2000 les points suivants portent sur les allergies et la diversification. La recommandation actuelle est de 6 mois dans le contexte malien.
 - Dans les années 2000, le doute s'installe. Plusieurs études dont celle de Zutarvernien A en 2008 sur une cohorte de 3097 nouveau-nés suivis pendant 6 ans, conclut à l'absence d'effet préventif d'une diversification tardive sur l'asthme, la rhinite, l'allergie alimentaire. A contrario, la diversification après 6 mois augmente le risque d'allergie alimentaire [36].

- En 2014, l'équipe de Caroline Roduit met en évidence qu'une plus grande diversité d'aliments complémentaires introduit dans la première année de vie est inversement associée à l'asthme avec un effet dose-réponse [37].
- Selon Prescott et Al., il existe une fenêtre d'opportunité optimale pour introduire les aliments allergisants [38].
- Concernant l'introduction du gluten, elle a longtemps été conseillée après 6 mois, afin de diminuer le risque de maladie cœliaque. A partir de 2005, plusieurs études ont mis en évidence une augmentation du risque de cette maladie si l'introduction débute avant 3 mois ou après 6 mois.

4.3.3. Les recommandations actuelles

Les règles concernant la diversification ont donc été réactualisées en 2008 par l'ESPGHAN. Elles reposent sur la notion d'une fenêtre d'opportunité entre 17 et 24 semaines (soit entre 4 et 6 mois), idéal pour la diversification en vue d'une introduction de tolérance chez des enfants ayant un risque allergique.

En résumé les recommandations actuelles [35,39] sont ;

- Augmentation de la part des lipides pour 45-50% de l'apport énergétique total (AET) au même titre que les glucides. Il est conseillé d'ajouter systématiquement des huiles (colza, noix ou olive) à chaque repas et de donner des poissons gras 2 fois par semaine.
- L'apport en protéines (viandes, ou œuf par exemple) est de ce fait diminué pour 4 à 6% de l'AET.
- Alimentation lactée exclusive (LMouPpN) jusqu'à 4-6 mois, puis apports laitier sur 3 repas par jour. Le lait de vache ne sera jamais introduit avant l'âge de 1 an.
- L'ordre d'introduction reste identique : légumes puis fruits cuits, ensuite viandes et poissons.
- L'œuf dur entier est à proposer à partir de 5 mois
- Concernant les enfants à risque d'Atopie (ayant un parent au 1^{er} degré aux antécédents atopiques avérés), les règles seront les mêmes. La prescription de lait hypoallergénique ne serait pas justifiée, sauf dans des cas rares d'antécédent familial d'allergie à la protéine du lait de vache avant la réalisation de tests cutanés.
- Introduction d'un seul aliment à la fois dans le contexte malien c'est-à-dire à 6 mois révolu selon l'ANJE.

4.3.4. Rappel / physiologie

La capacité de l'intestin à digérer les protéines, les glucides complexes et les lipides arrive rapidement à maturité à la fin de la première semaine de vie. Toutefois, les premières semaines de vie sont une période « sensible » du tube digestif au cours de laquelle la diversification alimentaire n'est pas souhaitable. La maturation des fonctions rénales est plus lente: pendant plusieurs mois l'élimination de l'eau est limitée, de même que le pouvoir de concentration osmotique des urines; le nourrisson élimine mal les minéraux et les produits du catabolisme des protéines. La charge osmotique rénale du lait de femme est adaptée au jeune nourrisson. Inversement, le lait de vache apporte trop de minéraux et de protéines pour être consommé en l'état au cours de la première année de vie. Le passage à l'alimentation diversifiée nécessite une maturation psychomotrice, digestive, métabolique et sociale qui n'est pas atteinte avant l'âge de 4 voire de 6 mois. L'acquisition des praxies touchant la mastication et la déglutition et celles concernant la préhension vont permettre progressivement de passer de la tétée à l'alimentation autonome. Cette évolution physiologique se fait à un rythme différent suivant chaque enfant.

Le lait maternel permet de couvrir les besoins nutritionnels des nourrissons jusqu'à 6 mois. C'est pour cela que l'OMS recommande un allaitement maternel exclusif jusqu'à 6 mois. Les progrès réalisés dans ce domaine font que les laits industriels dont la composition est maintenant assez proche de celle du lait maternel, permettent également de couvrir l'ensemble des besoins nutritionnels, en particulier les apports en fer, vitamines et minéraux, des nourrissons jusqu'à l'âge de 6 mois. Ainsi, si une diversification précoce avant l'âge de 4 mois n'est pas justifiée sur un plan nutritionnel comme cela avait pu être le cas il y a quelques décennies, elle pourrait même avoir des conséquences néfastes. En effet, une diversification précoce, avant 4 mois est un facteur de risque d'allergie alimentaire. Toutefois, au-delà de six mois, l'alimentation lactée exclusive ne couvre plus les besoins du nourrisson. Ainsi, si l'âge d'introduction d'autres aliments que le lait peut varier suivant les nourrissons en fonction des traditions culturelles familiales et de la maturation physiologique de l'enfant l'ensemble des arguments nutritionnels et physiologiques plaident pour que la diversification alimentaire ne soit entreprise idéalement après 6 mois et jamais avant 4 mois [39].

4.3.5. Pratique de la diversification alimentaire

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 [40]. 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. Dans le contexte malien on peut se passer de la prescription en vitamine D qui est considéré acquis par l'exposition au soleil.

4.3.6. Principes d'introduction des aliments:

- Introduction un à un des aliments pour en tester l'acceptabilité et la tolérance
- Introduction graduelle des aliments
- Donner des aliments riches en nutriments, bon marché, préparés à partir des produits locaux qui correspondent aux habitudes alimentaires de la population Recommandations OMS / l'UNICEF

« Au cours des 6 premiers mois de vie, le lait maternel exclusif doit être recommandé pour l'alimentation du nourrisson ».

Au-delà introduire des aliments nouveaux mais pas avant 6 mois et pas au-delà de 7 mois [36].

Quelques facteurs limitant la diversification plus tôt:

Un réflexe physiologique de protrusion des aliments est observé avant la période des 3-4 mois, qui empêche toute progression d'aliment solide dans la bouche ;

La sécrétion d'amylase pancréatique est nulle à la naissance et significative vers 4-6 mois;

Vers 7-9 mois, des mouvements masticatoires fonctionnels apparaissent parallèlement au développement de la dentition

Sur le plan rénal, les capacités d'élimination des déchets azotés sont faibles durant les premiers mois de vie.

4.3.7. Diversification alimentaire par le niébé

Les farines composées enrichies au niébé contiennent des protéines de haute valeur nutritionnelle recommandées par le Codex alimentarius pour couvrir les besoins en protéines et en acides aminés de l'enfant [41]. Le niébé est un légumineux de choix dans les mélanges céréales légumineuses. Les recherches ont montré que les formules d'aliment de complément du jeune enfant contenant 25% de niébé et 75% de ce céréale pourraient avoir environ 13% de

protéines de bonne qualité grâce à l'apport de la Lysine contenue dans le niébé et la Méthionine apportée par la céréale [42].

Viviane et al en 2011 ont montré que les teneurs en protéines des aliments de complément attiéké-soja et manioc-soja ont donné respectivement 13% et 14%. Dans la caractérisation nutritionnelle des bouillies fermentées et maltées, Kouassi et al en 2015 indiquent des teneurs en protéines de 13,5% pour les farines composées de maïs et de sorgho germé. La viscosité des bouillies est réduite avec l'effet des amylases sur l'amidon des céréales. Celles contenant le niébé ou le soja sont plus fluides avec des viscosités variant de 11 à 13 cm. La viscosité des bouillies est influencée par les ingrédients contenues dans les farines composées. Les bouillies contenant le soja ont enregistré la plus forte densité énergétique quelle que soit la nature du malt utilisé (malt de mil ou de riz). L'influence de la préparation sur la valeur nutritionnelle de la bouillie a été abordée par Pascale Gerbouin- Rérolle en 1996. Plusieurs sources d'amylases ont été utilisées pour réduire la viscosité des bouillies à base de céréale [41]. Les bouillies contenant la farine de pain de singe (fruit du baobab) ont eu la viscosité la plus élevée. Le malt, farine de mil germé utilisé dans les proportions de 3 et 5% dans les bouillies infantiles, a permis d'obtenir 70 Kcal/100 ml de bouillies [42], tandis que les bouillies traditionnelles collectées dans la commune rurale de Cinzana (Ségou) avaient une densité énergétique de 35 kcal/100ml [43]. Kouassi et al., 2015 ont obtenu une densité énergétique de 112,6 kcal/100 ml avec les bouillies préparées à partir des farines de maïs et de sorgho germé contenant le soja. Cette denrée est généralement très visqueuse et est surtout utilisée dans les farines composées à cause de sa teneur élevée en vitamine C et pour la prévention des farines contre la rancidité [44].

Les méthodes décrites pour réduire la viscosité des mélanges à base de céréales comportent l'addition d'amylase ou de farine de grains germés [19]. Kouassi et al., 2015 [44] ont obtenu des bouillies ayant 13 cm de viscosité avec les bouillies à base des farines de maïs et de sorgho germé contenant le soja. Le soja et l'arachide sont des sources de lipides et de protéines qui peuvent être facilement disponibles par les familles selon les zones de production au Mali. L'arachide est aussi riche en protéines et en énergie mais l'utilisation des taux élevés pourrait contribuer au rancissement rapide de la farine conservée. Afin de retarder ce rancissement, la farine de pain de singe source de vitamine C y a été ajoutée.

4.4. Composition phytochimique et caractéristiques anti-nutritionnelles

La présence de certains types de composés phénoliques dans les légumineuses peut être gênante sur le plan nutritionnel car ils peuvent interagir avec les macro et micronutriments, ce qui nuit à

leur bonne absorption tout au long des diverses phases du processus de digestion. Ceci est particulièrement pertinent en ce qui concerne les pro-anthocyanidines, qui sont souvent appelés « anti-nutriments ». Cependant, d'autres composés qui affectent la biodisponibilité des nutriments, notamment l'acide phytique et les inhibiteurs d'enzymes, représentent également la composition anti-nutritionnelle du niébé [45].

4.4.1. Pro-anthocyanidines

Les caractéristiques anti-nutritionnelles des pro-anthocyanidines dépendent largement de leur conformation. Les caractéristiques structurales de ces composés leur confèrent la capacité de chélater les métaux et de se lier aux protéines, ce qui, à son tour, est étroitement lié au degré de polymérisation. Ainsi, les monomères et dimères de pro-anthocyanidine sont pour la plupart dépourvus de propriétés de liaison [46]. Les descriptions récentes sur la composition phénolique du niébé en ce qui concerne les composés antinutritionnels ont montré que le niébé peut contenir différents types et quantités de pro-anthocyanidines qui pourraient être désavantageuses sur le plan nutritionnel pour les humains. Dans cette préoccupation, les pro-anthocyanidines de niébé sont principalement constituées de monomères et d'oligomères de faible poids moléculaire, contrairement au profil typique des pro-anthocyanidines rapporté pour la plupart des aliments végétaux où les unités oligomères et polymères sont dominantes [47]. Cela remet en question la classification des pro-anthocyanidines de niébé comme « anti-nutriments », qui a été confirmée par Plahar et al. et Chang et al., qui n'ont pas trouvé de relation entre la teneur en pro-anthocyanidines et l'absorption minérale/digestibilité des protéines dans le niébé [48] qui pourraient être bénéfiques en termes d'amélioration de la bioaccessibilité des micronutriments. D'autre part, des études complémentaires ont mis en évidence les teneurs en tanins plus importantes du niébé par rapport aux autres légumineuses, ainsi que le fait que leur capacité à se complexer avec des protéines, des polysaccharides et d'autres macromolécules contribue à la réduction de la digestibilité des protéines.

