

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT

REPUBLIQUE DU MALI

SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

euple - Un But - Une Foi



U.S.T.T-B

UNIVERSITE DES SCIENCES DES

TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO

Faculté de Médecine et d'OdontoStomatologie

Année Universitaire 2013 - 2014

N° ____/

PREVALENCE DE LA CARENCE EN VITAMINE A APRES FORTIFICATION DE L'HUILE VEGETALE DES MENAGES DE LA REGION DE KOULIKORO EN 2006 ET EN 2011

Présentée et soutenue publiquement le/...../ 2014 devant

la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

Par : Mr Mamadou Dramane Tounkara

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

(Diplôme d'Etat)

Jury

Président : Pr. Flabou Bougoudogo

Membre : Dr. Modibo Traoré

Co-directrice : Dr. Fatou Diawara

Directeur de thèse : Pr. Akory Ag Iknane

Projet commandité par Helen Keller International et financé par Global Alliance for Improved Nutrition

Le présent travail a été initié par l'ONG Helen Keller International (HKI), financé par GAIN, et réalisé par le service de Nutrition de l'INRSP.

Nous espérons très sincèrement que les résultats de ce modeste travail aideront à une meilleure sensibilisation des autorités, des leaders et même de la population, et contribueront toujours à l'amélioration de l'état de santé des mères et des enfants dans la région de Koulikoro.

Merci à l'ONG Helen Keller International (HKI) pour la bonne collaboration.

Dédicace

Je rends grâce à Dieu,

Le tout miséricorde dieu, le très miséricorde dieu !

Louange à DIEU, révélateur des livres saints et du noble coran, seigneur des cieux et de la terre qui m'a donné la vie, le courage mais aussi et surtout la santé et la force nécessaire et utile pour mener à terme ce travail. Et que la paix de DIEU, son salut ainsi que sa grâce et ses bénédictions soient sur notre Maître et Prophète Mohammad, sur sa famille, sur ses compagnons et sur tous ceux qui le suivent sincèrement jusqu'au jour de la résurrection.

Aujourd'hui, j'ose vous demander une chose, comme l'a fait **le roi Salomon dans le temps** : l'esprit, de celui d'un bon Médecin qui saura appliquer la science qu'il a apprise dans le plus grand respect des principes fondamentaux de la vie, je te prie seigneur d'accepter, ce modeste travail en témoignage de ma reconnaissance et de ma foi.

Je dédie cette thèse

A mon très cher père : Dramane Tounkara

Dont l'affection protectrice et le devoir de sacrifice ont forgé ma volonté de gravir les sentiers du mérite et de la persévérance. Qu'au fil de ces feuilles de toute ma foi empreinte, s'égrènent au quotidien les nœuds attachants de mon interminable reconnaissance.

Vous nous avez appris le sens de la responsabilité, du devoir et du travail bien fait. Je me rappelle encore comme si c'était hier, le jour de mon admission au Baccalauréat, vous m'avez serré très fort la main, comme pour me dire « **bienvenu dans la cour des grands mon fils** ».

Très tôt, vous m'avez enseigné les vertus de l'honneur, du courage, du travail bien fait. Votre calme n'était sans doute pas une indifférence, mais celui de la sagesse et de la conviction religieuse. Vous serez toujours pour moi un modèle dans la vie.

Vous nous avez donné aussi l'image d'un chef de famille plein d'affection de tendresse et de générosité sans préjugé ni indifférence aucune pour tous les membres de la famille. Votre amour pour votre prochain, votre sens de l'honneur, votre souci de justice et d'équité font de vous une personne sûre, un homme respecté par tous.

Veillez accepter, cher père, l'expression de notre admiration et soyez rassurée de notre profonde reconnaissance.

Tes enfants par ma voix sont fiers de vous PAPA

A ma très chère mère : Sophie Soucko

Pour ses sages conseils, sa présence constante,

Et qui aura fait de moi l'homme que je suis devenu,

C'est le lieu pour moi de vous rendre un hommage mérité, par ce modeste travail, en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour. Sans vos sacrifices, vos conseils et encouragements, vos prières et bénédictions ; ce travail n'aurait jamais pu être réalisé.

J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi. Je promets, avec l'accord de Dieu, de ne jamais faillir à mon devoir de fils. Très chère mère les mots me manquent en ce moment solennel pour vous remercier.

Puisse Dieu vous protéger du mal, vous procurer santé, une longue vie pleine de bonheur auprès de vos enfants. **Nous t'aimons tous TANTI SOPHIE**

A mes frères et sœurs : Evgueni Tounkara, Salimata Kanté, Aissata Dramane, M'Bamankan Dramane, Ramata Dramane et Makan Dramane Tounkara

La vie est un dur combat que nous devons surmonter avec courage et persévérance. Que l'entente et la concorde qui ont toujours caractérisé nos liens fraternels et maternels se consolident.

A mes oncles et tantes : Moussa Tounkara dit Papa Gabonais, Cheick Oumar Tounkara, Mamadou Tounkara dit Tonton Matou, Awa Tounkara, Minéta Tounkara, Alima Tounkara

Pour votre générosité et votre modestie.

Trouvez ici l'expression de mon estime et de ma reconnaissance. Considérez ce travail comme le votre, car je n'y arriverais pas sans vos conseils et encouragements.

A mes cousins et cousines : Lassine Tounkara, Aminata Diarra, Hamidou Tounkara, Kadidja Tounkara, Ali Badra Aliou Tounkara, Mariam Tounkara, Simeon Keita, Bernard Keita, Bertrand Keita, Etienne Keita et Maria Keita et à tous les autres dont je n'ai pas cité leurs noms ce sont eux à qui je pense le plus :

Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments de reconnaissance envers vous tous, merci pour votre précieuse aide à la réalisation de ce travail. Je vous souhaite la réussite dans votre vie, avec tout le bonheur qu'il faut pour vous combler. Pour finir, je dirai soyons unis et solidaires pour un avenir meilleur dans une famille enviée par tous. Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais.

A feu mon grand père paternel : Karamoko Makandian Tounkara

In Memoriam, homme de principe, le religieux, le très spirituel, homme de loyauté qui aimait son prochain l'a ton relaté, nous avons pas eu la chance de vous connaître, vous nous avez quitté, très tôt certes à nos yeux, mais vous êtes toujours gravé dans nos pensées. Puisse Dieu vous accorder sa grâce, sa clémence dans son paradis éternel dans au-delà. Amen

A feu mon grand père maternel : Bertrand Keita

Vos bienfaits m'ont été relaté, puisse Dieu tout puissant, assurer le repos de votre âme par sa sainte miséricorde.

A ma grande mère paternelle : Djita Soucko

Aucune dédicace ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour vous. Vous avez été une seconde mère pour moi et c'est le lieu pour moi de vous rendre un hommage humblement mérité. Je vous remercie pour tout le soutien exemplaire et l'amour exceptionnel que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours. Puisse dieu vous accorder une longue vie. **A défaut de sa mère, on tête sa grande mère !**

A feu ma grande mère maternelle : M'Bamankan Coulibaly

Plus qu'une mamie, vous avez été un symbole pour moi. Le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir ce bonheur ensemble et de vous exprimer toute ma reconnaissance et tout mon respect. Puisse Dieu tout puissant vous accorder sa clémence, sa miséricorde et vous accueillir dans son saint paradis.

A mes neveux et nièces

Recevez ici l'expression de ma profonde gratitude.

Que DIEU vous donne longue vie et vous protège. Amen

A mon frère et camarade de classe (dédicace spéciale)

Hamidou TOUNKARA mon frère, la mort, ta arraché à l'affection des siens mais tu resteras gravé dans nos esprits et repose en paix.

Achille THIENOU qui nous a quitté suite à une longue maladie, les mots me manque pour te faire une dédicace spéciale mais sache que tu resteras à jamais gravé dans nos esprit, que dieu t'accorde sa grave et sa clémence repose en paix mon cher frère.

Aux Autres qui n'ont pas vu leur nom sur ces pages : c'est à vous que je pense le plus.

A tout les officiers supérieurs de la 9ième promotion de L'EMIA :

Pour leurs soutiens indéfectibles et leurs encouragements sans failles.

Remerciements

Il me tient à cœur de remercier très sincèrement toutes les personnes de bonne volonté qui de près ou de loin ont contribué tant soit peu à la réalisation de ce travail. Cependant je ne saurai jamais énumérer de façon exhaustive les parents, amis, collaborateurs, et maitres qui m'ont apporté leurs soutiens moraux, matériels, et scientifiques tout au long de cette thèse. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude !

- Tout le corps professoral de la faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS) et ceux de la Faculté de pharmacie (FAPH) pour la qualité de l'enseignement dispensée et leur disponibilité entière, Merci !
- Tout le personnel de l'INRSP, particulièrement le personnel du service de nutrition. Nous avons appris l'art de la nutrition à l'ombre de vos pas. Merci
- Tout le personnel de l'Agence Nationale pour la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA) pour votre disponibilité et votre encouragement sans faille. Merci !
- Merci à Docteur Fatou Diawara pour sa disponibilité et son sens de l'écoute.
- Merci à tout mes camarades de promotion qui m'ont aidé dans le cadre de ma formation et avec qui j'ai passé des moments inoubliables. Camarades Merci !

Tous ceux qui m'ont toujours soutenue dans le bon sens. Ce document est le fruit de vos encouragements. Merci !!!