4.4.2. Acide phytique

L'acide phytique est la principale forme de stockage du phosphore, bien qu'il ne soit pas biodisponible pour l'homme. Dans l'intestin humain, l'acide phytique diminue la biodisponibilité des minéraux et limite la digestibilité des protéines et de l'amidon en inhibant les protéases et les amylases. En particulier, l'acide phytique est connu pour former des complexes avec les minéraux

alimentaires essentiels comme le calcium, zinc, fer et magnésium, ce qui les rend indisponible pour l'absorption.

L'acide phytique peut aussi chélater la vitamine niacine, contribuant potentiellement à la pellagre, une maladie de carence. De plus, l'acide phytique est associé au développement du défaut de cuisson difficile trouvé dans le niébé et d'autres haricots [49]. Néanmoins, certains effets positifs potentiels de l'acide phytique ont également été décrits. À cet égard, il a été démontré que l'acide phytique fonctionne comme un antioxydant, comme un agent hypocholestérolémiant et comme un suppresseur de l'oxydation dépendante du fer.

Ce composé phytochimique est un constituant caractéristique et abondant des graines de légumineuses. La teneur en acide phytique du niébé graines,[50] gousses et feuilles, est comparable à celle de nombreuses autres légumineuses,[47] allant de 2,6 à 15,2 g kg⁻¹ et représentant entre 29,0 et 52,0 % du total des phosphates d'inositol. La majeure partie de l'acide phytique dans les graines de niébé se situe dans les cotylédons [51].

Plusieurs études indiquent que le niébé contient plus de 80,0% de ses phosphates d'inositol sous forme d'hexa-phosphate d'inositol, tandis que l'inositol penta-phosphate est le deuxième composé prédominant appartenant à cette classe (15,0%). Les pourcentages relatifs d'inositol triphosphate et de tétra-phosphate sont inférieurs à 3,0% [47]. La production d'acide phytique des feuilles de niébé est rapportée comme étant environ deux fois inférieure à celle des graines, ce qui pourrait indiquer une biodisponibilité plus élevée des minéraux dans les feuilles de niébé que dans les graines [52].

4.4.3. Inhibiteurs enzymatiques

Une autre préoccupation importante concernant les caractéristiques anti-nutritionnelles du niébé est la présence d'inhibiteurs enzymatiques. L'activité d'inhibition de la protéase du niébé est importante dans la contribution à la résistance des plantes aux ravageurs. En raison de son efficacité, le gène du niébé inhibiteur de la trypsine, a été étudié et transféré avec succès aux plants de tabac, de riz, de palmier à huile et de coton [53]. Cependant, ces composés sont également liés à une activité réduite de la trypsine, la chymotrypsine et l'amylase dans le tractus gastro-intestinal, et ont montré une forte variabilité entre diverses espèces de niébé. Par exemple, Marconi et al. ont évalué la teneur en inhibiteur de trypsine et de chymotrypsine dans 22 variétés de niébé cultivées de la banque de matériel génétique de l'Institut international d'agriculture tropicale et ont montré que les valeurs étaient passées d'un minimum de $9,0 \times 10^6$ unités inhibées par la trypsine par kg (TIU kg⁻¹) jusqu'à un maximum de $46,7 \times 10^6$ TUI kg⁻¹. L'inhibition de ces enzymes entraîne

un impact négatif sur les acides aminés, les peptides et disponibilité des sucres libres après ingestion. L'évaluation de l'activité inhibitrice de la trypsine des graines de niébé a permis de mettre en évidence une corrélation négative avec la teneur en pro-anthocyanidines, alors qu'elle semble positivement corrélée avec les teneurs en acide phytique et en hémagglutinine [54].

4.4.4. Autres anti-nutriments

Plusieurs autres facteurs chez le niébé ont été associés à des effets physiologiques négatifs majeurs en raison de leur toxicité une fois dans le sang, comme la présence d'hémagglutinines,[47]glucosides cyanogènes, acide oxalique, dihydroxyphénylalanine et saponines. En ce qui concerne ces composés, le niébé ne semble pas accumuler de quantités pouvant être toxiques pour l'homme. Néanmoins, la diminution ou l'élimination des anti-nutriments qui conduisent à une meilleure qualité nutritionnelle doit être poursuivie pour une utilisation efficace du niébé dans l'alimentation humaine. À cet égard, les légumineuses en général, et en particulier concernant les graines de niébé, sont chauffées ou hydratées avant être consommé par les humains. Il a été rapporté que ces processus réduisent le niveau de facteurs antinutritionnels [55].

4.4.5. Digestibilité du niébé

La production de niébé et son acceptation par les consommateurs pourraient être affectées par la combinaison de certaines contraintes biotiques et abiotiques qui affectent la productivité du niébé, la présence de facteurs antinutritionnels tels que les inhibiteurs de protéase, la lectine, l'acide phytique, le tanin, entre autres, et aussi la présence de composés indigestes induisant la flatulence [56]. Par conséquent, en plus de surmonter les contraintes de productivité (par exemple les maladies virales, bactériennes et parasitaires), la digestibilité humaine du niébé doit être étudiée par différentes approches (par exemple, la sélection végétale, les méthodes de post-traitement et autres), ce qui à son tour pourrait contribuer à améliorer la valeur nutritionnelle du niébé et, par conséquent, une plus large acceptation par les consommateurs.

Les recherches visant à sélectionner et à améliorer les cultivars de niébé pour une maturité précoce, un rendement élevé, une résistance aux insectes et aux maladies ont été poursuivies [56]. Les efforts déployés par les sélectionneurs de plantes ont conduit au développement de plusieurs cultivars de niébé à haut rendement. Néanmoins, l'importance de ce travail peut être amplifiée si ces cultivars sont évalués sur le plan nutritionnel, car les nouvelles variétés pourraient ne pas différer dans leur valeur nutritionnelle des variétés traditionnelles [50].

Les graines de niébé sont caractérisées par une forte proportion d'hydrates de carbone, l'amidon étant le composant principal et la source d'énergie. Comme d'autres légumineuses, l'amidon de niébé est digéré plus lentement que l'amidon de céréales, produisant des changements moins brusques de la glycémie et de l'insuline plasmatiques lors de l'ingestion, ce qui est extrêmement bénéfique pour la santé humaine. Cependant, les longs temps de cuisson, la présence d'anti-nutriments, la saveur de haricot, et la présence d'oligosaccharides provoquant des flatulences sont des causes fréquentes limitant l'utilisation des graines sèches entières de niébé comme aliment [57].

La caractérisation agronomique des différents cultivars de niébé est poursuivie régulièrement alors que les propriétés chimiques, nutritionnelles et anti-nutritionnelles sont souvent négligées. Une corrélation négative entre les quantités d'anti-nutriments décrites ci-dessus et la valeur nutritionnelle du niébé a été mise en évidence et la digestibilité des protéines et de l'amidon, avec des coefficients de corrélation négatifs disponibles dans certaines études sur le niébé et aussi sur d'autres espèces [57].

Ainsi, dans les programmes de sélection, la digestibilité des protéines in vitro pourrait être un paramètre important en tant qu'outil rapide et fiable pour évaluer la valeur nutritionnelle des produits et sous-produits alimentaires.

Comme mentionné précédemment, bien que pour la consommation humaine le niébé soit cultivé principalement pour ses graines comestibles, ses feuilles et ses gousses vertes sont également récoltées et consommées. Par conséquent, la valeur nutritionnelle de ces produits doit également être prise en compte. La valeur nutritive des grains, des feuilles et des fanes de niébé est très élevée. Les feuilles de niébé présentent des valeurs nutritionnelles similaires à celles rapportées pour d'autres légumes-feuilles tropicaux comme *Solanum nigrum*, *Amaranthus sp.*, *Cucurbita moschata* et *Ipomoea batatas*, avec une teneur en protéines brutes du niébé allant de 22,0 à 30,0% dans le grain et les feuilles sur un en poids sec et de 13,0 à 17,0 % dans les fanes [58]. En comparant les graines et les feuilles de niébé cuites, ces dernières présentent sept fois plus de calcium et trois fois plus de fer [58]. De plus, bien que la teneur en phosphore des feuilles de niébé cuites soit 50,0% plus petit que dans les graines cuites, le phosphore dans les feuilles n'est pas présent sous forme d'acide phytique, il y a donc une biodisponibilité supérieure des minéraux dans les feuilles de niébé. De plus, les feuilles de niébé sont de bonnes sources de β -carotène et d'acide ascorbique [58].

Comme pour les feuilles de niébé, la composition nutritionnelle et la digestibilité des gousses de niébé, ainsi que l'influence des différentes méthodes de post-récolte sur ces paramètres, ont été rarement étudiées. Deol et Bains⁸⁷ ont montré que la digestibilité in vitro des protéines des gousses vertes de la variété de niébé à double usage cueillie au 9^{ème} jour après la floraison est de 72,2%. Cette valeur est comparable à celles rapportées parmi les graines de niébé brutes d'autres variétés, avec une moyenne de 74,8% [58]. Ces chiffres, ainsi que les données rapportant de plus petites quantités d'anti-nutriments présents dans les tissus verts, mettent en lumière l'importance nutritionnelle de ces produits en tant que sources viables de protéines et de fibres alimentaires.

Une autre préoccupation affectant l'acceptation du niébé par les consommateurs est la flatulence causée par les oligosaccharides stachyose, verbascose et raffinoses, qui sont omniprésents dans les graines de légumineuses évalués afin de déterminer leur potentiel à réduire la fermentescibilité des glucides non digestibles dans le niébé et ainsi réduire la flatulence associée et la digestibilité des protéines, ont été étudiées [59].

4.4.6. Modification post-récolte de la valeur nutritionnelle du niébé

L'amélioration des techniques de traitement post-récolte actuellement existantes, y compris le stockage conventionnel et les méthodes telles que le séchage, l'irradiation, le décorticage, le trempage, la germination, la fermentation, la cuisson et la torréfaction, peuvent contribuer à améliorer nutritionnellement les produits finaux du niébé.

Il a été démontré que ces processus modifient à des degrés divers les nutriments et les anti-nutriments [56]. Les hémagglutinines, par exemple, sont complètement éliminées par ébullition et autoclavage, tandis que les pro-anthocyanidines et l'acide phytique ne sont que partiellement affectés. Afin de surmonter cette contrainte, généralement, une combinaison de traitements est appliquée qui permet des pertes d'anti-nutriments plus importantes que les traitements simples [56].

La réduction maximale des pro-anthocyanidines a été décrite après décorticage, par rapport à la fermentation ou à la cuisson. En ce qui concerne la rétention des composés phénoliques, les échantillons chauffés à sec de niébé ont montré la rétention la plus élevée parmi les traitements de chauffage à sec, de trempage et d'autoclavage en comparant trois méthodes de cuisson, on observe une réduction plus élevée de l'acide phytique dans la méthode d'ébullition, suivie de l'autoclavage et de la cuisson aux micro-ondes.

Une méthode de cuisson à l'eau optimale signalée n'a entraîné aucun changement significatif dans les teneurs en minéraux et en riboflavine du niébé, par rapport à la méthode avec excès d'eau, ce

qui entraîne une diminution de ces nutriments. Le traitement post-récolte peut permettre de réduire la concentration d'anti-nutriments dans le niébé, mais cette réduction s'accompagne fréquemment de pertes de nutriments [50]. Néanmoins, lorsqu'elle est effectuée dans des conditions contrôlées, la transformation peut prévenir les dommages et même améliorer la qualité nutritionnelle du niébé, entraînant par exemple une biodisponibilité améliorée de certains composés, à savoir le β -carotène [60]. De la même manière, la fermentation peut augmenter le total des acides aminés essentiels.

La consommation de niébé est également remise en cause par les problèmes de goût de la fève, de flatulence et de temps de cuisson long ; ce dernier est dû soit à un revêtement dur, soit au défaut de cuisson difficile résultant du stockage du niébé à une humidité et une température élevées [60]. Il a été démontré que la cuisson à la vapeur réduit la saveur de fève du niébé et la fermentation s'est avérée être le traitement le plus efficace pour éliminer les oligosaccharides causant la flatulence, par rapport au trempage, à la cuisson ou à la germination.

Le tégument semble être le principal facteur anti-cuisson du niébé. Il a été rapporté que la cuisson à la vapeur du niébé pendant quelques minutes, suivie d'un séchage avant le stockage réduisait la dureté du niébé, bien que ce processus ait altéré négativement l'apparence du repas cuit. Plusieurs solutions alcalines telles que la cendre, la potasse, le bicarbonate de sodium, l'hydroxyde de sodium, la chaux ou l'hydroxyde de calcium ont également été utilisées, avec plus ou moins de succès, pour surmonter le phénomène de revêtement dur et de cuisson difficile dans niébé. Ces traitements ont entraîné des pertes de vitamines, alors qu'aucun effet délétère n'a été démontré sur la teneur en protéines [52].

Afin de maximiser la transformation et l'utilisation actuelles du niébé, des études récentes ont mis en évidence l'efficacité de la méthodologie de surface de réponse et l'analyse des principaux composants pour sélectionner des combinaisons appropriées de méthodes de transformation.

En résumé : la découverte de la composition chimique et des propriétés nutritionnelles du niébé a fait l'objet de plusieurs études. Le niébé a une composition intéressante en macro- et micronutriments, mais aussi en anti-nutriments. La composition chimique ainsi que les traits agronomiques associés à cette espèce (*Vigna unguiculata L.*) en termes de résistance aux stress biotiques et abiotiques, peut constituer un avantage précieux par rapport aux autres légumineuses. Cependant, il est nécessaire de mettre à jour les données chimiques actuellement disponibles. De plus, la variabilité des niveaux de phytochimiques du niébé dépend du cultivar et de l'interaction avec l'environnement où il est cultivé, un domaine de recherche qui a reçu peu d'attention.

Un travail considérable a été fait sur les graines de niébé en tant que source de nutriments, mais les informations sur les feuilles et les gousses de niébé sont rares. À cet égard, il a été démontré que les feuilles et les gousses de niébé correctement transformées pouvaient constituer une source durable et équivalente de protéines et de vitamines par rapport aux graines.

Le niébé pourrait apporter une contribution précieuse à la satisfaction des besoins nutritionnels de base de l'homme ; cependant, il fournit relativement peu de calories, couvrant en moyenne 8,0 % d'un apport énergétique quotidien de 2000 kcal [61]. Étant donné que le niébé est généralement consommé comme complément protéique dans les régimes alimentaires riches en céréales et en tubercules, cela ne devrait pas avoir de graves implications nutritionnelles. De plus, la farine de niébé en tant que supplément est capable de fournir une activité supplémentaire de vitamine A et de zinc dans les aliments de sevrage à base de céréales. Néanmoins, établir le résultat de la supplémentation en farine de niébé est un domaine qui nécessite des recherches plus approfondies.

Traditionnellement, les méthodes de transformation des aliments visent principalement à rendre les produits alimentaires plus appétissants et à améliorer leur saveur. Cependant, de nouvelles approches telles que la germination, le traitement thermique, le trempage, le décorticage, la fermentation, entre autres, doivent être optimisées pour augmenter la composition nutritionnelle des graines de niébé et des matériaux végétatifs et leur digestibilité, tout en diminuant le contenu antinutritionnel.

Des études de recherche ont montré que l'accumulation de protéines, de pro-anthocyanidines, d'hémagglutinines, de composés phénoliques ou d'acide phytique dans le niébé est génétiquement contrôlée. Couplée à sa grande adaptabilité à la sécheresse et à la chaleur, la composition nutritionnelle fait du niébé un candidat intéressant pour les programmes d'amélioration génétique, ce qui pourrait conduire à terme à une plus grande quantité absolue de nutriments absorbés après l'apport alimentaire. Néanmoins, les études d'absorption humaine avec le niébé sont rares et sont donc nécessaires.

MATERIEL ET METHODES

5. MATERIEL ET METHODES

5.1. Cadre et lieu d'étude

Le district sanitaire de Kalaban-Coro qui est situé en zone périurbaine, traversé de part en part par le district de Bamako est constitué en grande partie de quartiers et de villages regroupés en son temps autour de l'ancien canton du Bolé.

Le district sanitaire de Kalaban-Coro compte cinq communes (toutes rurales) (Baguinéda, Kalaban Coro, Mountougoula, N'Gouraba et Sanankoroba) qui regroupent 117 villages et de nombreux hameaux.

Notre étude a eu comme cadre d'étude la commune rurale de Kalaban-Coro, cette commune se présente comme suit :

Créée par la Loi N°96 – 059 de Novembre 1996 portant création des communes. Couvrant une superficie de 219,75 km². Elle est divisée par le couloir aérien de l'aéroport de Sénou et le village de Banakoroni.

La commune de Kalaban-Coro est composée officiellement de 12 villages (Diatoula, Gouana, Kabala, Kalabancoro, Kourale, Missala, Missalabougou, Niamana, N'Golobougou, N'Tabacoro, Sabalibougou et Siracoro Meguetana). A ces villages s'ajoutent deux autres N'Gomi et Binabougou qui ne figurent pas sur la liste des villages cités dans le document de la Décentralisation. Kalaban-Coro qui était le chef-lieu de l'arrondissement de Kalabancoro est le chef-lieu de la commune du même nom.

5.2. Caractéristiques géographiques, démographiques et administratives

5.2.1. Caractéristiques géographiques

La commune rurale de Kalaban-Coro couvre une superficie de 219,75 km². Elle est située dans le cercle de Kati dans la région de Koulikoro entre les coordonnées géographiques suivantes :

- 8°25 et 8°02 longitude Ouest :
- 12°48 et 12°57 latitudes Nord.

Elle est limitée :

- A l'Est par les communes rurales de Mountougoula et de Baguinéda-Camp ;
- Au Sud par la commune rurale de sanankoroba ;
- A l'Ouest par la commune rurale de Mandé, la commune IV du District de Bamako et le fleuve Niger sur 15 km environ ;
- Au Nord par les communes V et VI du District de Bamako.

5.2.2. Les Caractéristiques démographiques :

Données Démographiques :

Au recensement Général de la population et de l'habitat (RGPH) de 2009, la commune de Kalaban-coro comptait 166 722 habitants et 26 044 ménages avec 81 952 hommes (49,2%) et 84 770 femmes (50,8%). Avec un taux d'accroissement moyen annuel est de 15,1%, la population est estimée en 2021 à 901 357 habitants dont 443 061 masculins pour 458 296 féminins.

La proximité de la commune de Kalaban-coro au District de Bamako fait que le taux d'accroissement constaté (15,1 %) est particulièrement élevé et supérieur à celui du cercle de Kati qui est de 3,8 %. En effet, le commun compte de nombreux résidents travaillant à Bamako.

Ethnies et Religions

La population de la commune rurale de Kalaban-Coro est constituée de bambaras, bozos, peuls, dogon, bobos, Sarakolés, songhaïs et malinké.

La religion la plus pratiquée est l'islam à laquelle s'ajoutent le christianisme et l'animisme.

Données socio culturelles et Coutumières :

Comme partout ailleurs au Mali la vie sociale et coutumière est basée sur des rites, des pratiques, des croyances souvent traditionnelles, souvent d'importation arabo-berbère, souvent hérité du colonisateur. Il est difficile de faire une démarcation entre différentes situations ; il s'agit le plus souvent d'un amalgame de ces différentes pratiques. La vie sociale est fortement influencée par les religions et les uses et coutumes traditionnelles. Ainsi de nombreuses associations traditionnelles sont présentes. Elles sont de plusieurs natures : association des chasseurs, association secrète de « Komo » et association secrète de « Gouan ».

L'Islam est la religion prédominante. Le christianisme et l'animisme sont également pratiqués. Des pratiques traditionnelles comme le lévirat le sororat, l'excision, les tatouages, les mariages précoces sont encore présents.

Il existe aussi des interdits alimentaires mais qui ne constituent plus problème de santé publique.

La situation socio culturelle se traduit par :

- la dépravation des mœurs
- l'effritement de la solidarité ;
- l'insuffisance de moyens de production ;
- les enfants de rue
- les enfants abandonnées

- les infanticides
- les grossesses non désirées
- la consommation de drogues et stupéfiants de tout genre
- les agressions physiques et verbales
- l'effritement de la cellule familiale
- la difficulté d'intégration des jeunes et des femmes au processus de prise de décision ;
- un fort pourcentage de population analphabètes en particulier les femmes ;
- une forte proportion de handicapés physiques et sociaux ;
- l'accroissement de la délinquance en particulier juvénile ;
- l'apparition de nouvelles formes de pauvreté
- l'installation de nouvelles formes de chômage chronique ;
- difficulté d'insertion des filles mères et des enfants abandonnés ;
- la mendicité ;
- le libertinage sexuel ;
- le problème des femmes seules chargées de famille ;
- les malades mentaux abandonnés ;
- les indigents.

Situation économique et sociale:

➤ Agriculture :

L'agriculture constitue une activité majeure des habitants du district. Les principales productions sont : le mil, le sorgho, et le maïs. On y cultive aussi l'arachide, le niébé et les tubercules etc. Tous ces produits sont surtout destinés à l'autoconsommation.

Le périmètre irrigué de Baguida occupe une place importante dans l'économie du Mali. Dans ce périmètre, on y cultive en toute saison des produits variés.

La pluviométrie est favorable à la production. Cependant le secteur agricole souffre d'un sous-équipement et de l'insuffisance des terres cultivables.

➤ Elevage :

L'élevage est de type intensif portant en particulier sur les ruminants : les bovins, ovins ' caprins sur de grande surface. Ce qui ne met pas les pratiquants à l'abri des conflits avec les paysans.

Il faut noter que la zone péri-urbaine constitue pour certaines catégories populations de la ville (Fonctionnaires, commerçants) des zones d'élevage des ruminants, c'est pourquoi il n'est pas rare de constater la divagation des animaux dans les rues.

➤ **Education**

Tous les villages et secteur de la commune souffrent pratiquement des problèmes d'insuffisance de salles de classe et d'équipement et le manque de clôture des écoles.

Pour faire face à ces problèmes, des écoles ont été construites dans les villages et secteurs de la commune. Le secteur privé a également fait des investissements importants notamment dans l'éducation de base.

Répartition des lycées dans la commune de Kalaban-coro

- Lycées Tamba Doumbia, lycée Abdoulaye Togo, lycée Kampo, Mandembasy à Plateau (kabala) ;
- Lycée Koda à ADEKENE (Kalaban) ;
- Lycée M'Bemba Kanda KEITA à Tiébani ;
- Lycée Public de kalabancoro au Ancien village (Kalabancoro) ;
- Lycée le Savoir Kouloubeni (kalabancoro).

Source : CAP Kalabancoro.2016

Localisation des écoles professionnelles dans la commune de Kalaban-coro

- Centre de formation technique de Kalaban-coro (CFTK) à Extension sud (Kalaban-coro) ;
- Centre d'enseignement Ousmane Ouane (CEPOW) Kalaban-coro ;
- Institut Supérieur de Formation et de Gestion d'Entreprise Plateau (Kalaban-coro).

Localisation des centres de santé dans le quartier de Kalaban-coro et dans les autres villages :

Dans Kalaban-coro

- ASACKA : Ancien noyau.
- ASACOKEN: ADEKEN.
- ASACOHERE: Heremakono.
- Maternité privé Keïta: N'Golobougou.
- ASCOMKA: Plateau

Dans les autres villages :

- ASACO SIME: Sirakoro Meg;
- ASACO Koul :Koulouba;
- Maternité : Niamana près de la mosquée ;
- Maternité : Gouana ;
- Maternité : Sabalibougou ;

- Maternité : Missala

5.3. Type d'étude

Une étude transversale, descriptive par sondage en grappe à deux degrés a été réalisée. Ce type d'étude permet de faire le point d'une question donnée dans un milieu donné, pendant une période donnée en tenant compte des réalités du terrain. Cette étude permettra de décrire les caractéristiques sociodémographiques, les connaissances, attitudes et pratiques en matière de consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois.