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Flabou Bougoudogo

- Pharmacien Biologiste ;
- Maître de conférences agrégé en bactériologie et virologie à la Faculté de Pharmacie ;
- Ancien Directeur Général de l'Institut Nationale de la Recherche en Santé Publique (INRSP);
- Responsable des cours de Bactériologie à la Faculté de Pharmacie
- Chevalier de l'ordre du mérite de la Santé;

Cher maître,

Votre compétence, votre rigueur scientifique, votre passion pour la recherche, votre exigence pour le travail bien, fait font de vous un maître sûr. Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté tout naturellement de présider ce travail.

Permettez-nous de vous adresser nos sincères reconnaissances.

A NOTRE MAITRE ET JUGE,

Docteur Modibo Traoré

- Médecin de Santé Publique, PhD en Nutrition
- Chef de Division de Nutrition à la Direction Nationale de la Santé (DNS) ;
- Ancien chef de service de nutrition à l'Institut Nationale de Recherche en Santé Publique à Bamako (INRSP) ;
- Ancien conseiller en nutrition de l'ONG Islamic Rélief à Tillabéry au Niger.

Cher Maître,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de prendre part à ce jury, et ce, malgré vos multiples et importantes occupations.

Votre simplicité, votre disponibilité, votre rigueur scientifique et votre dévouement pour la recherche, font de vous, un maître admiré par les étudiants.

Nous vous prions d'accepter nos sentiments de sincère reconnaissance et de profond respect.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTRICE DE THESE,

Docteur Fatou Diawara

- Médecin de santé publique, spécialisée en épidémiologie,
- Chef de Division Surveillance Epidémiologique à l'Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA) ;
- Ancienne Responsable de point focal des activités de nutrition à la Direction Régionale de la Santé de Bamako.

Cher maître,

Vous nous faite un grand honneur en acceptant de codiriger ce travail de thèse.

Nous reconnaissons en vous, les qualités d'enseignement juste et rigoureux.

Votre rigueur dans la démarche scientifique, votre esprit d'ouverture et d'amour du travail bien fait font de vous un exemple à envier et à suivre

Recevez par ce travail, le témoignage de notre reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE,

Professeur Akory AG IKNANE

- Maître de conférences en Santé Publique à la FMOS ;
- Directeur Général de l'Agence National de la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA) ;
- Président du Réseau Malien de Nutrition (REMANUT) ;
- Secrétaire Général de la Société Malienne de Sante Publique (SOMASAP) ;
- Ancien Chef de Service de Nutrition à l'INRSP ;
- Premier Médecin Directeur de ASACOBA.

Cher Maître,

Nous ne finissons jamais de vous remercier pour nous avoir confié ce travail. Vous êtes restée toujours disponible, et c'est le moment de vous rendre un hommage mérité. Si ce travail est une réussite, nous le devons à votre compétence et à votre savoir-faire.

Nous avons pu apprécier, cher Maître, vos dimensions sociales inestimables.

Veillez trouver ici, cher Maître, l'expression de ma grande sympathie et de mon profond respect.

Sigles et abréviation

AGP :	Glycoprotéine acide α -1
CAA :	Centre d'Apprentissage Agricole
CAP :	Centre d'Animation Pédagogique
CCC:	Conseil Communal de Cercle
CEDEAO :	Communauté économique des Etats de l'Afrique de l'ouest
CRP :	protéine C-réactive
CVA :	Carence en vitamine A
CDC VITAL EQA:	Vitamin A Laboratory- External Quality Assurance of the Centers for Disease Control
DRP :	Direction Régionale de la Pêche
DRS :	Direction Régionale de la Santé
EDSM-IV :	Enquête démographique et de santé au Mali IV
EDSM III :	Enquête démographique de la santé au Mali III
Eff :	Effectif
ELISA :	Enzyme linked Immuno Sorbent Arsay
ER:	Equivalent rétinol
GAIN:	Global Alliance for Improved Nutrition
HKI :	Helen Keller International
HPLC:	High-Performance Liquid Chromatography
HUICOMA :	Huilerie cotonnière du Mali
IFP :	Institut de Formation Professionnelle
INRSP :	Institut National de Recherche en Santé Publique

IFM :	Institut de Formation des Maîtres
IPR/IFRA :	Institut Polytechnique Rural /Institut de Formation et des Recherches Appliquées
IDE :	Infirmier d'Etat
Kg :	Kilogramme
MRDR :	Modified Relative Dose-Response
MA/MAM:	Malnutrition Aiguë / Modérée
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
PNP:	Programme National de la Pêche
PEM :	Malnutrition protéino-énergétique
RBP :	Retinol- Binding -Protein
RDR test :	Test dose-réponse relative
Stade XN :	Héméralopie
Stade X1A :	Xérosis conjonctival
Stade X1B :	Tâche de Bitôt
Stade X2 :	Xérosis cornéen
Stade X3A :	Ulcération cornéenne avec xérosis
Stade X3B :	Kératomalacie
STfR:	Soluble Transferrin Receptor
SIAN :	Semaine d'Intensification des Activités de Nutrition
TIC :	Test d'impression conjonctivale oculaire
TICT :	Test d'impression conjonctivale oculaire transférée
TS :	Technicien Supérieur

UNICEF:	United Nations Children's Fund
U.I :	Unités internationales
URENI :	Unité de Récupération Nutritionnelle Intensive
UI:	Unité internationale
μmol/l :	Micro mol par litre
μg/ml :	Micro gramme par millilitre

Table des matières

1. Introduction	Erreur ! Signet non défini.
2. Objectifs	Erreur ! Signet non défini.
2.1. Objectif général	Erreur ! Signet non défini.
2.2. Objectifs spécifiques	Erreur ! Signet non défini.
3. Généralités	Erreur ! Signet non défini.
3.1. Généralités sur la malnutrition	Erreur ! Signet non défini.
3.2. Généralités sur la fortification de l'huile au Mali	Erreur ! Signet non défini.
4. Méthodologie	Erreur ! Signet non défini.
4.1. Cadre d'étude	Erreur ! Signet non défini.
4.2. Matériel et méthode	Erreur ! Signet non défini.
4.2.1. Le type d'étude	Erreur ! Signet non défini.
4.2.2. La durée et période d'étude	Erreur ! Signet non défini.
4.2.3. Population d'étude	Erreur ! Signet non défini.
4.2.4. Critères d'inclusion et de non inclusion	Erreur ! Signet non défini.
4.2.5. L'échantillonnage	Erreur ! Signet non défini.
4.2.6. Mise en œuvre de l'étude	Erreur ! Signet non défini.
4.2.7. Outils de collecte	Erreur ! Signet non défini.
4.2.7. Procédures de laboratoire	Erreur ! Signet non défini.
4.2.8. Gestion et analyse des données	Erreur ! Signet non défini.
4.2.9. Considérations éthiques	Erreur ! Signet non défini.
5. Résultats	Erreur ! Signet non défini.
5.1. Description de l'échantillon	Erreur ! Signet non défini.
5.2. Description des ménages	Erreur ! Signet non défini.
5.3. Huile fortifié	Erreur ! Signet non défini.
5.3. Consommation de vitamine A par les ménages dans la région de Koulikoro au Mali en 2011.	Erreur ! Signet non défini.
5.4. Connaissances sur la vitamine A	Erreur ! Signet non défini.
5.5. Anémie	Erreur ! Signet non défini.
5.6. Inflammation selon la glycoprotéine acide alpha-1 (AGP)	Erreur ! Signet non défini.
6. Commentaires et Discussion	Erreur ! Signet non défini.
7. Conclusion	Erreur ! Signet non défini.
8. Recommandation	Erreur ! Signet non défini.
9. Références Bibliographiques	Erreur ! Signet non défini.
Annexes	Erreur ! Signet non défini.

Liste des tableaux

Tableau I : Répartition des enfants de 6 à 59 mois de l'échantillon de la population d'étude en 2006 et en 2011 dans la région de Koulikoro.. **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau II : Répartition des enfants de 6 à 59 mois de l'échantillon selon le sexe et la provenance dans la région de koulikoro en 2006 **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau III : Répartition de l'échantillon des femmes en âge de procréer selon la tranche d'âge en 2006 et en 2011 dans la région de Koulikoro **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau IV: Répartition de l'échantillon des ménages dans la région de Koulikoro en 2011 **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau V : Répartition des ménages selon la disponibilité de l'huile de cuisson à domicile..... **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau VI : Consommation des différents types d'aliments riches en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011. **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau VII : Consommation des différents types de fruits et légumes dans les ménages de la région de Koulikoro en 2011... **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau VIII : Répartition des ménages en fonction de l'utilisation des bouillons de cubes dans la région de Koulikoro en 2011. **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau IX : Source d'information pour les conseils sur la nutrition des enfants dans la région de Koulikoro en 2011. **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau X : Source d'information sur la nutrition des femmes enceintes et allaitantes dans la région de Koulikoro en 2011.. **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XI : Répartition des ménages selon la consommation d'huile fortifiés en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011.....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XII : Source d'information sur la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011.....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XIII : Avantages de la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011. **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XIV : Prévalence de l'hyporétinolémié chez les enfants de 6 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2011. **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XV : Prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de 6 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XVI: Prévalence de la carence en vitamine A chez les femmes en âge de procréer dans la région de Koulikoro en 2011. **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XVII : Prévalence de la carence en vitamine A chez les femmes en âge de procréer dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XVIII : Prévalence de l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2011..... **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XIX : Prévalence de l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XX : Prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer dans la région de Koulikoro en 2011..... **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XXI : Prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 . **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XXII : Prévalence de l'inflammation chez les enfants de 6 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2011..... **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XXIII : Prévalence de l'inflammation selon le degré d'AGP chez les enfants de 6 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XXIV : Prévalence de l'inflammation chez les femmes en âge de procréer dans la région de Koulikoro en 2011. **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau XXV : Prévalence de l'inflammation selon le degré d'AGP chez les femmes en âge de procréer (FAP) dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 **Erreur ! Signet non défini.**

Liste des graphiques

Graphique 1 : Comparaison de la distribution de la production d'huile 2006-2009.....	09
Graphique 2 : Carte géographique de Koulikoro.....	19
Graphique 3 : Répartition de l'échantillon des enfants en fonction du sexe en 2011	32
Graphique 4 : Répartition des enfants de 6 à 59 mois dans les ménages de la région de Koulikoro.....	36
Graphique 5 : Répartition des femmes en age de procréer dans les ménages de la région de Koulikoro.....	37
Graphique 6 : Consommation des différents types d'aliments riches en vitamine A.....	42

1.Introduction

Les micronutriments améliorent la valeur nutritive des aliments. Ils ont une incidence profonde sur le développement de l'enfant et sur la santé de la mère [1].