5.4. Période d'étude

La collecte des données s'est déroulée sur une période d'un mois allant du 07 juin 2021 au 06 juillet 2021.

5.5. Echantillonnage

5.5.1. Taille

La cible était les mères d'enfants de 06 à 59 mois dans la commune de Kalaban-coro.

La formule de Daniel SCHWARTZ a été utilisée pour le calcul de la taille de l'échantillon.

$$n = \frac{Z\alpha^2 pq}{i^2} \times g$$

$Z\alpha = 1,96$: écart réduit correspondant au risque α consenti (seuil de signification=0,05)

p =Prévalence de la non consommation du Niébé par les enfants de 6 à 59 mois étant estimée à 0,5

$q = p = 0,5$

$g = 1,5$ (effet grappe) ;

i = précision ($\alpha = 5\%$).

La taille de l'échantillon calculée était $n = 380$ pour les mères d'enfant de 6 à 59 mois.

5.5.2. Méthode

Deux méthodes d'échantillonnage ont été utilisées :

- la méthode non probabiliste a été utilisée pour le choix de la commune ;
- la méthode d'échantillonnage utilisée était probabiliste pour les ménages.

5.6. Techniques d'échantillonnage

Pour le choix de la commune de Kalabancoro, la technique utilisée était un choix raisonné. Concernant le ménage la technique utilisée était le choix suivant la grappe. Deux degrés de sondage ont été utilisés.

Le premier degré de sondage à consister à déterminer les grappes au niveau des quartiers. Les étapes suivantes ont été suivi.

Pour la première grappe : nous avons choisi un nombre au hasard dans la table des nombres aléatoire. Le choix était tombé sur le chiffre 1 ; intersection entre 20^{ème} ligne et la 4^{ème} colonne. On a décidé de progressé de la gauche vers la droite. Les trois premiers chiffres à droite ont été retenues. C'est-à-dire le quartier ou habitait la 1251^{ème} mère d'enfant de 6 à 59 mois de la commune de Kalaban-coro, constituait le point de départ de l'étude donc la première grappe.

Pour déterminer le pas de sondage nous avons divisé la population totale des mères d'enfants par le nombre total de grappe 30 c'est-à-dire $158249/30$ qui était égale à 4795. Chaque grappe était séparé de la grappe suivante par 4795 personnes.

Pour le choix de la 2^{ème} grappe à visiter nous avons ajouté le nombre 4795 au pas de sondage. Pour la 3^{ème} grappe nous avons ajouté le pas de sondage au total précédemment obtenu et ainsi de suite jusqu'à obtention des 30 grappes.

Le deuxième degré de sondage a consisté au choix des ménages à visiter. Une fois chez le chef du quartier le choix de la première concession à visité a été fait à l'aide d'un jet de stylo et la direction indiqué par l'embout du stylo était la première maison à visiter.

5.6.1. Répartition des grappes

La base de sondage a été la liste des quartiers de la Commune de Kalaban-coro.

La répartition des grappes dans les quartiers s'est faite de la façon suivante :

- Chaque grappe a été constituée de treize (13) mères d'enfants de 6 à 59 mois.

Le nombre total de grappes retenu a été de 30. La population cumulée des différents quartiers de la commune de Kalaban-coro est estimée à 158249 habitants ;

Le nombre de grappes par quartier est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau II: Répartition des grappes dans les quartiers de la commune de Kalaban-coro

| Quartiers | Population 2021 | Population Cumulée 2021 | Nombre de grappes | Nombres de mères |
|---------------------|--------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| Central | 53003 | 53003 | 10 | 130 |
| Adeken | 7874 | 60877 | 2 | 26 |
| Koulouba | 12242 | 73119 | 2 | 26 |
| Kouloubleni | 3970 | 77089 | 1 | 13 |
| Sud Extension | 5955 | 83044 | 2 | 26 |
| Nerecoro | 21671 | 104715 | 4 | 52 |
| Heremakono | 10885 | 115600 | 2 | 26 |
| Kabala | 7147 | 122747 | 2 | 26 |
| Gouana | 3077 | 125824 | 0 | 0 |
| Niamana | 5989 | 131813 | 2 | 26 |
| SiracoroMeguetana | 23921 | 155734 | 3 | 29 |
| N'TabacoroAttbougou | 2515 | 158249 | 0 | 0 |
| Total | 158249 | | 30 | 380 |

Identification des mères d'enfants de moins de 5 ans à enquêter

Dans chaque quartier, l'enquêteur se plaçait chez le chef de quartier et faisait un choix aléatoire de la direction à prendre en tournant une bouteille vide dont la pointe montre la direction des concessions à visiter.

Toutes les concessions situées dans la direction choisie ont été visitées l'une après l'autre en allant toujours à droite, et de proche en proche jusqu'à avoir le nombre de grappes prévu pour le quartier. Dans chaque concession, la première mère d'enfant de 6 à 59 mois rencontré était retenue et enquêtée. Si au bout de la direction empruntée, le nombre de mères d'enfants de 6-59 mois à enquêter n'était pas atteint, l'enquêteur revenait au point de départ pour reprendre la même procédure de choix de direction jusqu'à l'atteinte du nombre déterminé pour le quartier. Si la mère d'un enfant retenu était absente, elle était exclue et l'enquêteur passait à la concession suivante.

5.7. Techniques et outils de collecte des données

Les données ont été recueillies par le biais d'une fiche d'enquête pré établie, adressée aux mères d'enfants de 6 à 59 mois. L'interview a été individuelle ; les questionnaires ont été remplis par les enquêteurs.

Ce questionnaire a été traduit en langue locale pour éviter les biais dans la collecte de données.

L'outil simplifié utilisé était le Guide Pratique pour la conduite d'une Analyse des Barrières adopté par l'USAID. Ce guide pratique pour la conduite d'une analyse de barrières est un curriculum de formation qui vise à renforcer les capacités des acteurs pour planifier et mener une enquête d'analyse de barrière.

Il utilise une approche d'étape par étape en commençant avec la définition du comportement à étudier et l'élaboration du questionnaire d'analyse des Barrières.

Le guide couvre des sujets comprenant :

- l'échantillonnage
- les codifications
- la classification
- l'utilisation des données

L'objectif attendu de ce travail est de pouvoir utiliser le guide pratique pour la conduite d'une Analyse des barrières et être à mesure de planifier puis d'implémenter l'étude d'Analyse des Barrières ou une étude pratiquante / non pratiquants pour ensuite utiliser les résultats enfin élaborer une stratégie de changement de comportement plus efficaces.

Les questions identifient ce que le répondant ressent comme les avantages clefs (conséquences positives) d'une action ceux-ci peuvent ensuite être utilisés comme « promoteur » pour « vendre » un comportement pendant les activités de promotion du comportement.

Population d'étude

Les population source étaient toutes les mères d'enfant de 6 à 59 mois de la commune de Kalaban-coro. Les populations de l'étude étaient toutes les mères d'enfant de 6 à 59 mois sélectionné au hasard. C'est-à-dire les 380 mères.

5.8. Critères d'inclusion

- Toutes les mères d'enfants de de 06-59 mois résidant dans la commune de Kalaban-coro au moment de la collecte des données ayant accepté de répondre au questionnaire.

5.9. Critères de non inclusion

- Les mères d'enfants de 6 à 59 mois ayant refusé de répondre au questionnaire et ou étaient absentes lors du passage de l'enquêteur.

5.10. Analyse des données

Le dépouillement après la collecte des données a été fait manuellement.

Les données ont été saisies et analysées par le Logiciel SPSS, version 22 et le traitement de textes a été effectué sur Microsoft Office Word 2010. Pour des besoins d'analyse et d'identification des différentes barrières nous avons eu recours au regroupement de certaines données.

Le khi-deux de Person ou le test exact de Fisher ont été utilisés au seuil de 5% de risque d'erreur de première espèce avec un niveau de signification de 95% pour mesurer les liens entre les différents facteurs et la non consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois.

Les résultats ont été présentés sous forme de tableau et de figures.

5.11. Aspects éthiques

Les autorités administratives et coutumières de la commune ont été informées. La collecte des informations également a nécessité le consentement verbal, éclairé des mères d'enfants. La confidentialité des informations a été strictement respecté. Les résultats de l'étude seront restitués aux communautés concernées à travers le centre de santé de référence de Kalaban-coro. Une copie de la thèse sera déposée au niveau du dit centre pour toute information complémentaire de la part des populations enquêtées et des autorités sanitaires de la localité.

5.12. Opérationnalisation des variables

Les enfants de 6 à 59 mois ont été classés consommant ou non le niébé en fonction de la réponse aux questions suivantes dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU III : CLASSIFICATION DE PRATIQUANT / NON-PRATIQUANT

| Pratiquant (Tout ce qui suit) | Non-pratiquant (N'importe lequel qui suit) | Ne questionnez pas (N'importe lequel qui suit) |
|---|--|--|
| Question 1 = A | | Question 1 = B ou C |
| Question 2 = A | | Question 2 = B ou C |
| Question 3 = A | Question 3 = B | Question 3 = C |
| Question 4 = A | Question 4 = B | Question 4 = C |
| Question 5 = A | Question 5 = B | Question 5 = C |
| Question 6 = A | Question 6 = B | Question 6 = C |

A=Oui, B=Non et C=Ne sait pas

Pour le niveau de connaissance des mères en matière de diversification (l'âge de diversification alimentaire, l'allaitement exclusif jusqu'à 6 mois, possibilité d'utiliser le niébé comme aliment de diversification).

RESULTATS

6. RESULTATS

Au cours de cette enquête sur les barrières à la consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois, un total de 380 mères d'enfants a été interrogé suivant un échantillon aléatoire en grappes à deux degrés dans la commune de Kalaban-coro.

6.1. Connaissances, Attitudes et Pratiques des mères en matière de diversification alimentaire des enfants de 6 à 59 mois

6.1.1. Niveau de Connaissances

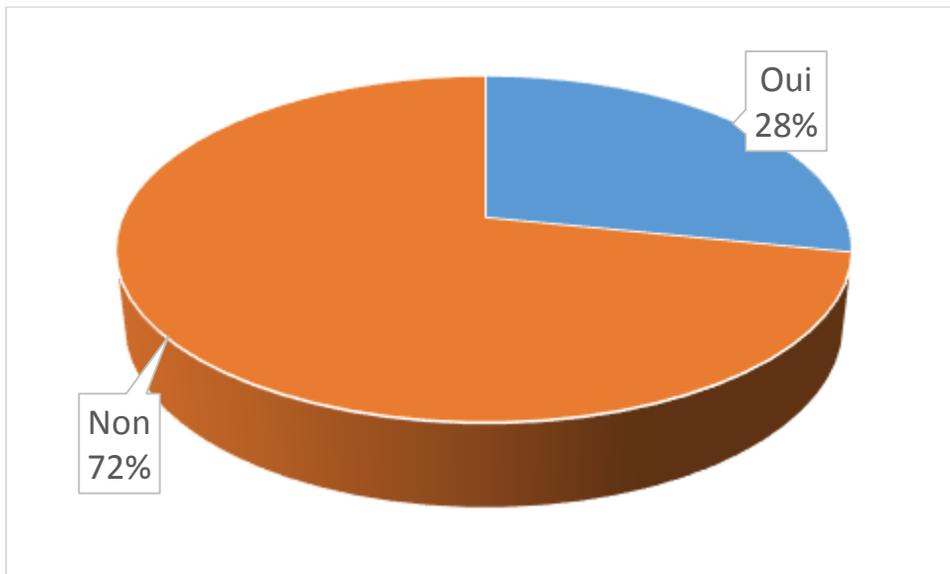


Figure 5: Répartition des mères d'enfants selon leur connaissance en matière de diversification alimentaire par le Niébé

Dans cette étude, 71,8% des mères n'avaient pas une connaissance en matière de diversification alimentaire par le niébé.

Par contre les 28,2% ont une bonne connaissance de l'âge de la diversification, la possibilité d'utiliser le niébé comme aliment de diversification, les avantages du niébé pour un enfant.

6.1.2. Attitude des mères d'enfants de moins de 5 ans

Tableau III: Répartition des mères d'enfants selon leur difficulté à la consommation du *niébé*

| Difficulté à la consommation du niébé | Effectifs | Pourcentage |
|--|------------|--------------|
| Manque des connaissances sur les avantages | 27 | 7,1 |
| Digestion difficile | 53 | 13,9 |
| Coût excessif | 150 | 39,5 |
| Durée de cuisson longue | 7 | 1,8 |
| Pas difficulté | 143 | 37,6 |
| Total | 380 | 100,0 |

Dans cette étude 39,5 % des mères d'enfants avait de difficulté de consommation du niébé

6.1.3. Contexte de consommation

Tableau IVII: Répartition des mères d'enfants selon le contexte de consommation du niébé

| Contexte de consommation | Effectifs | Pourcentage |
|--------------------------|-----------|-------------|
| Habitude alimentaire | 188 | 49,5 |
| Demande de l'enfant | 192 | 50,5 |
| Total | 380 | 100,0 |

La moitié des mères d'enfants soit 50,5 utilisait le niébé à la demande de l'enfant.

6.1.4. Pratique de la consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois

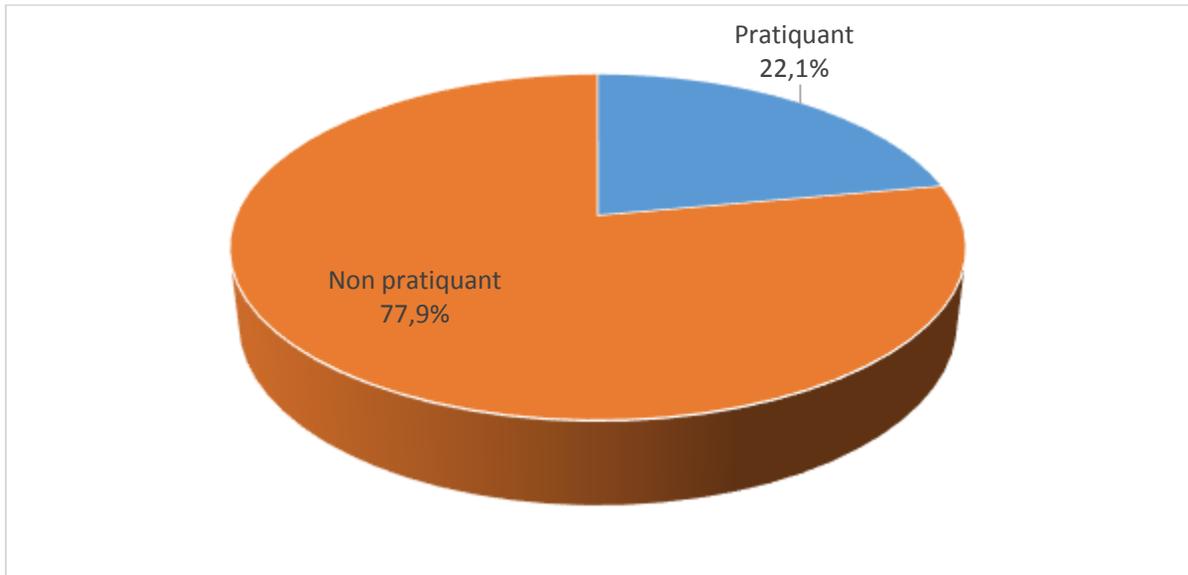


Figure 6: Répartition des mères d'enfants en fonction de la pratique de la consommation du niébé

Dans notre étude une femme est considérée pratiquante si elle donne au moins deux fois par semaine du Niébé comme aliment de diversification à son enfant de 6 à 59 mois. De nos résultats, il ressort que 22,1% des mères d'enfant de 6-59 mois pratiquent la consommation du *Niébé*. Par contre, toutes les mères d'enfants qui n'en donnent pas ou une seule fois par semaine, sont considérées comme non pratiquante de la consommation de l'aliment soit 77,9%.

6.1.5. Les interdits alimentaires

Tableau VII: Répartition des mères d'enfants de 6 à 59 mois selon les interdits alimentaires

| Interdits alimentaires | Effectifs | Pourcentage |
|-------------------------------|------------------|--------------------|
| Existence | 49 | 12,9 |
| Absence | 329 | 86,6 |
| Autres | 2 | 0,5 |
| Total | 380 | 100,0 |

Chez 12,9% des mères d'enfants de moins de 5 ans, il existe au moins un interdit alimentaire. Ces interdits alimentaires signalés dans les ménages étaient la non consommation du Niébé par les femmes allaitant, les enfants qui marchent à « quatre pattes ». Par contre, près de 87% de mères ne signalaient d'interdits par rapport à la consommation du Niébé. Parmi les répondantes, 0,5% ne se faisaient pas d'idée ou n'avaient pas voulu parler de l'existence d'interdits sociaux à propos du niébé.

6.1.6. Les règles sociales en faveur de la consommation du Niébé

Tableau IX: Répartition des mères d'enfants de 6 à 59 mois selon les règles sociales en faveur de la consommation du niébé

| Règles sociales en faveur de la consommation du Niébé | Effectifs | Pourcentage |
|--|------------------|--------------------|
| Existence | 62 | 16,3 |
| Absence | 313 | 82,4 |
| Autres | 5 | 1,3 |
| Total | 380 | 100,0 |

L'existence de règles sociales a été signalée par 16,3% des mères. Ces règles sociales en faveur de la consommation du Niébé étaient la sensibilisation reçue par les mères d'enfants lors des séances de vaccination et surveillance nutritionnelle dans les structures de santé ou lors des visites à domicile par les agents de santé. Cinq autres mères d'enfants ne se faisaient pas d'idées ou n'ont pas donné de réponses.

6.2. Données socio-démographiques de l'échantillon

Tableau X : Répartition des mères selon l'âge et la profession

| Variables | Modalités | Effectif | Pourcentage (%) |
|----------------------|-------------------|------------|-----------------|
| Age (années) | 15 – 30 | 235 | 61,8 |
| | > 30 | 145 | 38,8 |
| Profession | Fonctionnaire | 57 | 15 |
| | Non Fonctionnaire | 323 | 85 |
| Statut matrimonial | Mariée | 379 | 99,7 |
| | Veuve | 1 | 0,3 |
| Niveau d'instruction | Scolarisée | 108 | 28,4 |
| | Non scolarisée | 272 | 71,6 |
| Total | | 380 | 100 |

Les mères fonctionnaires ne représentaient que 15% de l'échantillon, par contre les non fonctionnaire était plus importantes avec 85%, constituées majoritairement de ménagères (77,1%), de commerçantes (4,5%), de restauratrices (2,1%) et d'étudiantes (1,3%).

La tranche d'âge la plus représentée (61,8%) était celle des 15 à 30 ans.

Le niveau d'instruction des mères était faible avec seulement 28,4% parmi lesquelles ; le niveau supérieur était de 15,8%, le secondaire 8,7%, le primaire 3,2%.

6.3. Barrières et pratique des mères liées à la consommation du Niébé

Tableau XI : Répartition de l'existence de barrières chez les mères d'enfant par rapport à la consommation de niébé selon leur âge, profession et scolarité.

| | Oui (%) | Non (%) | Total | <i>P value</i> |
|-------------------|---------|---------|-------|----------------|
| Age | | | | <i>0,000</i> |
| 15 à 30 ans | 71 | 164 | 235 | |
| Sup à 30 ans | 13 | 132 | 145 | |
| Profession | | | | <i>0,003</i> |
| Fonctionnaire | 4 | 53 | 57 | |
| Non fonctionnaire | 80 | 243 | 323 | |
| Scolarité | | | | <i>0,001</i> |
| Scolarisée | 36 | 72 | 108 | |
| Non scolarisée | 46 | 224 | 272 | |

Il existe une relation statistiquement significative par rapport aux tabous liés à la consommation du niébé par les mères selon leur âge ($p=0 ;000$), leur profession ($p=0 ;003$) et leur scolarité ($p=0 ;001$). Les mères jeunes (61,8%), peu scolarisées (58,9%) et non fonctionnaires (63,9%) semblent avoir des tabous par rapport à la consommation du niébé. Par rapport à la consommation du niébé.

Tableau VI: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction des connaissances des mères d'enfants de matières de diversification alimentaire

| Connaissances | Pratique | | <i>p value</i> |
|---------------|------------------|-------------------|----------------|
| | Oui (%) | Non (%) | |
| Bonne | 10 (2,6) | 97 (25,5) | <i>p=0,000</i> |
| Mauvaise | 74 (19,5) | 199 (52,4) | |
| Total | 84 (22,1) | 296 (77,9) | |

$\text{Khi}^2 = 14,082$; $p = 0,000$

Il existe une relation statistiquement significative entre le niveau de connaissance des mères en matière de diversification par le niébé et sa non consommation par les enfants de 6 à 59 mois. Les mères d'enfants qui n'ont pas une bonne connaissance du niébé, ne pratiquent pas l'alimentation par le niébé.

Tableau XIII: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction de l'attitude des mères d'enfants en matière de diversification alimentaire

| Attitude en faveur de la consommation | Pratique | | <i>p value</i> |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|----------------|
| | Oui (%) | Non (%) | |
| Existe | 78 (20,5) | 202 (53,2) | <i>p=0,000</i> |
| Absence | 6 (1,6) | 94 (24,7) | |
| Total | 84 (22,1) | 296 (77,9) | |

$\text{Khi}^2 = 20,44$; $p = 0,000$

Il existe une relation statistiquement significative entre l'absence d'attitude en faveur de la consommation du niébé et la pratique de sa consommation par les enfants de 6 à 59 mois. Les mères d'enfants qui n'en ont pas, sont les moins pratiquantes de l'alimentation de leur enfant par le niébé.

Tableau VIIIIV: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction du contexte de consommation des mères d'enfants

| Contexte de consommation | Pratique | | <i>p value</i> |
|--------------------------|------------------|-------------------|----------------|
| | Oui (%) | Non (%) | |
| Habitude alimentaire | 54 (14,2) | 134 (35,3) | <i>p=0,002</i> |
| Demande de l'enfant | 30 (7,9) | 162 (42,6) | |
| Total | 84 (22,1) | 296 (77,9) | |

$\text{Khi}^2 = 9,465$; ddl = 1 ; $p = 0,002$

Il existe une relation statistiquement significative entre le contexte de consommation et la non consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois. Les mères qui donnent seulement sur demande de leur enfant sont les moins pratiquantes.

Tableau XV: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction de la disponibilité du Niébé

| Disponibilité du Niébé | Pratique | | <i>p value</i> |
|------------------------|------------------|-------------------|----------------|
| | Oui (%) | Non (%) | |
| Oui | 40 (10,5) | 167 (43,9) | <i>P=0,21</i> |
| Non | 44 (11,6) | 129 (33,9) | |
| Total | 84 (22,1) | 296 (77,9) | |

$\text{Khi}^2 = 2,043$; $p = 0,15$

Il n'existe pas de relation statistiquement significative entre la disponibilité du niébé et sa non consommation par les enfants de 6 à 59 mois.

Tableau VIII: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction des interdits alimentaire

| Interdits alimentaire | Pratique | | <i>p value</i> |
|-----------------------|------------------|-------------------|----------------|
| | Oui (%) | Non (%) | |
| Existence | 8 (2,1) | 41 (2,8) | <i>p=0,29</i> |
| Absence | 76 (20) | 255 (67,1) | |
| Total | 84 (22,1) | 296 (77,9) | |

$\text{Khi}^2 = 1,091$; $p = 0,29$

Il n'existe pas de relation statistiquement significative entre l'existence ou non d'interdits alimentaire et la non consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois.