Beaucoup d'études ont montré, qu'une nourriture riche en micronutriments contribue à diminuer les risques de cancers, des maladies cardiovasculaires (infarctus, accident vasculaire cérébral), maladies inflammatoires, métaboliques (obésité, diabète, dyslipidémie) et dégénératives (ostéoporose, Alzheimer) [2].

La vitamine A est, comme toutes les vitamines, une substance nécessaire au bon fonctionnement de notre organisme. Une partie du mot vitamine vient du latin « Vita » qui signifie « vie » [3].

La vitamine A est une vitamine liposoluble, qui se trouve dans la nature sous deux formes. La forme active de la vitamine A (aussi appelée rétinol), se trouve dans les produits animaux, tels que l'huile de poisson et le foie. Cette forme est directement utilisable par le corps [4]. La deuxième forme, se trouve dans le règne végétal, sous la forme de bêta-carotène ou provitamine A, précurseurs de la vitamine A. Le bêta-carotène doit être transformé par le

corps pour être activé et utilisé. Pour cela, il a besoin de matières grasses et de bile [5].

La vitamine A est un antioxydant, élément qui protège contre les maladies, en neutralisant les molécules d'oxygène instables, et les radicaux libres du corps. Cette vitamine est impliquée dans la vision nocturne, la croissance, les différenciations cellulaires et la reproduction [3].

La carence en vitamine A touche 34 pays dans le monde, dont 18 sont en Afrique de l'ouest selon OMS [7].

Une carence en vitamines A, est la raison pour laquelle 350 000 enfants, perdent la vue chaque année. Environ, 140 millions d'enfants originaires de 118 pays différents, font des carences en vitamines A [7].

Dans le monde, 1/4 des décès infantiles et 30% des cas de cécité sont causés par une carence en vitamines A [6].

La vitamine A maintient aussi la santé de la peau (prévient l'acné et les dermatoses), et les muqueuses sont les premières barrières de production, ce qui permet à la vitamine A de lutter contre les coups de froid et les infections principalement au niveau des yeux, des oreilles, du nez, de la gorge et des poumons [3].

Il semblerait qu'elle permette de prévenir des cancers du sein [3].

La vitamine A se mesurait en U.I (unités internationales) jusqu'en 1974, où les Etats-Unis ont choisit d'utiliser les Equivalents Rétinol (ERs) (3).

1 ER = 1mcg de rétinol, 1 ER = 6mcg de bêta-carotène, 1 ER = 3,333 U.I de vitamine A [3].

Le risque de la carence concerne plus de 250 millions d'enfants de moins de 5 ans dans le monde, et plus de 13 millions d'entre eux présentent des signes cliniques ophtalmologiques liés à la carence en vitamine A. Elle se traduit principalement par des problèmes oculaires [5].

La plupart des décès sont dus à l'association aux infections respiratoires aiguës (la plupart du temps, la pneumonie), à des diarrhées, à la rougeole, au paludisme ou à la malnutrition protéino-caloriques [8].

Au Bangladesh 21,7 % et au Nigéria 29,5 % d'enfants de moins de cinq ans présentent une carence en vitamine A selon l'initiative des micronutriments (I.M) 2010 [9].

Au Népal 10 à 20 % des femmes souffrent de l'héméralopie [10].

En Afrique près de 18 millions d'enfants sont en risques de la carence en vitamine A dont 1,3 millions souffrent de xérophtalmie [14].

La dernière enquête démographique et de santé du Mali (EDSM IV 2006) [13] a montré que la prévalence de la cécité crépusculaire chez les mères est de 5,8 %, au delà du seuil de 5%, la prévalence est considérée comme étant un problème de santé publique pour l'ensemble de la population [13].

La fortification en vitamine A de l'huile de coton au Mali, financée par la Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN), fut conçue pour améliorer le niveau en micronutriments des groupements vulnérables de la population, y compris les enfants de moins de 5 ans et les femmes en âge de procréer, par une augmentation de la disponibilité, l'accès, l'utilisation et la consommation de l'huile fortifiée en vitamine A[8].

La fortification de l'huile en vitamine A, qui a débuté en 2006, et en 2011 on a estimé que 67% de l'huile au Mali était fortifiée (y compris l'huile importée de la Côte d'Ivoire) comparée à une estimation de 25% faite en 2006 [8].

Une enquête de référence a été réalisée entre février et mars 2006 dans la région de Koulikoro, dans le cadre d'un projet financé par GAIN (Global Alliance for Improved Nutrition) sur l'enrichissement de l'huile de coton en vitamine A [8].

Dans le but d'étudier la prévalence de la carence en vitamine A par la fortification de l'huile végétale dans la région de Koulikoro au Mali, en 2006 et en 2011, le projet Doumouni Nafama de HKI (Helen Keller International)

sur financement GAIN (Global Alliance for Improved Nutrition), a initié la présente étude réalisée par le service de Nutrition de INRSP (Institut National de Recherche en Santé Publique) au Mali.

2- Objectifs

2.1- Objectif général :

Evaluer la prévalence de la carence en vitamine A après fortification de l'huile végétale des ménages de la région de Koulikoro en 2006 et en 2011.

2.2- Objectifs spécifiques :

- Déterminer la fréquence d'utilisation de l'huile fortifiée en vitamine A dans les ménages de la région de Koulikoro en 2011 ;
- Identifier les sources d'information des femmes sur les aliments fortifiés et leurs bienfaits sur la santé des populations dans la région de Koulikoro en 2011 ;
- Déterminer le taux de rétinol sanguin chez les femmes en âges de procréer et les enfants 6-59 mois dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 ;

- Déterminer les concentrations d'hémoglobine parmi les enfants de 6-59 mois et les femmes en âge de procréer dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 ;
- Déterminer le degré d'inflammation en mesurant les concentrations de d'AGP chez les femmes en âge de procréer et les enfants 6-59 mois dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 ;

3. Généralités

3.1. Généralités sur la malnutrition

3.1.1. Situation de la malnutrition dans le monde et au Mali:

A travers le monde, des millions de gens pauvres, en particulier les enfants, souffrent de l'insuffisance d'aliments appropriés, pendant que les populations riches, connaissent des maladies dues à des excès alimentaires.[14]

Sur une bonne partie du globe, la malnutrition, tout particulièrement celle des jeunes enfants constitue l'un des grands problèmes de santé publique.[5]

Dans plusieurs pays du Sahel (Mali, Niger, Tchad, Burkina Faso) de nombreux enfants souffrent de malnutrition aiguë sévère. Au total 10.000.000 dix millions de personnes sont en situation de « vulnérabilité », en termes d'insécurité alimentaire. [25]

La malnutrition peut revêtir différentes formes, qui apparaissent souvent simultanément en symbiose, comme la malnutrition protéino-énergétique, les troubles dus à la carence en iode, les déficits en fer et en vitamine A. [25]

Trois carences : en fer, en iode et en vitamine A ont retenu l'attention du sommet mondial pour les enfants de 1990, en raison de leur grande fréquence et de leur importance particulière pour les femmes et les enfants de pays en développement. Le sommet s'était fixé comme objectif pour l'an 2000, l'élimination quasi-total des carences en iode, en vitamine A et la réduction d'un tiers des cas d'anémie ferriprive chez les femmes enceintes.[11]

Situé au cœur de l'Afrique de l'Ouest, le Mali, grand pays enclavé, s'étend sur une superficie de 1.241.238 km², couverts pour les 2/3 par des zones désertiques. [40]

Le Mali reste l'un des pays les plus touchés par la malnutrition; la population malienne est estimée à 14.159.904 millions de personnes en 2011 avec un taux de croissance annuel de 2,61% par an. [36]

La majorité de cette population (68%) vit en milieu rural et (32%) en milieu urbain ; mais la population urbaine croît plus vite que la population rurale [6]. La malnutrition est dévastatrice, elle joue un rôle dans plus d'un tiers des décès d'enfants intervenant dans des pays en développement. Elle affaiblit les capacités intellectuelles, limite la productivité de tous ceux qui en sont victimes et perpétue la pauvreté. [11]

Au Mali, la mort de plus d'un enfant sur deux est liée directement ou indirectement à la malnutrition : le nombre d'enfants qui n'atteignent jamais leur 5e anniversaire y est parmi les plus élevés au monde et les taux de malnutrition sont au-dessus des niveaux d'urgence.