6.4. Règles sociales favorables à la consommation du Niébé

Tableau IX: Répartition de la pratique de consommation du Niébé en fonction des règles favorables

| Règles sociales favorables à la consommation | Pratique | | <i>p value</i> |
|--|------------------|-------------------|----------------|
| | Oui (%) | Non (%) | |
| Existence | 21 (5,5) | 41 (10,8) | <i>P=0,015</i> |
| Absence | 63 (16,6) | 255 (67,1) | |
| Total | 84 (22,1) | 296 (77,9) | |

$\text{Khi}^2 = 5,956$; $p = 0,015$

La relation entre l'existence de règles sociales favorables et la consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois est statistiquement significative, celles qui n'avaient pas de règles sociales, pratiquent moins.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

7. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

7.1. De l'atteintes des objectifs

L'objectif de notre étude était d'étudier les barrières liées à la consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois dans la commune de Kalaban-coro en 2021.

Malgré les difficultés rencontrées, les caractéristiques sociodémographiques des mères ont été obtenues ; les niveaux de connaissances, d'attitudes et de pratiques des mères en matière de diversification alimentaire de leurs enfants de 6 à 59 mois ont été décrits ; les barrières à l'utilisation du niébé ont été identifiées et analysées.

7.2. Des difficultés rencontrées et limites de l'étude

La principale difficulté rencontrée était la rareté des études similaires traitant des barrières à la consommation des aliments et notamment du Niébé en particulier chez plus chez les enfants de 6 à 59 mois. Nous avons été heurtés quelque fois à la réticence des mères à répondre aux questions jugées délicates et personnelles et la crainte de certaines d'entre elles de l'utilisation de leurs identités pour nous faire de l'argent ou de faire la promotion du niébé, ce qui pourrait faire augmenter son prix sur le marché. Nous avons surmonté la plupart de ces difficultés en mettant en confiance les mères interrogées.

7.3. De la qualité des données

Nous avons pu recueillir toutes ces données à l'aide d'un questionnaire pré établi. Toutes nos informations ont été issues de la déclaration des mères d'enfants de 6 à 59 mois, ce que pourrait être à l'origine de biais affectant ainsi la qualité des données. Pour réduire ces biais, dans le questionnaire, il existe plusieurs questions pour avoir la même information et les enquêteurs ont été formés dans ce sens.

7.4. Des principaux résultats

Notre enquête sur les barrières liées à la consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois, a concerné 380 mères d'enfants. Parmi ces mères d'enfants, 77,89% ne donnaient pas le niébé à leurs enfants. Ce résultat est différent de celui de Carrel. Z. Mavuta et col trouvent en République Démocratique du Congo en 2018 de 54, 98% de femmes qui pratiquent la diversification alimentaire avec trois groupes d'aliments [62].

Caractéristiques sociodémographiques des mères d'enfants :

La tranche d'âge de 15 à 30 ans était la plus représentée dans 61,8 % des cas avec des extrêmes allant de 19 à 49 ans. En 2010 à Sélingué (Mali), DEMBELE G, trouve que 52,4% de son échantillon à moins de 29 ans [63]. Cela pourrait s'expliquer par les mariages précoces. Dans

notre étude, les mères non scolarisées étaient majoritaires avec 71,6% des cas. En 2020 à Sibiribougou, SIDIBE I, trouve que 57,58% de mères non scolarisé [64].

Niveau de Connaissances, Attitudes et Pratiques des mères en matière de diversification Alimentaire des enfants de 6 à 59 mois

Près de 72% des mères de notre étude pensait qu'il y'avait pas d'inconvenant à donner du niébé aux enfants. Plus de la majorité des mères d'enfants soit 73 ,7% avait une mauvaise attitude en matière de diversification alimentaire par le niébé chez les enfants de 6 à 59 mois. Près de 50,5% donnaient du niébé à la demande à l'enfant. Ce résultat peut avoir comme conséquence, la non atteinte des deux fois des consommations semestrielles par plus de la moitié de la population étudiée. Par contre, SIDIBE I, en 2020 à Sibiribougou [64] trouve que 85,22% des mères alimentent leurs enfants à la demande. Cela pourrait s'expliquer par le faite que son étude portait sur huit variétés d'aliment.

Identification des barrières

Il ressort de notre étude que certains facteurs ont présenté une association significative par rapport à la non consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois.

Nous avons constaté qu'il existe une relation statistiquement significative entre l'âge de la mère, la profession, la scolarisation, l'existence de règles sociales favorables à la consommation, la connaissance des mères en matière de diversification alimentaire par le niébé, la mauvaise attitude et le contexte de la consommation.

En effet, plus la mère est jeune, moins elle est pratiquante. Cela pourrait s'explique par le fait que les jeunes mères de moins de 30 ans avaient une préférence pour les nourritures prêtes à consommer qui demandaient peu d'efforts et disponibles sur le marché. Cela pourrait s'expliqué par l'existence de plusieurs sources de protéine dans les zones urbaine et péri urbaine contrairement aux zones rurales comme rapporté par plusieurs études notamment celle de Akissoe Innovations Agronomiques en 2019 au Benin [65] qui trouve que 87% de sa population étudiée affirme que la consommation du niébé en milieux urbain est plus faible qu'en milieux rural. Les mères non scolarisées disaient manqué des moyens pour s'en procuré durant toute l'année car le prix du niébé était trop élevé sur le marché surtout en période d'hivernage et ne détendant pas de moyens financier stable. Pour l'existence de règles sociales favorables à la consommation, les mères d'enfants qui ne fréquentaient pas régulièrement les structures de santé pour les vaccinations ou surveillance nutritionnelle, pourraient manquées d'informations pour la consommation du niébé associé à d'autres céréales pour la bonne nutrition des enfants.

Par rapport à la mauvaise attitude des mères (73,7%) en matière de diversification alimentaire par le niébé, devant des signes comme les ballonnements de l'enfant, la diarrhée, l'indigestion seraient les raisons de la non pratiques pour ces mères. Cela pourrait être appuyer par les travaux de Akissoe Innovations Agronomiques qui trouve au Benin en 2019 [65] que l'inconfort digestif peut être le principal frein à la consommation du niébé selon 41 % de sa population étudiée et, parmi les consommateurs de niébé 40% évoquent avoir des troubles digestifs.

Par rapport au contexte de consommation d'une diversification alimentaire par le niébé, certaines mères évoqueraient la culture comme raisons de non pratiques.

Considérant que plusieurs facteurs ont une relation statistiquement significative, une analyse multi-variée en utilisant la régression logistique multiple pourrait permettre de tester plusieurs variables explicatives en vue de déterminer les facteurs qui sont associés au non consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois chez les mères dans la commune de Kalaban coro en 2021.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

8. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Aux termes de notre étude dans la commune de Kalaban-coro nous avons recensé un taux de non pratiquant qui s'élevait à 77,9% contre un taux de pratiquant de 22,1% à la consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois sur un échantillon de 380 mères d'enfants nous remarquons que plusieurs facteurs étaient associés à la non consommation du niébé. Il s'agit du jeune âge des mères d'enfant, leur profession et leur faible niveau de scolarisation, la fréquentation des structures et des agents de santé et l'existence de mauvaises attitudes face à la consommation du niébé.

Face à ces résultats, une plus grande valorisation du niébé par la sensibilisation et surtout une promotion de l'alimentation des enfants de 6 mois et plus par le niébé, s'avère nécessaire pour contribuer à la diminution de la malnutrition infantile.

Recommandations

Aux autorités administratives et politiques du pays :

- Promouvoir la culture du niébé, surtout par les femmes et une plus grande alphabétisation du genre.

Aux autorités administratives et sanitaires du pays :

- Réaliser une étude plus approfondie pour expliquer les raisons de la faible utilisation du Niébé dans l'alimentation de l'enfant afin de réduire la prévalence de la malnutrition infanto-juvénile.

Aux médecin chef du CCRF de Kalaban-coro :

- Promouvoir lors des séances de vaccination, la communication pour le changement de comportement en faveur de la consommation du Niébé en raison de sa haute valeur énergétique, apte à lutter contre la malnutrition.

Aux mères :

- Faire la culture maraichère du niébé ;
- Fréquenter régulièrement les structures de santé pour avoir le maximum d'informations sur la diversification alimentaire des enfants.
- Faire le pair éducateur les unes les autres pour la consommation du niébé.

- **References**

- 1 Organization WH. UNICEF/WHO/The World Bank Group joint child malnutrition estimates: levels and trends in child malnutrition: key findings of the 2020 edition. 2020.
- 2 Traoré SS, Sangho O, Sangho F, Coulibaly D, Coulibaly CA, Sangho A, *et al.* Valorisation des produits locaux dans la lutte contre la malnutrition aigüe modérée dans le Région de Koulikoro. *Mali Santé Publique* 2019; :15–20.
- 3 CPS/SSDSPF, INSTAT, INFO-STAY. Enquête Démographique et de Santé (EDSM V). ; 2012.
- 4 Institut National de la Statistique. Enquête Nutritionnelle et de Mortalité Rétrospective de type SMART, Mali. ; 2017.
- 5 Organisation mondiale de la Santé Stratégies nationales contre la malnutrition par carence en micronutriments. Organisation mondiale de la Santé; 1992.
- 6 Direction Générale de la Santé Approche des foyers d'apprentissage et de réhabilitation nutritionnelle utilisant la positive deviance. 2001.
- 7 UNICEF. L'OMS/le PAM/Le comité permanent de la nutrition de l'ONU et l'UNICEF: Prise en charge communautaire de la malnutrition sévère aigüe. 2007.
- 8 TCHAD ÉDC. Évaluation de la prise en charge communautaire de la malnutrition aigüe (pcma). 2012.
- 9 Bouville J-F. Etiologies relationnelles de la malnutrition infantile en milieu tropical. *devenir* 2003; 15:27–47.
- 10 Unicef. La situation des enfants dans le monde 2008: la survie de l'enfant. 2008.
- 11 Akpavi S, Kanda M, Odah K, Akpakpah KE, Kossi-Titrikou K, Boutaré I, *et al.* Valeur socio-culturelle des plantes alimentaires: un facteur de préservation. *European Scientific Journal* 2013; 9.
- 12 Padulosi S, Eyzaquirre P, Hodgkin T. Challenges and strategies in promoting conservation and use of neglected and underutilized crop species. *Perspectives on new crops and new uses* 1999; :140–145.
- 13 Elysée RM. Les facteurs déterminants de la malnutrition chez les enfants en zone périurbaine.
- 14 Choudhury N, Ahmed T, Hossain MI, Mandal BN, Mothabbir G, Rahman M, *et al.* Community-based management of acute malnutrition in Bangladesh: feasibility and constraints. *Food and nutrition bulletin* 2014; 35:277–285.++

- 15 Maleta K, Amadi B. Community-based management of acute malnutrition (CMAM) in sub-Saharan Africa: case studies from Ghana, Malawi, and Zambia. *Food and nutrition bulletin* 2014; 35:S34–S38.
- 16 De Saint Sauveur A, Broin M. L'utilisation des feuilles de Moringa oleifera contre les carences alimentaires: un potentiel encore peu valorisé. *Atelier international «Moringa et autres végétaux à fort potentiel nutritionnel: Stratégies, normes et marchés pour un meilleur impact sur la nutrition en Afrique» Accra, Ghana* 2006.
- 17 IITA NS. Oléagineux et Niébé. 2015; :30.
- 18 Gbaguidi AA, Assogba P, Dansi M, Yedomonhan H, Dansi A. Caractérisation agromorphologique des variétés de niébé cultivées au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 2015; 9:1050–1066.
- 19 Sidibe S, Coulibaly A, Koné D, Doumbia M. Amélioration de la viscosité et de la densité énergétique des bouillies infantiles préparées à partir de farines composées à base de riz, de niébé, de soja et d'arachide. *Agronomie Africaine* 2017; 29:53–61.
- 20 Amadou I, Lawali S, Maman RA, Kolo MS. Facteurs de persistance de la malnutrition dans la région de Maradi au Niger. *Journal of Applied Biosciences*; 155:16016–16033.
- 21 Zongo S, Ilboudo Z, Waongo A, Gnankiné O, Doumma A, Sembène M, *et al.* Risques liés à l'utilisation d'insecticides au cours du stockage du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.), dans la région centrale du Burkina-Faso. *Rev Cames* 2015; 3:24–31.
- 22 Meybeck A, Laval E, Lévesque R, Parent G. Sécurité alimentaire et nutrition à l'heure des changements climatiques. In: *Communication présentée au Actes du Colloque international organisé par le gouvernement du Québec en collaboration avec la FAO, Québec.*; 2017. pp. 24–27.
- 23 Keith N, Kone M, Cness B. Etude sur les connaissances, attitudes, comportements et pratiques des communautés/populations vis-à-vis de la nutrition, des soins primaires de santé pour la femme enceinte et le nourrisson, l'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement, l'accès aux soins de santé pour le jeune enfant dans la région de Maradi au Niger. *l'hygiène et l'assainissement, l'accès aux soins de santé pour le jeune enfant dans la région de Maradi au Niger United Nations Children's Fund* 2007.
- 24 BARRIÈRE : Définition de BARRIÈRE. <https://www.cnrtl.fr/definition/barri%C3%A8re> (accessed 22 Sep2021).
- 25 Chauvet M. *Encyclopédie des plantes alimentaires*. Belin; 2018.