Malgré des efforts importants entrepris pour faciliter l'accès aux services sociaux de base, les indicateurs du Mali restent bas, en particulier dans le

secteur de la santé avec un taux de mortalité infantile de 194 pour 1000 et un taux de mortalité maternelle de 577 pour 100.000 [12].

Mais la malnutrition n'est pas seulement un problème de santé. Elle fait partie d'un cercle vicieux bien plus large: un enfant mal nourri n'évolue pas aussi bien en termes de développement physique, intellectuel, émotionnel et social; il sera plus vulnérable aux maladies, étudiera moins bien à l'école et aura de plus faibles revenus...

La malnutrition a donc également des répercussions économiques très importantes à l'échelle de la nation, sans compter que les femmes ayant souffert de malnutrition donneront naissance à des enfants de faible poids, le cycle se reproduisant ainsi sans fin...

Selon les résultats de l'EDS IV Mali concernant les indices taille - pour - âge, poids - pour- taille, et poids - pour -âge, on constate au Mali que:

- Deux enfants sur cinq (38%) souffrent de retard de croissance: 19 % sous forme modérée et 19% sous forme sévère.
- Un enfant sur six (15%) souffre d'émaciation : 9% sous forme modérée et 6% sous forme sévère.
- Près d'un enfant sur quatre (27%) souffrent d'insuffisance pondérale : 17% sous forme modérée et 10% sous forme sévère.

La malnutrition constitue l'un des plus importants problèmes de santé et de bien être des jeunes enfants. Elle résulte tout autant d'une alimentation inadéquate en quantité, qualité et utilisation que de conséquences de la maladie, d'hygiène ou de conditions de vie.

3.1.2. Définition de la malnutrition

- La malnutrition a été définie (OMS) comme un état pathologique résultant de la carence ou de l'excès, relatif ou absolu, d'un ou de plusieurs

nutriments essentiels, que cet état se manifeste cliniquement ou ne soit décelable que par des analyses, biochimique, anthropométriques ou physiologique. [13]

- L'OMS reconnaît quatre principaux types de problèmes nutritionnels dans les pays en voie de développement :

- La malnutrition protéino-calorique ;
- Les anémies nutritionnelles ;
- Les troubles dus à la carence en iode ;
- L'avitaminose A. [13]

- Il faut distinguer quatre formes de malnutrition: [11]

a) La sous-alimentation: Etat pathologique résultant de la consommation d'une quantité insuffisante de nourriture pendant une période prolongée.

b) La carence spécifique: état pathologique résultant de la privation totale ou partielle d'un nutriment déterminé.

c) La sur alimentation ou obésité: état pathologique résultant de la consommation d'une quantité excessive de nourriture et par suite, d'un excès de calories pendant une période prolongée.

d) Le déséquilibre nutritionnel: état pathologique résultant d'une disproportion entre les nutriments essentiels, avec ou sans carence absolue de l'un d'entre eux. [11]

- Il y a 3 types de malnutrition :

- La malnutrition aiguë ou émaciation mesurée par l'indice poids/ taille ou l'émaciation : est due à un manque d'apport alimentaire entraînant des pertes récente et rapide de poids avec un amaigrissement extrême. Il n'y a pas de déficit en vitamine, un apport alimentaire en quatre (04) semaines permet de rétablir une bonne santé.

Cette forme est la plus fréquente dans les pays en voie de développement.

L'émaciation est une situation d'urgence, il s'agit d'un problème conjoncturel. Elle touche près de 10% des enfants de 0 à 59 mois et un peu moins de 1% dans sa forme sévère selon les régions.

- La malnutrition chronique ou retard de croissance (mesuré par l'indice taille /âge), est caractérisée par des enfants rabougris (trop petit pour leurs âges), elle peut être causée par un déficit chronique in utero, des infections multiples, elle apparaît au delà de 24 mois et elle est irréversible c'est un problème structurel. [17]

Elle touche 25% des enfants de 0 à 5 ans et la forme sévère atteint les 8%.

- La malnutrition globale ou insuffisance pondérale (mesuré par l'indice poids/âge) est un enfant qui a un faible poids. Utilisé en consultation pour le suivi individuel de l'enfant, traduit une malnutrition globale [21].

Elle atteint 26% des enfants de 0 à 59 mois sur l'ensemble du territoire national [20].

La malnutrition protéino-énergétique expose l'enfant à deux (02) pathologies : le marasme et kwashiorkor.

Il est surtout exposé au complexe brutal et à une ration calorique extrêmement faible du manque de variétés dans le choix des aliments, et cela conduit inéluctablement à des carences graves et à des altérations de l'état gravissime.

Les défenses immunitaires s'abaissent et le pronostic vital est alors mis en jeu.

3.1.2. Pathologies associées

La malnutrition est souvent associée à plusieurs pathologies telles que :

- La gastro-entérite
- La déshydratation
- Le paludisme
- L'anémie sévère
- L'hypoglycémie
- Les pneumopathies (surtout les pneumonies)
- L'hypothermie
- VIH
- Méningite

3.2-Généralités sur la fortification de l'huile au Mali

3.2.1- Définition de la fortification:

La fortification ou l'enrichissement des aliments est une opération qui consiste à ajouter des micronutriments aux aliments. Elle est définie comme l'addition d'un ou de plusieurs nutriments à un aliment ; qu'ils y soient naturellement présents ou non. Elle concerne les aliments couramment consommés tels le sel, l'huile industrielle, la farine de blé, le sucre etc.

Il y a plusieurs types de fortification:

➤ **Fortification de masse:**

Ex: céréales, huiles etc.

➤ **Fortification ciblée:**

Ex: MISOLA-UCODAL (nourrissons et enfants d'âge préscolaire) et les aliments nécessaires dans les situations d'urgence.

➤ **Fortification axée sur le marché :**

Ex : Blue Band.

3. 2.1.1 Fortification de l'huile de coton [9]

La fortification en vitamine A de l'huile de coton au Mali, financée par la Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN), a été conçue pour améliorer le niveau en micronutriments des groupements vulnérables de la population, y compris les enfants âgés entre 6 à 59 mois et les WRA, par une augmentation de la disponibilité, l'accès, l'utilisation et la consommation de l'huile fortifiée en vitamine A.

La prévalence de la carence en vitamine A (CVA) (définie comme rétinol sérique $<0,7 \mu\text{mol/L}$) obtenue pendant l'enquête de base financée par GAIN et menée entre février et mars 2006 s'élevait à 50% chez les femmes d'âge reproductif entre 15 et 49 ans (WRA) dans (09) neuf districts ruraux de Koulikoro.

Les données obtenues pour l'enquête de base, ont été utilisées depuis, comme base pour des recommandations aux partenaires publics en nutrition au Mali pour les femmes, afin d'améliorer les interventions contre le déficit en vitamine A, et ces mêmes données, continuent à servir comme point de référence dans l'évaluation des programmes de nutrition orientés vers les femmes et enfants du Mali.

La fortification de l'huile en vitamine A, qui a débuté en 2006 est actuellement en place depuis plus de trois (03) ans, et en 2009 on a estimé que 67% de l'huile au Mali était fortifiée (y compris l'huile importée de la Côte d'Ivoire) comparée à une estimation de 25% faite en 2006.

La mise en oeuvre de la fortification de l'huile de coton avec la vitamine A fait partie d'un programme conçu pour faire face au déficit en micronutriments dans des groupements spécifiques ciblés au Mali.

En plus de la fortification de l'huile, d'autres interventions pour réduire la malnutrition en micronutriments sont actuellement en cours par les secteurs maliens de santé ainsi que dans le privé et comprennent la supplémentation en vitamine A chez les enfants âgés de 6 à 59 mois, la

fortification de cubes de bouillon en vitamine A, la sensibilisation en nutrition et la diversification diététique.

3.2.1.2. Changements dans le marché de l'huile 2005-2009

Pour combattre la Carence en Vitamine A au niveau de la législation, des normes ont été établies et adoptées en 2005 au Mali pour que toute huile produite ou importée au Mali soit légalement fortifiée en vitamine A.

Par conséquent, dans le cadre du projet de la fortification de l'huile HUICOMA et quatre (04) autres usines productrices de l'huile de coton au Mali furent obligées d'ajouter de la vitamine A à leurs huiles.

L'huile de palme enrichie en vitamine A originaire de la Côte d'Ivoire continuait à être importée au Mali. Un logo a été créé pour identifier les huiles fortifiées.

Par rapport à 2006, lorsque la seule huile fortifiée sur le marché était Dinor de la Côte d'Ivoire, avec environ 25%, le marché de l'huile a beaucoup augmenté. En 2009 on a estimé que 67% de l'huile disponible au Mali était fortifiée. (Figure 1)

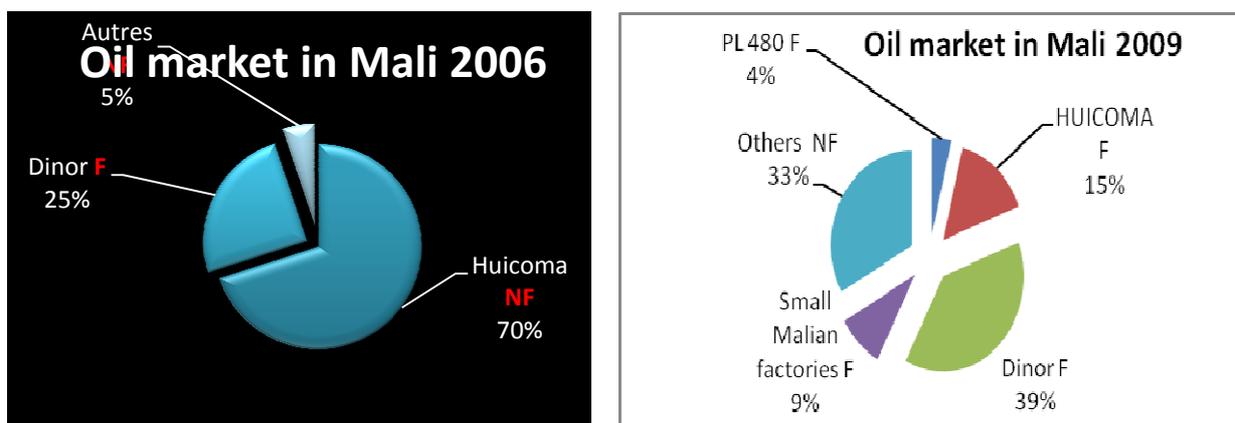


Figure 1: Comparaison de la distribution de la production d'huile 2006-2009

Légende: NF – non-fortifiée, F - fortifiée

Globalement l'industrie de l'huile comestible a vu des fluctuations majeures en partie à cause des fluctuations massives de prix. À titre d'exemple, le producteur principal d'huile au Mali, Huicoma, lorsqu'il était en cours de privatisation, a subi de fortes pressions quand une chute du prix du coton a mené à une baisse de production.

HUICOMA était la plus importante industrie malienne, mais en 2008 sa production d'huile était inférieure à 10.000 tonnes (Banque Mondiale/GAIN étude de cas 2009). La mort de ce monopole d'état voulait dire aussi que la production de l'huile est maintenant partagée entre plusieurs producteurs (Figure 1).

Cependant, en plus début 2010 à cause des maigres récoltes récentes de coton dans le pays et le manque de production conséquente d'huile de coton pour fortification locale, la production de l'huile fortifiée au Mali s'est arrêtée et le marché dépend actuellement de l'importation d'huiles fortifiées des pays voisins comme la Côte d'ivoire.

De plus, la baisse de l'offre de matières premières a augmenté la demande pour les importations d'huile comestible, bon marché à base de palme ou d'arachide originaires d'Asie, et qui probablement ne sont pas fortifiées.

3.2.2. Rappel sur la vitamine A

3.2.2.1. Définition :

La première nomenclature avait été établie par Drummond en 1920 : vitamine A anti-xérophtalmique. [26]

La vitamine A ou **axérophtol** est une vitamine liposoluble, indispensable pour la régénération de la pourpre de la rétine qui permet de voir en faible lumière (crépuscule, aube).

La vitamine A ou rétinol n'existe que dans les produits animaux. Ses précurseurs, sous forme surtout de β carotène, sont associés à la chlorophylle dans les plantes.

Les différentes provitamines A n'ont d'ailleurs pas la même efficacité. Celle-ci est fonction du nombre de noyau β ionone que contient la molécule.

Le β carotène qui en renferme deux, peut théoriquement donner deux molécules de vitamine A. Les autres précurseurs qui ne possèdent qu'un seul noyau β ionone ne peuvent engendrer qu'une seule molécule de vitamine A.

3.2.2.2. Unités de mesure

Il existe différents modes d'expression de la teneur en vitamine A composée de l'unité internationale (**U.I**) mesure un pouvoir vitaminique sur l'animale et le (**μ g**) pour les produits végétaux.

1 UI=0,3 μ g d'axérophtol ou vitamine A =0,6 μ g de β carotène. [27]

La concentration en vitamine A préformée d'un aliment ou d'un repas est généralement exprimée en microgramme (μ g) de rétinol.

La quantité de provitamine A étant biologiquement beaucoup moins active que le rétinol, il a été convenu, pour simplifier le calcul de l'activité vitaminique globale d'un repas ou d'un régime (rétinol+caroténoïdes), d'utiliser le concept d'équivalent rétinol (ER) dans lequel :

- 1 μ g de rétinol=1 μ g d'équivalent rétinol(ER)
- 1 μ g de β carotène d'origine alimentaire équivaut à 0,167 ER.
- 1 μ g d'autres caroténoïdes d'origine alimentaire à activité vitaminique A équivaut à 0,084 μ g d'ER.
- L'unité internationale (UI) de la vitamine A est égale à 0,3 μ g de rétinol.
- Pour faciliter le calcul, on utilise généralement la formule suivante pour calculer la quantité totale d'ER d'un repas ou d'un régime.
- $ER = \mu g \text{ rétinol} + \mu g \beta \text{ carotène} / 6 + \mu g \text{ d'autres caroténoïdes} / 12.$

3.2.2.3. Métabolisme:

La vitamine A rentre dans la constitution de la rhodopsine, pigment visuel nécessaire à la vision nocturne. La pourpre de la rétine qui permet de voir

en faible lumière (crépuscule, aube). Elle participe à la synthèse de la progestérone et des stéroïdes qui en dérivent. [26]

Elle est hydrolysée dans le tube digestif, absorbée en même temps que les acides gras et transportée au foie où elle est stockée. Le β carotène est transformé en vitamine A et cette transformation nécessite la présence de protéine. C'est pourquoi lors d'une carence prolongée de cette dernière, s'installe le plus souvent les signes de l'avitaminose A [5].

La mesure directe des réserves de l'organisme, peut être faite par biopsie hépatique, mais cette technique est exclue en pratique nutritionnelle. La réserve du stock de vitamine A dans le foie est utilisable pendant plusieurs mois [27].

- Les besoins quotidiens en vitamine A sont estimés à environ : 4000 UI chez la femme adulte et 5000 UI chez l'homme ou la femme allaitante, quantité apportée pour moitié sous forme de rétinol, c'est-à-dire par les aliments d'origine animales et pour l'autre moitié sous forme de provitamine c'est-à-dire par les aliments végétaux.

Compris entre 1000 et 2500 UI chez l'enfant.

Il est en effet important de noter que la vitamine A (et encore plus les provitamines) nécessite un apport protéique suffisant pour être correctement métabolisée [23].

3.2.2.4. Rôle de la vitamine A

La vitamine A est indispensable à la santé et à la survie de l'enfant. Elle facilite une croissance, un développement harmonieux et protège le corps contre les infections.

Elle est impliquée dans la vision, son rôle est essentiel dans la reconstitution de la conjonctive de la cornée et le maintien en bon état des cellules rétiniennes.

La vitamine A est nécessaire au développement et à la conservation du tissu épithélial, de l'appareil digestif et respiratoire, entre autres, et elle est

essentielle au bon fonctionnement de la rétine. La vitamine A permet également de maintenir les défenses immunitaires de l'organisme [27].

3.2.2.5. Source de la vitamine A [13-22]

La source peut être d'origine animale ou végétale.

Origine animale: Le foie de poisson (surtout le foie de morue), le fromage de chèvre, le rein, le jaune d'œuf, les crèmes, la margarine, le beurre.

Origine végétale: les feuilles vertes, les légumes jeunes (tomates, poivrons, carottes, chou vert, piment).

Les fruits (papaye, mangue, melon), etc., sont riches en vitamine A.

Les céréales, les farines et le pain en sont privés [26].

3.2.3. La carence en vitamine A

3.2.3.1. Définition et épidémiologie :

On regroupe sous le vocable d'avitaminose A, l'ensemble des manifestations cliniques liées à la carence en vitamine A. Ces manifestations affectent essentiellement la vue.

Le problème de la carence en vitamine A affecte plus de 100 millions d'enfants dans le monde et est responsable d'une mort infantile sur 4 dans les régions où ce problème existe.

La carence en vitamine A est responsable, outre l'héméralopie, de cécité définitive par xérophtalmie mais elle affecte aussi les épithéliums des voies respiratoires et digestives et également le système immunitaire, accroissant ainsi d'environ 20 % le risque de mortalité au cours de l'enfance.

Outre qu'elles constituent un problème de santé publique, la cécité et la déficience visuelle ont d'importantes répercussions socio-économiques notamment pour les pays en voie de développement où vivent (09) neuf aveugles sur (10) dix. [34]

Selon l'UNICEF, au Burkina-Faso en 1995, les derniers chiffres officiels de prévalence du déficit en vitamine A chez les enfants de 0 à 60 mois sont : 1,6 % de déficit clinique (cécité nocturne reconnue) et 26,8 de déficit infra clinique. [34]

Au Mali, le déficit clinique est de 2,8 % et le déficit infra clinique de 36 %. La vitamine A existe dans la nature sous deux formes : une, d'origine animale, le rétinol que l'on trouve dans le foie, les œufs, le beurre, et une forme végétale, le bêta-carotène dans les fruits de couleur jaune-orangé (abricots, mangues, etc.), ainsi que l'huile de palme rouge.

Plus d'un million de cas d'avitaminose sont enregistrés par an à travers le monde. C'est une maladie de la pauvreté. Elle frappe surtout les jeunes enfants et les adolescents. Elle est rare chez l'adulte [13].

Les manifestations graves de la carence en vitamine A sont largement répandues parmi les jeunes enfants de certains pays, notamment en Indonésie. La carence en vitamine A ou l'avitaminose A, affecte le système immunitaire de l'enfant et augmente ainsi ses risques de décès suite aux maladies infectieuses. [25]

L'avitaminose peut affecter aussi la santé des mères enceintes ou de celles qui allaitent. Toutefois, elle peut être évitée par des compléments de vitamine A, l'enrichissement des aliments. L'UNICEF et l'OMS recommandent que dans tous les pays qui ont une mortalité infanto juvénile supérieure à 70 pour mille, et dans lesquels la carence en vitamine est un problème de santé publique, un programme de contrôle de la vitamine A soit mis en place.