- 26 Consommation alimentaire : définition et synonyme de Consommation alimentaire en français | TV5MONDE - Langue Française. <https://langue-francaise.tv5monde.com/decouvrir/dictionnaire/C/Consommation%20alimentaire> (accessed 22 Sep2021).
- 27 Pasquet RS. Classification infraspécifique des formes spontanées de *Vigna unguiculata* (L.) Walp.(Fabaceae) à partir de données morphologiques. *Bulletin du Jardin botanique national de Belgique/Bulletin van de Nationale Plantentuin van België* 1993; :127–173.
- 28 Brink M, Belay GM. *Céréales et légumes secs*. PROTA; 2006.
- 29 Haytowitz DB. *Composition of Foods: Legumes and Legume Products, Raw, Processed, Prepared*. US Department of Agriculture, Human Nutrition Information Service; 1986.
- 30 Gonçalves A, Goufo P, Barros A, Domínguez-Perles R, Trindade H, Rosa EA, *et al*. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp), a renewed multipurpose crop for a more sustainable agri-food system: nutritional advantages and constraints. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2016; 96:2941–2951.
- 31 Hotz C, Abdelrahman L, Sison C, Moursi M, Loechl C. A food composition table for Central and Eastern Uganda. *Washington, DC: International Food Policy Research Institute and International Center for Tropical Agriculture* 2012.
- 32 Kachare DP, Chavan JK, Kadam SS. Nutritional quality of some improved cultivars of cowpea. *Plant Foods for Human Nutrition* 1988; 38:155–162.
- 33 Singh J, Basu PS. Non-nutritive bioactive compounds in pulses and their impact on human health: an overview. 2012.
- 34 Sombié PAED, Compaoré M, Coulibaly AY, Ouédraogo JT, Tignégré J-BDLS, Kiendrébéogo M. Antioxidant and phytochemical studies of 31 cowpeas (*Vigna unguiculata* (L. Walp.)) genotypes from Burkina Faso. *Foods* 2018; 7:143.
- 35 Turck D, Dupont C, Vidailhet M, Bocquet A, Briend A, Chouraqui JP, *et al*. Diversification alimentaire: évolution des concepts et recommandations. *Archives de Pédiatrie* 2015; 22:457–60.
- 36 Zutavern A, Brockow I, Schaaf B, von Berg A, Diez U, Borte M, *et al*. Timing of solid food introduction in relation to eczema, asthma, allergic rhinitis, and food and inhalant sensitization at the age of 6 years: results from the prospective birth cohort study LISA. *Pediatrics* 2008; 121:e44–e52.

- 37 Roduit C, Frei R, Depner M, Schaub B, Loss G, Genuneit J, *et al.* Increased food diversity in the first year of life is inversely associated with allergic diseases. *Journal of allergy and clinical immunology* 2014; 133:1056–1064.
- 38 Prescott SL, Smith P, Tang M, Palmer DJ, Sinn J, Huntley SJ, *et al.* The importance of early complementary feeding in the development of oral tolerance: concerns and controversies. *Pediatric Allergy and Immunology* 2008; 19:375–380.
- 39 Diaby H. *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.* 2020.
- 40 Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M, Goulet O, Kolacek S, Koletzko B, *et al.* Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition* 2008; 46:99–110.
- 41 Trèche S. *L'alimentation de complément du jeune enfant: actes d'un atelier OMS/ORSTOM inter-pays, du 20 au 24 novembre 1994, à l'université Senghor, Alexandrie (Egypte).* IRD Editions; 1995.
- 42 Sidibe S, Coulibaly A, Koné D, Doumbia M. Amélioration de la viscosité et de la densité énergétique des bouillies infantiles préparées à partir de farines composées à base de riz, de niébé, de soja et d'arachide. *Agronomie Africaine* 2017; 29:53–61.
- 43 Bauer A. Complementary Food Improvement and Constraints on its Acceptance by Rural Women. *Consultation Report to Novartis Foundation for Sustainable Development Basel, Switzerland: Novartis Foundation* 1997.
- 44 Amino A, Agbo EA, Dago AG, Gbogouri AG, Brou DK, Dago G. Comparaison des caractéristiques nutritionnelles et rhéologiques des bouillies infantiles préparées par les techniques de germination et de fermentation. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 2015; 9:944–953.
- 45 Tshovhote NJ, Nesamvuni AE, Raphulu T, Gous RM. The chemical composition, energy and amino acid digestibility of cowpeas used in poultry nutrition. *South African Journal of Animal Science* 2003; 33:65–69.
- 46 Chang M-CJ, Bailey JW, Collins JL. Dietary tannins from cowpeas and tea transiently alter apparent calcium absorption but not absorption and utilization of protein in rats. *The Journal of nutrition* 1994; 124:283–288.

- 47 Aguilera Y, Díaz MF, Jiménez T, Benítez V, Herrera T, Cuadrado C, *et al.* Changes in nonnutritional factors and antioxidant activity during germination of nonconventional legumes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2013; 61:8120–8125.
- 48 Ojwang LO, Yang L, Dykes L, Awika J. Proanthocyanidin profile of cowpea (*Vigna unguiculata*) reveals catechin-O-glucoside as the dominant compound. *Food chemistry* 2013; 139:35–43.
- 49 Giami SY. Compositional and nutritional properties of selected newly developed lines of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Journal of Food Composition and Analysis* 2005; 18:665–673.
- 50 Olivera-Castillo L, Pereira-Pacheco F, Polanco-Lugo E, Olvera-Novoa M, Rivas-Burgos J, Grant G. Composition and bioactive factor content of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) raw meal and protein concentrate. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2007; 87:112–119.
- 51 Uzogara SG, Morton ID, Daniel JW. Changes in some antinutrients of cowpeas (*Vigna unguiculata*) processed with ‘kanwa’alkaline salt. *Plant foods for human nutrition* 1990; 40:249–258.
- 52 Ohler TA, Nielsen SS, Mitchell CA. Varying plant density and harvest time to optimize cowpea leaf yield and nutrient content. *HortScience* 1996; 31:193–197.
- 53 Abdullah R, Chari C, Ping WYS, Huey YL. Transgenic oil palm with stably integrated CpTI gene confers resistance to bagworm larvae. In: *Plant Biotechnology 2002 and Beyond*. Springer; 2003. pp. 163–165.
- 54 Marconi E, Ng NQ, Carnovale E. Protease inhibitors and lectins in cowpea. *Food chemistry* 1993; 47:37–40.
- 55 Uzogara SG, Ofuya ZM. Processing and utilization of cowpeas in developing countries: a review. *Journal of Food Processing and Preservation* 1992; 16:105–147.
- 56 Madodé YE, Nout MJ, Bakker E-J, Linnemann AR, Hounhouigan DJ, van Boekel MA. Enhancing the digestibility of cowpea (*Vigna unguiculata*) by traditional processing and fermentation. *LWT-Food Science and Technology* 2013; 54:186–193.
- 57 Punia D. Proximate composition, phytic acid, polyphenols and digestibility (in vitro) of four brown cowpea varieties. *International journal of food sciences and nutrition* 2000; 51:189–193.

- 58 Nielsen SS, Ohler TA, Mitchell CA. Cowpea leaves for human consumption: production, utilization, and nutrient composition. *Advances in cowpea research Co-publication of International Institute of Tropical Agriculture (IITA) and Japan International Center for Agricultural Sciences (JIRCAS), IITA, Ibadan, Nigeria* 1997.
- 59 Akinlosotu A, Akinyele IO. The effect of germination on the oligosaccharide and nutrient content of cowpeas (*Vigna unguiculata*). *Food chemistry* 1991; 39:157–165.
- 60 Nawiri MP, Nyambaka H, Murungi JI. Sun-dried cowpeas and amaranth leaves recipe improves β -carotene and retinol levels in serum and hemoglobin concentration among preschool children. *European journal of nutrition* 2013; 52:583–589.
- 61 Kalogeropoulos N, Chiou A, Ioannou M, Karathanos VT, Hassapidou M, Andrikopoulos NK. Nutritional evaluation and bioactive microconstituents (phytosterols, tocopherols, polyphenols, triterpenic acids) in cooked dry legumes usually consumed in the Mediterranean countries. *Food Chemistry* 2010; 121:682–690.
- 62 Mavuta CZ, Imani WL, Ngimbi SL, Ngoie NL, Tshiswaka SM, Luboya ÉK, *et al.* Pratiques alimentaires des nourrissons: Connaissances, attitudes et pratiques des mères d'une commune urbaine de la ville de Lubumbashi, République Démocratique du Congo. *République Démocratique du Congo* 2018; 9.
- 63 Dembélé G. *Connaissances et pratiques des mères par rapport à la nutrition et la santé des enfants de 6 à 59 mois dans le district sanitaire de Selingue.* 2010.
- 64 Sidibé I. *Connaissances et attitudes pratiques des mères d'enfants de 6-23 mois sur la diversification alimentaire au Cscm de Sibiribougou durant la période du 1er décembre au 31 décembre 2020.* 2021.
- 65 Akissoe FL, Hemery MY, Icard-Vernière C, Madode Y, Roger A, Hounhouigan DJ, *et al.* Fréquence et formes de consommation du niébé en milieu urbain au Bénin et freins potentiels à cette consommation. *Innovations Agronomiques* 2019; 74:176–182.

ANNEXE

Annexe

annexe1 : Questionnaire

Introduction scriptée:

Bonjour, je m'appelle _____; et je fais partie d'une équipe d'étude cherchant à connaître ce que les mères donnent à manger à leurs enfants. Je voudrais discuter de cela avec vous, cela prendra environ 20 minutes. J'aimerais entendre votre point de vue sur ce sujet. Vous n'êtes pas obligé de participer à l'étude et rien ne sera retenu contre vous si vous décidez de ne pas participer. De même, si vous acceptez de participer, vous ne recevrez aucun don, service ou rémunération spéciale. Tout ce qui sera discuté sera tenu en stricte confidentialité et ne sera pas communiqué à une autre personne.