3.2.3.2.Étiologies: [25]

Comme toutes les avitaminoses elle n'existe que dans les pays du tiers monde (première cause de cécité chez l'enfant) et dans les pays industrialisés chez les sujets souffrant de malnutrition (alcoolisme chronique, malabsorption digestive, élimination rénale excessive).

Les principales causes de sa carence sont l'insuffisance d'apport alimentaire, les troubles de l'absorption et l'utilisation de la vitamine A par l'organisme.

La manifestation la plus dangereuse est la kératomalacie; elle atteint surtout les enfants d'âge préscolaire et s'accompagne souvent d'une forme modérée ou grave de malnutrition protéino-calorique.

C'est une maladie de l'indigence et de l'ignorance : des raisons économiques et culturelles font exclure du régime les sources de vitamine A (par exemple le lait, le poisson) et de carotène (les légumes verts, la papaye).

Dans certaines populations, la maladie est précipité par la cessation trop précoce de l'allaitement ou bien dans les villes, par le passage prématuré à une alimentation artificielle à base de lait écrémé, condensé, ou en poudre, et pauvre en vitamines.

L'insuffisance des réserves peut jouer un rôle, notamment chez les jumeaux et les prématurés, cependant les maladies infectieuses (la diarrhée et la rougeole) constituent parfois le facteur conditionnant final.

3.2.3.3. Manifestations cliniques

L'avitaminose A se révèle principalement par des manifestations oculaires dont les plus fréquentes sont l'héméralopie et la xérophtalmie.

Le premier signe est l'héméralopie ou cécité nocturne. Les signes oculaires de la carence en vitamine A sont évolutifs (tache de Bitôt, xérosis cornéen et kératomalacie) sans soin, ces signes conduisent vers une cécité irréversible [29].

A. Les lésions oculaires: [13]

- **L'héméralopie:**

Cécité crépusculaire ou à l'aube, car les yeux ne voient pas à la faible lumière à ce stade. Cette anomalie disparaît avec l'administration de vitamine A.

- **La xérophtalmie ou xérose de la conjonctive ou xérosis:** La conjonctive devient très sèche et perd sa transparence. Cette anomalie disparaît également avec l'administration de vitamine A.
- **La tâche de bitôt:** Un amas de débris crémeux sur le blanc de l'œil (cornée), disparaissant avec l'administration de la vitamine A.
- **L'ulcération de la cornée** pouvant conduire à la **Kératomalacie**, c'est à dire une destruction irréversible de la cornée, même après une administration de vitamine A.

Cécité définitive par lésion de la [cornée](#) (fréquemment rencontré chez les enfants des pays en voie de développement). [25]

B. Autres lésions : [13-25]

L'avitaminose peut entraîner également :

Le retard de croissance chez l'enfant

La peau épaisse et rugueuse.

La baisse de l'immunité donnant lieu à la survenue d'infections multiples.

3.2.3.4. Examens biologiques: [7]

Une mesure directe des réserves de l'organisme peut être faite sur biopsie hépatique.

L'analyse biochimique pour un travail d'enquête est l'estimation directe de la **vitamine A sérique** et le **dosage du taux de carotène**.

Mais du fait des réserves hépatiques de cette vitamine, un taux sérique abaissé traduit non seulement l'insuffisance des apports récents, mais également un épuisement du stock hépatique.

Il est donc lié à une carence alimentaire grave et prolongée, et peut être de l'ordre d'une année chez les adultes et de 4 mois chez les jeunes enfants [7].

Rappel sur la technique de dosage de la vitamine A au niveau sanguin :

- **Mesure du rétinol sérique**

La détermination du rétinol plasmatique peut être faite par spectrophotométrie d'absorption en ultraviolet, par fluorimétrie, par colorimétrie, par chromatographie liquide haute performance couplée à une spectrophotométrie avec absorption à 325nm. Cette dernière méthode est la plus fiable.

Les résultats du rétinol ne reflètent la vitamine A de l'organisme que lorsque les réserves hépatiques sont épuisées et que la concentration plasmatique est inférieure à 0,35 $\mu\text{mol/l}$. Ce taux permet de conclure à un déficit hépatique.

Par ailleurs, les concentrations plasmatiques de rétinol doivent être interprétées avec une grande prudence car une malnutrition protéique associée, une atteinte hépatique et une infection intercurrente peuvent affecter le transport de vitamine A et donc sa valeur périphérique.

Pour l'interprétation des résultats du dosage, à l'échelon individuel, une concentration de rétinol sérique inférieur à 0,7 $\mu\text{mol/l}$ est révélatrice d'une carence en vitamine A. En outre, les résultats du dosage peuvent permettre d'évaluer le statut vitaminique A d'une population. Ainsi, selon l'OMS, le déficit en vitamine A constitue un problème de santé publique de faible gravité pour la population lorsque 2 à 10% des sujets sont déficients.

Le problème est de gravité modérée lorsque 10 à 20% des sujets sont déficients. Enfin, la carence est de gravité sévère lorsque plus de 20% des sujets sont déficients.

3.2.3.5. Traitement [11]

A. Traitement préventive:

a. Administration de la vitamine A :

- **Enfants non allaités (0 - 6 mois):** ½ capsule de 100.000 UI une fois à la naissance;
- **Enfants de 6 - 12 mois:** 1 capsule de 100.000 UI à partir du sixième mois;
- **Enfants de 12 à 59 mois:** 1 capsule de 200.000 UI tous les six mois;
- **Femmes en post-partum:** 1 capsule de 200.000 UI dans les 40 jours qui suivent l'accouchement.

b. Consommation d'aliments enrichis en vitamine A: La consommation d'aliments locaux riches en vitamines A est un excellent moyen de prévention de la carence en vitamine A protégeant ainsi des populations vulnérables de la cécité nocturne.

Les légumes (carottes, tomates, piment, épinards, etc....) les fruits (mangues, pamplemousses) et céréales comme le maïs sont riches en vitamine A.

c. consommation d'aliments riches en vitamine A:

L'enrichissement d'aliments tels que le lait, la margarine ou le sucre peut être utilisé pour la prévention de l'avitaminose A.

Au Mali, Doumouni Nafama est un projet initié par le gouvernement Malien en partenariat avec HKI et GAIN pour la fortification de l'huile en vitamine A. L'huile HUICOMA appelée **Soléor+** est fortifiée en vitamine A.

B. Traitement curative

a. Enfants de 6 à 11 mois et tout enfant pesant plus de 8 kg

- Dès le diagnostic: 1 capsule de 100.000 UI.
- Le jour suivant : 1 capsule de 100.000 UI.
- Quatre semaines plus tard: 1 capsule de 100.000 UI.

b. Enfants de plus de 11 mois et adultes (hommes et femmes)

- Dès le diagnostic: 1 capsule de 200.000 UI.
- Le jour suivant : 1 capsule de 200.000 UI.
- Quatre semaines plus tard: 1 capsule de 200.000 UI.

Les enfants rougeoleux, diarrhéiques et ceux souffrant d'infections aiguës respiratoires, doivent recevoir au cours de leur traitement une dose de vitamine A, à titre préventif.

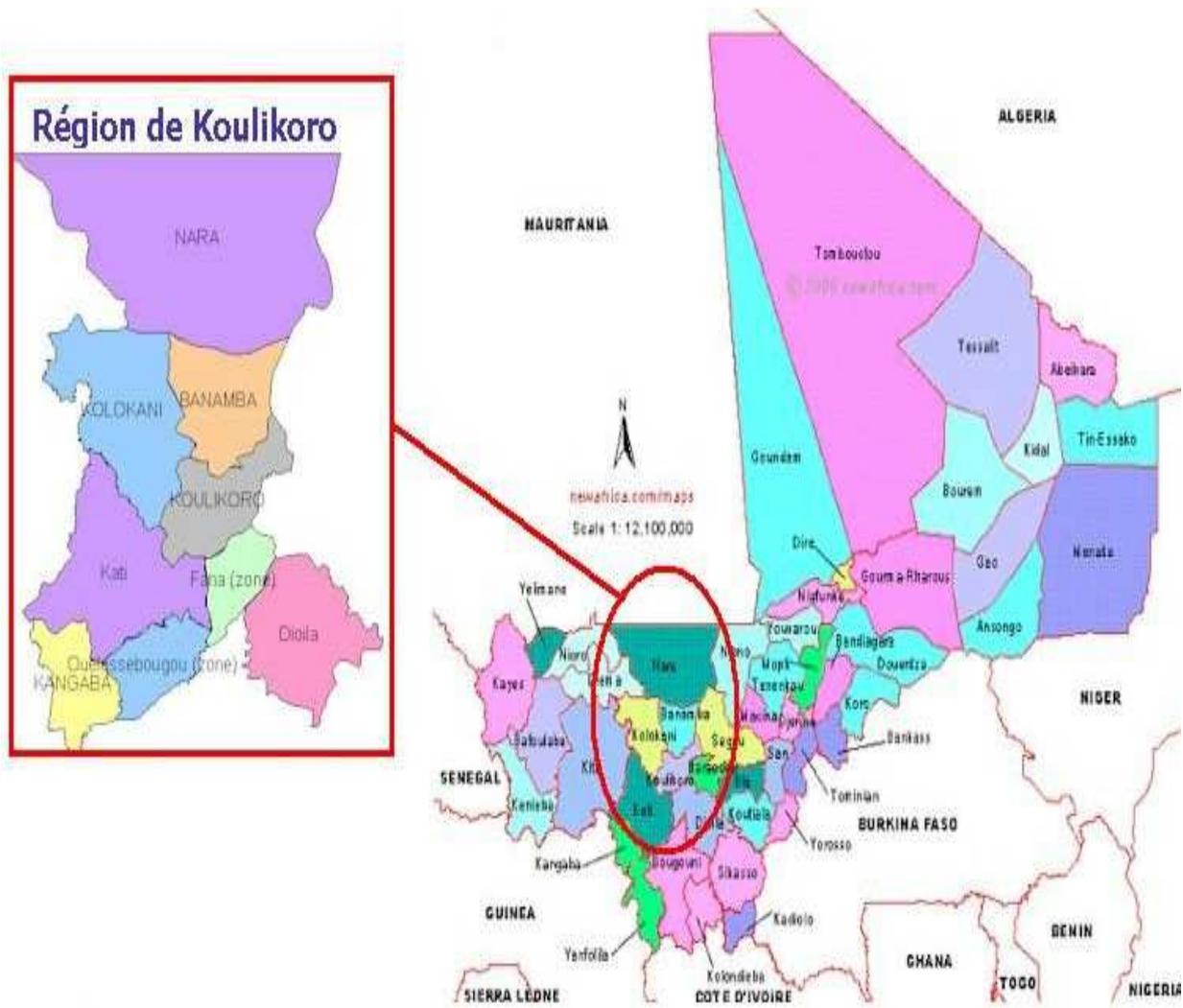
4. Méthodologie

4.1. Cadre d'étude: [29-35]

Notre étude a porté sur 7 districts ruraux (Koulikoro, Kangaba, Dioïla, Banamba, Kati, Nara, Kolokani) et 25 communes de la région de Koulikoro.

Présentation de la région de Koulikoro au Mali

Géographie :



La situation géographique de la région de Koulikoro montre qu'elle est limitée au nord par la Mauritanie, à l'ouest par la région de Kayes, au sud par la Guinée et la région de Sikasso et à l'est par la région de Ségou.

La région est irriguée par plusieurs fleuves : le Niger, le Baoulé, le Sankarani, le Baogé, le Bani et le Bafing. Au sud, le climat est de type soudanien. Au nord de l'axe Kita-Bamako, il est sahélien. Les grandes villes de la région sont Kati, Koulikoro, Kolokani, Nara, Banamba et Dioula. La région de Koulikoro compte 12 forêts classées couvrant une superficie de 200 841 ha.

La réserve de la biosphère de la Boucle du Baoulé, comprenant les réserves naturelles de Fina, Kongossambougou et de Badinko, se situe en partie dans la région de Koulikoro et abrite une faune diversifiée.

La région de Koulikoro est la deuxième région administrative du Mali. Elle s'étend sur une superficie de 90 120 km², avec une population de 2 418 305 habitants (2009). Son chef-lieu est la ville de Koulikoro. La population a été multipliée par près de 1,5 depuis 1998, soit un taux d'accroissement moyen annuel de 4 % entre 1998 et 2009. Les femmes représentent 50,4 % de la population. Différentes ethnies vivent dans la région : Bambaras, Malinkés et Somonos autour du fleuve Niger.

Voies et moyens de communication

La région est accessible par voies terrestre, fluviale et ferrée.

Situation politique, Economie, Education, Santé, Hydraulique

Par les subdivisions administratives, la région de Koulikoro est divisée en sept cercles (Banamba, Dioïla, Kangaba, Kati, Kolokani, Koulikoro et Nara) regroupant 108 communes. Bamako, capitale du Mali, bien que située au cœur de la région, n'y est pas rattachée.

Situation Politique

La scène politique est animée par une trentaine de partis politiques.

Situation Economique

Le secteur primaire constitue la cheville ouvrière de l'économie de la région. L'agriculture, l'élevage, la pêche, l'exploitation forestière et l'exploitation de sable.

Concernant le transport et l'économie: Koulikoro est le terminus de la ligne de chemin de fer du Dakar-Niger. C'est également un port important sur le fleuve Niger qui permet de desservir les villes de Ségou, Mopti, Tombouctou et Gao. La région est desservie par l'aéroport international de Bamako-Sénou.

Si l'agriculture reste une activité dominante, plusieurs industries sont implantées dans la région : le barrage hydroélectrique de Sélingué ; les industries aurifères autour de Kangaba.

Le secteur secondaire se caractérise par des industries de transformation : CMDT, HUICOMA, INACOM, GMM, OMA-SA, BRAMALI, NBB, Stones, Briqueterie de Massala et l'usine de production de bio- carburant etc.

Les sources d'énergie demeurent le bois, le charbon de bois, l'électricité et le gaz.

Santé

La région de Koulikoro comprend 175 aires de santé théoriques, 155 fonctionnelles dans 9 districts sanitaires :

Ressources Humaines

La région compte 97 Médecins et 4 Pharmaciens, 1 Ingénieur sanitaire, 29 assistants médicaux, 55 Sages femmes, 96 IDE, 206 TS, 349 Matrones, 96 Gérants, 18 administrateurs de l'action social, 12 techniciens supérieurs de l'action social, autres 284.

Hydraulique

La région compte 2398 forages, 1538 puits modernes, 69 pompes solaires, 60 mares aménagées, 59 barrages de retenues d'eau et d'EDM.

Situation Nutritionnelle

La malnutrition est un problème de santé qui touche une grande partie des enfants de 6 à 59 mois et influe beaucoup sur leur développement.

De 2001 (EDSM III) à 2006 (EDSM IV), la prévalence est passée de 15% à 16,2% pour les cas modérés et de 6% à 7,7% pour les cas sévères (région de Koulikoro).

Pour faire face à cette situation, la DNS à travers la DN en collaboration avec HKI, a formé les équipes sanitaires et sociales aux niveaux national, régional, district, et communautaire sur le Protocole National de la PEC de la

MA. Au niveau village, les relais ont été formés sur le dépistage, la référence, le suivi des cas de malnutrition et la mobilisation / sensibilisation communautaires.

La mise en œuvre de la PEC de la MA est effective dans les districts de Kolokani et Nara depuis 2007. Les autres districts ont été concernés par le programme à partir de juin 2008.

La PEC est intégrée dans le PMA à tous les niveaux

NIVEAU CSCOM/: Dépistage et prise en charge des cas existence tout les jours dans beaucoup de CSCOM.

NIVEAU COMMUNAUTAIRE: Tous les relais ont été formés au dépistage.

Mise en place de groupes de mères a beaucoup amélioré le dépistage.

Education

La région de Koulikoro est couverte par deux académies : (Kati et Koulikoro), 10 CAP pour 1711 premiers Cycles, 347 second cycles, 2 IFM, 6 Lycées publics, IPR/ISFRA, 2 CAA, 1 IFP.

À la rentrée d'octobre 2009, l'académie de Koulikoro, qui couvre les cercles de Banamba, Kolokani, Koulikoro et Nara comprend 4 centres d'animations pédagogiques (CAP), 6 établissements secondaires généraux, 7 établissements d'enseignement techniques et professionnel, 1 institut de formation des maîtres, 157 centres d'éducation pour le développement (CED) et 298 centres d'alphabétisation fonctionnelle.

4.2. Matériel et méthode

4.2.1. Le type d'étude : Il s'agit d'une étude comparative de type avant-après. Les deux études réalisées en 2006 et 2011 ont été menées selon la même technique d'échantillonnage par sondage en grappe à deux degrés.

4.2.2. La durée et période d'étude : L'étude s'est déroulée du 30 janvier au 26 février 2006 dans les 7 cercles de la région de Koulikoro (en 2006), du 25 décembre au 5 janvier 2011 (pour l'année 2011).

4.2.3. Population d'étude : Notre concernait les enfants de 6 à 59 mois et les femmes en âge de procréer (FAP).

4.2.4. Critères d'inclusion et de non inclusion

❖ **Critère d'inclusion :**

- Les femmes en âge de procréer
- les enfants de 6 à 59 mois au niveau des ménages sélectionnés.

❖ **Critères de non inclusion :**

- Enfants de 6 à 59 mois absents au moment de l'enquête;
- Enfants de moins de 6 à 59 mois gravement malades;
- Mères d'enfants de 6 à 59 mois absentes au moment de l'enquête.
- Refus des mères d'enfants de 6 à 59 mois.

4.2.5. L'échantillonnage

4.2.5.1 Détermination de la taille de l'échantillon : L'enquête visait à obtenir les données permettant la détermination de la couverture des ménages avec l'huile suffisamment fortifiée ou non-fortifiée dans 7 districts ruraux à Koulikoro. L'échantillonnage de l'huile dans le ménage, ou si l'huile n'est pas disponible dans le ménage le jour de l'enquête, dans l'épicerie du village où l'huile est normalement achetée, a été effectué pour déterminer les niveaux de fortification en vitamine A.

Le calcul de la taille de l'échantillon pour l'enquête de couverture des ménages était basé sur les données obtenues en 2009, qui propose l'estimation que 67% de l'huile est fortifiée.

4.2.5.2. Taille de l'échantillon

Par rapport à 2006

L'enquête a été effectuée sur un échantillon représentatif de 885 effectifs répartis comme suite :

Les femmes en âge de procréer étaient estimées à 440 et les enfants entre 24-59 mois étaient à 445.

Par rapport à 2011

L'étude a concerné 1205 enfants de 24 à 59 mois et 1590 femmes en âge de procréer soit un effectif de 2795 repartis entre 1618 ménages.

Pour le calcul de la taille de l'échantillon la formule de Daniel Schwartz a été utilisée :

$$\mathbf{n} = \mathbf{z}^2 \frac{\mathbf{pq}}{\mathbf{i}^2} \times \mathbf{d}$$

n = taille de l'échantillon

Z = paramètre lié au risque d'erreur, $Z = 1,96$ (soit 2) pour un risque d'erreur de 5 % (0,05).

p = proportion estimative du taux de prévalence de la déficience en vitamine A. La prévalence de la carence en vitamine A fut estimée à 29% pour les femmes en âge de procréer et à 17% pour les enfants de 6-59 mois.

Pour les estimations de la taille des échantillons on a supposé un déclin de 10% dans la prévalence.

i = précision absolue souhaitée exprimée en fraction de 1. ($i = 0,05$)

d = paramètre mesurant l'effet de grappe ($d = 2$ pour ce genre d'enquête)

Pour expliquer la raison de sélectionner des individus dans les grappes plutôt que par un échantillonnage aléatoire, le coefficient de correction que nous appelons l'effet de concept a été utilisé pour augmenter la taille de l'échantillon.

- Couverture d'huile fortifiée des ménages au moment de l'enquête: 67%
- Précision souhaitée: $\alpha = 0,10$, une haute précision n'était pas nécessaire car l'enquête sur le résultat futur va comparer les non-consommateurs et les consommateurs d'huile fortifiée.
- Effet de grappe: 3.0

La couverture des ménages en huile fortifiée n'a pas été estimée dans l'enquête de base.

4.2.6-Outils de collecte

4.2.6.1-Questionnaire sur les connaissances, attitude et pratiques (CAP) des ménages

- Connaissances sur les aliments fortifiés et leurs bienfaits.
- Reconnaissance du sigle de la fortification.
- Fréquence des achats de l'huile.
- Consommation de repas faits avec l'huile par ménage.
- Fréquence de la consommation de nourriture préparée avec ou contenant de l'huile par les enfants âgés entre 6 et 59 mois et par des FAP.

4.2.6.2. Les instruments

Les instruments pour la collecte des données, y compris les questionnaires de ménage, les formulaires pour la collecte des échantillons ainsi que les fiches de consentement ont été élaborés pour faciliter les interviews et la gestion des travaux sur le terrain.

Deux types de fiches ont été élaborés pour la collecte des données.

- Un bref questionnaire de ménage qui mettait l'accent sur les questions sur CAP ci-dessus.
- Les fiches de laboratoire associées à un échantillon d'huile de ménage ou un échantillon d'huile de magasin.

Chaque ménage sélectionné a reçu un numéro d'identification spécifique qui apparaît sur le questionnaire et sur le contenant des échantillons d'huile.

Cependant, les données identificatrices ont été notées pour permettre à l'équipe du terrain de retourner au ménage plus tard si nécessaire.

Tous les instruments de l'étude ont été mis à l'essai et des séances ont été tenues pour discuter de la précision des questions, des concepts et des procédures que ceux-ci ont eu à relever.

4.2.7. Procédures de laboratoire

La détermination de la concentration en vitamine A dans l'huile fortifiée a été réalisée par HPLC à l'Institut suisse des vitamines et à l'INRSP par check chroma/i check T2. A la fin des activités de chaque jour, tous les échantillons d'huile ramassés ont été acheminés aux postes sur le terrain et stockés dans un endroit frais et sombre jusqu'à leur transfert vers le laboratoire de l'INRSP pour un nouveau stockage avant l'analyse.

Les échantillons ont été repartis en deux, une partie a été envoyée au laboratoire Allemand en Allemagne et l'autre partie au laboratoire de l'INRSP pour analyse. Les résultats obtenus par le laboratoire de l'INRSP ont été comparés à ceux du laboratoire de référence Allemand.

4.2.8. Gestion et analyse des données :

Après l'enquête, chaque questionnaire a été contrôlé pour son exactitude et la double saisie des fiches d'enquête a été réalisée pour réduire les risques d'erreurs. Les données ont été épurées et des contrôles de variation et d'uniformité appliqués.

Les fichiers maîtres de données et d'autres fichiers intermédiaires, ont été utilisés comme sources dans la production des tableaux nécessaires et des résultats de l'enquête. Les données ont été saisies sur Epi-Data 3.1 et analysées à l'aide du logiciel d'SPSS 20.0. Le test de χ^2 de Pearson a été utilisé pour la comparaison des moyennes. Un seuil de signification de 5% a été considéré.

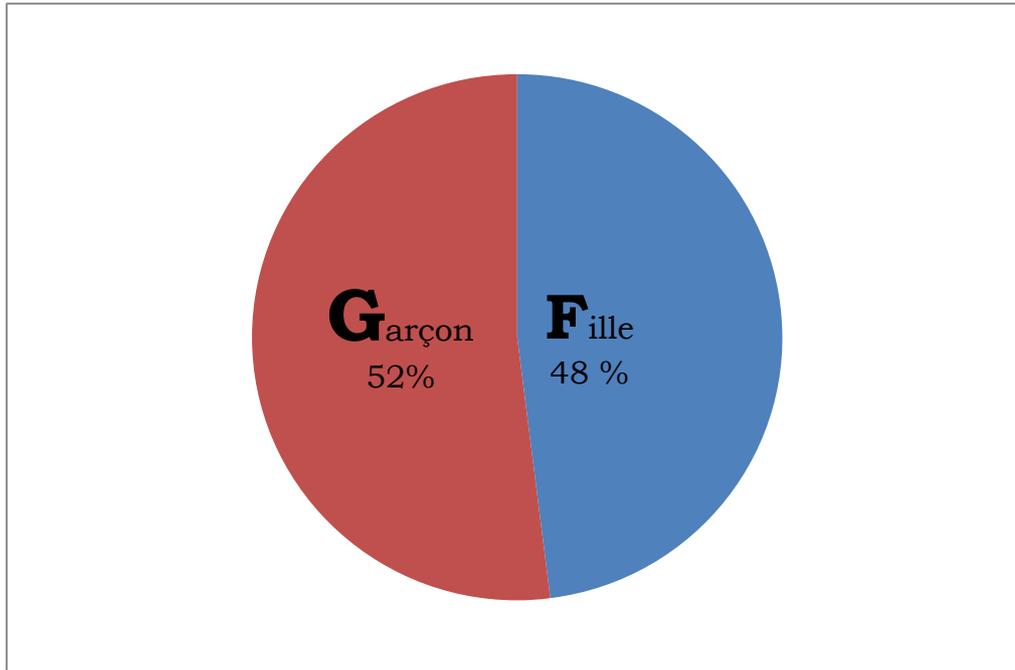
4.2.9. Considérations éthiques

Les données ont été collectées sous le couvert de l'anonymat. Aucun échantillon biologique n'a été prélevé. Le consentement informé et écrit de chaque ménage a été réalisé avant la collecte des données. La fourniture de l'huile était volontaire et l'équivalent du prix de la quantité d'huile prélevée a été remboursée monétairement aux ménages. Les résultats de l'étude ont été restitués.

5-Résultats

5.1-Description de l'échantillon

5.1.1-Description de l'échantillon des enfants de 24-59 mois en 2011



Les garçons sont sensiblement plus nombreux que les filles soit 52% contre 48%.

5.1.2-Description de l'échantillon des enfants et des FAP en 2006 et en 2011 de la population d'étude :

Tableau I : Répartition des enfants de 6 à 59 mois de l'échantillon de la population d'étude en 2006 et en 2011 dans la région de Koulikoro

Classe d'âge	Koulikoro 2006	Koulikoro 2011
--------------	----------------	----------------

des enfants				
	Eff	%	Eff	%
6- 11	-	-	45	03,7
12- 23	-	-	56	04,6
24- 35	142	31,8	170	14,1
36- 47	160	36,1	201	16,7
48- 59	143	32,1	733	60,3
Total	445	100	1205	100

On constate en 2006 que la tranche d'âge la plus représentée était 36 à 47 mois soit 36,1% contrairement en 2011 dont la tranche d'âge la plus représentée est de 48 à 59 mois avec 60,3%.

Tableau II : Répartition des enfants de 24-59 mois de l'échantillon selon le sexe et la provenance dans la région de koulikoro en 2006

Masculin	Féminin	Total

Prévalence de la carence en vitamine A après fortification de l'huile végétale des ménages de la région de Koulikoro en 2006 et en 2011

	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Banamba	20	6,5	20	4,5	49	11,0
Koulikoro	23	5,2	30	6,7	53	11,9
Nara	34	7,6	26	5,8	60	13,5
Kolokani	30	6,7	35	7,8	65	14,6
Kati	68	15,2	49	11,0	117	26,2
Kangaba	11	2,5	10	2,2	21	04,7
Doila	36	8,1	44	10,1	80	18,2
Total	231	51,2	215	48,2	445	100,0

Le cercle de Kati enregistrait le plus grand nombre d'enfants de la tranche d'âge concernée avec 26,2% suivi de Doila 18,2%, par contre Kangaba enregistre moins de 5% d'enfants de 24-59 mois.

Tableau III : Répartition de l'échantillon des femmes en âge de procréer selon la tranche d'âge en 2006 et en 2011 dans la région de Koulikoro