Voulez-vous participer à l'étude? [Si non, remerciez la personne pour son temps]

Section A - Questions de Contrôles de Praticquant / Non-praticquant

1. Avez-vous un enfant âgé entre 6 mois et 5 ans?

a. Oui

b. Non → *Mettez fin à l'interview et cherchez un autre répondant*

c. Ne sait pas / Ne veut pas → *Mettez fin à l'interview et cherchez un autre répondant*

Quel est le nom de votre enfant? (écrivez le nom ici → _____)

(Utilisez le nom de l'enfant dans la question 3)

2. Avez-vous un stock de niébé pour la nourriture où vous acheter du niébé journalier pour votre nourriture ou vous cultivez du niébé ?

a. Oui

b. Non → *Mettez fin à l'interview et cherchez un autre répondant*

c. Ne veut pas dire → *Mettez fin à l'interview et cherchez un autre répondant*

3. Dans votre champ, cultivez-vous du Niébé, dans votre stock d'alimentation avez-vous un stock de niébé ou si vous achetez journalière votre nourriture, acheter vous le niébé pour l'alimentation des enfants ?
- a. Oui
 - b. Non → Marquez comme un non-pratiquant
 - c. Ne sait pas / Ne veut pas dire → *Mettez fin à l'interview et cherchez un autre répondant*
4. En pensant niébé que vous avez cultivé, acheter pour un stock, ou acheter journalièrement, veuillez me dire comment vous avez utilisé ce niébé.
- a. la famille a consommé certains/ le tout
 - b. autres réponses → *Marquez comme un Non-pratiquant*
 - c. Ne veut pas dire → *Mettez fin à l'interview et cherchez un autre répondant*
5. Veuillez citer tous les membres de la famille qui ont consommé le niébé.
- a. l'enfant âgé de 6 – 59 mois
 - b. d'autres personnes, non pas l'enfant âgé de 6 – 59 mois → *Marquez comme un non-pratiquant*
 - c. Ne sait pas / Ne veut pas dire → *Mettez fin à l'interview et cherchez un autre répondant*
6. Au cours de la semaine dernière, environ combien de fois (nom de l'enfant) _____ a-t-il consommé un type de niébé?
- a. au moins 2 fois
 - b. 1 fois ou moins → Marquez comme un non-pratiquant
 - c. Ne peut pas se rappeler / Ne veut pas dire → *Mettez fin à l'interview et cherchez un autre répondant*

TABLEAU DE CLASSIFICATION DE PRATIQUANT / NON-PRATIQUANT

| Pratiquant (Tout ce qui suit) | Non-pratiquant (N'importe lequel qui suit) | Ne questionnez pas (N'importe lequel qui suit) |
|----------------------------------|---|---|
| Question 1 = A | | Question 1 = B ou C |
| Question 2 = A | | Question 2 = B ou C |
| Question 3 = A | Question 3 = B | Question 3 = C |
| Question 4 = A | Question 4 = B | Question 4 = C |
| Question 5 = A | Question 5 = B | Question 5 = C |
| Question 6 = A | Question 6 = B | Question 6 = C |

Groupe: Pratiquant Non-pratiquant

Section B – Questions de Recherche

(Rappel: Dans les espaces vierges, mettez le nom de l'enfant mentionné ci-dessus)

(Auto-efficacité perçue)

1. Pratiquants et non-pratiquants: Avec votre connaissance, votre argent, et vos compétences, pensez-vous que vous pourriez donner à manger à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

- a. Oui
- b. Peut-être
- c. Non

(Auto-efficacité perçue)

2a. Pratiquants: Qu'est-ce qui fait que c'est **plus facile** pour vous de donner à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

2b. Non-pratiquants: Qu'est-ce qui rendrait **plus facile** pour vous de donner du niébé à _____ au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

(Écrivez toutes les réponses ci-dessous. Sondez avec "Quoi d'autre?")

(Auto-efficacité Perçue)

3a. Praticants: Qu'est-ce qui fait que c'est **difficile** pour vous de donner du niébé à _____ au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

3b. Non-praticants: Qu'est-ce qui rendrait **difficile** pour vous de donner du niébé à _____ au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

(Ecrivez toutes les réponses ci-dessous. Sondez avec "Quoi d'autre?").

(Conséquences Positives Perçues)

4a. Praticants: Quels sont les **avantages** de donner à _____ du niébé 2 fois par semaine pendant toute l'année?

4b. Non-praticants: Quels seraient les **avantages** de donner à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

(Écrivez toutes les réponses ci-dessous. Sondez avec "Quoi d'autre?")

(Conséquences Négatives Perçues)

5a. Praticants: Quels sont les **désavantages** de donner à _____ du niébé 2 fois par semaine pendant toute l'année?

5b. Non-praticants: Quels seraient les **désavantages** de donner à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

(Écrivez toutes les réponses ci-dessous. Sondez avec "Quoi d'autre?")

(Normes Sociales Perçues)

6a. Praticants: La plupart des personnes que vous connaissez approuvent-elles le fait que vous donniez à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

6b. Non-praticants: La plupart des personnes que vous connaissez approuveraient-elles le fait que vous donniez à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

a. Oui

b. peut-être

c. Non

d. Ne sait pas / Ne veut pas dire

(Normes Sociales Perçues)

7a. Pratiquants: Qui sont les personnes qui **approuvent** le fait que vous donniez à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

7b. Non-pratiquants: Qui sont les personnes qui **approuveraient** si vous donniez à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

(Écrivez toutes les réponses ci-dessous. Sondez avec "Qui d'autre ?")

(Normes Sociales Perçues)

8a. Pratiquants: Qui sont les personnes qui **désapprouvent** le fait que vous donniez à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

8b. Non-pratiquants: Qui sont les personnes qui **désapprouveraient** si vous donniez à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

(Écrivez toutes les réponses ci-dessous. Sondez par « Qui d'autre ? »)

(Accès Perçu)

9a. Pratiquants: Dans quelle mesure est-ce difficile d'obtenir les choses dont vous avez besoin pour donner à votre enfant du niébé à consommer au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année? Très difficile, un peu difficile, pas du tout difficile?

9b. Non-pratiquants: Dans quelle mesure est-ce difficile d'obtenir les choses dont vous avez besoin pour donner du niébé à manger à votre enfant au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année? Très difficile, un peu difficile, pas du tout difficile?

a. Très difficile

b. Un peu difficile

c. Pas du tout difficile

(Accès perçu)

10a. Praticquants: Dans quelle mesure est-ce difficile de cultiver/acheter/faire un stock du niébé dont vous avez besoin pour les donner à votre enfant au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année? Très difficile, un peu difficile, pas du tout difficile?

10b. Non-praticquants: Dans quelle mesure est-ce difficile de cultiver/acheter/faire un stock du niébé dont vous avez besoin pour les donner à votre enfant au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année?

Très difficile, un peu difficile, pas du tout difficile

- a. Très difficile
- b. Un peu difficile
- c. Pas du tout difficile

(Signaux d'Action Perçus / Rappels)

11a. Praticquants: Dans quelle mesure est-ce difficile de se rappeler de donner à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année? Très difficile, un peu difficile, ou pas du tout difficile? Très difficile, un peu difficile, pas du tout difficile?

11b. Non-praticquants: Dans quelle mesure est-ce difficile de se rappeler de donner à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l'année? Très difficile, un peu difficile, pas du tout difficile?

- a. Très difficile
- b. Un peu difficile
- c. Pas du tout difficile

(Susceptibilité Perçue / Risque Perçu)

12. Praticquants et non-praticquants: Quelle est la probabilité que _____ devienne malnutri dans l'année qui vient? Très probable, un peu probable, pas du tout probable?

- a. Très probable
- b. Un peu probable
- c. Pas du tout probable

(Sévérité Perçue)

13. Praticants et non-praticants: Quel serait la gravité si _____ devenait malnutri? Très grave, un peu grave, ou pas du tout grave

- a. Très grave
- b. Un peu grave
- c. Pas du tout grave
- d. Ne sait pas / Ne veut pas dire

(Efficacité d'Action)

14. Praticants et non-praticants Quelle est la probabilité que _____ devienne malnutri si vous lui donnez du niébé au moins deux fois par semaine pendant toute l'année ? Très probable, un peu probable, ou pas du tout probable

- a. Très probable
- b. Un peu probable
- c. Pas du tout probable

(Perception de la Volonté Divine)

15. Praticants: Pensez-vous que c'est **Dieu** qui est à la base de la malnutrition des enfants?

- a. Oui
- b. Peut-être
- c. Non

(Politique)

16. Praticants et non - praticants: Y a –t-il des lois ou règles dans la communauté qui facilitent le fait que vous donniez à _____ du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l’année?

- a. Oui
- b. Non
- c. Ne sait pas / Ne veut pas dire

(Culture)

17. Praticants et non-praticants: Y a –t-il des règles ou tabous culturels qui sont contre le fait de donner à votre enfant du niébé au moins 2 fois par semaine pendant toute l’année?

- a. Oui
- b. Non
- c. Ne sait pas / Ne veut pas dire

Maintenant, je vais vous poser une question qui n’est pas du tout liée au thème de notre discussion.

(Question sur les Motivateurs Universels)

18. Praticants et non-praticants: Quelle est la chose que vous désirez le plus dans la vie?

19. Aspects sociodémographiques

✓ **Age :ans**

✓ **Tranche d’âge :**

- a. 15 à 19 ans
- b. 20 à 29 ans
- c. 30 à 40 ans
- d. 40 ans

✓ **Profession**

a. Ménagère

b. Fonctionnaire

c. Etudiante

d. Commerçante

e. Restauratrice

✓ **Ethnie**

a. Bambara

b. Peulhs

c. Bozo

d. Dogon

e. Sorrhai

f. Bobo

g. Malinke

h. Soninke

✓ **Niveau de scolarisation**

- a. Non scolarisé
- b. Primaire
- c. Secondaire
- d. Supérieur
- e. Coranique

REMERCIEZ LE / LA REpondant POUR SON TEMPS !

Nom : Coulibaly

Prénom : Sitan

Nationalité : Malienne

Titre de la thèse : Etude des barrières liées à la consommation Du Niébé par les enfants de 6 à 59 mois dans la commune de Kalaban-coro au Mali 2021

Ville de soutenance : Bamako / M

Prénom : Sitan

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de Médecine

E-Mail : assitancouli12@gmail.com

Téléphone : 00223 766745358

Secteur d'intérêt : Santé publique

Année : 2020- 2021

Résumé :

La mauvaise pratique d'alimentation est l'une des causes sous-jacentes de la malnutrition. Notre étude avait pour objectif d'étudier les barrières à la consommation du niébé comme aliment de diversification chez les enfants de 6 à 59 mois.

Une étude transversale descriptive concernant 380 mères d'enfants a été réalisée au mois de juillet 2021, dans la commune de Kalaban-coro. Les informations ont été collectées au cours d'entretien individuel. Le test d'indépendance du khi-deux a été utilisé au seuil de 5% pour mesurer les liens entre les différents facteurs et la non consommation du niébé par les enfants de 6 à 59 mois. Le consentement libre, éclairé verbal et la confidentialité des données ont été respectés.

Près de 77,9% des mères d'enfants étaient non pratiquante de la consommation du niébé par leur enfant. Chez les mères d'enfants de notre étude, 61,8% avaient entre 15 à 30 ans, 71,6% étaient non scolarisées et 73,7% avaient une mauvaise attitude en matière de diversification alimentaire par le niébé chez les enfants de 6 à 59 mois.

Dans notre étude, nous avons constaté qu'il existe une relation statistiquement significative entre l'âge de la mère, sa scolarisation et son attitude en matière de diversification alimentaire par le niébé. Ceci dénote surtout une insuffisance d'informations sur l'importance des aliments de compléments.

MOTS CLES : alimentation, complément, mères, enfants, barrières, niébé, Kalaban-coro.

ABSTRACT

Poor feeding practice is one of the underlying causes of malnutrition. Our study aimed to study the barriers to the consumption of cowpea as a diversification food in children aged 6 to 59 months.

A descriptive cross-sectional study of 380 mothers of children was carried out in July 2021, in the commune of Kalaban-coro. The information was collected during an individual interview. The chi-square independence test used at 5% level to measure the links between the different factors and the non-consumption of cowpea by children aged 6 to 59 months. Free, informed verbal consent and confidentiality of data were respected.

Almost 77.9% of mothers of children were not practicing cowpea consumption by their child. Among the mothers of children in our study, 61.8% were between 15 and 30 years old, 71.6% were out of school and 73.7% had attitude in terms of food diversification by cowpea in children of 6 to 59 months.

In our study, we found that there is a statistically significant relationship between the age of the mother, her schooling and her attitude towards food diversification by cowpea. Above all, this indicates a lack of information on the importance of complementary foods.

KEY WORDS: food, supplement, mothers, children, barriers, cowpea, Kalaban-coro

SERMENT D'HYPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas, que les considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobres et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure.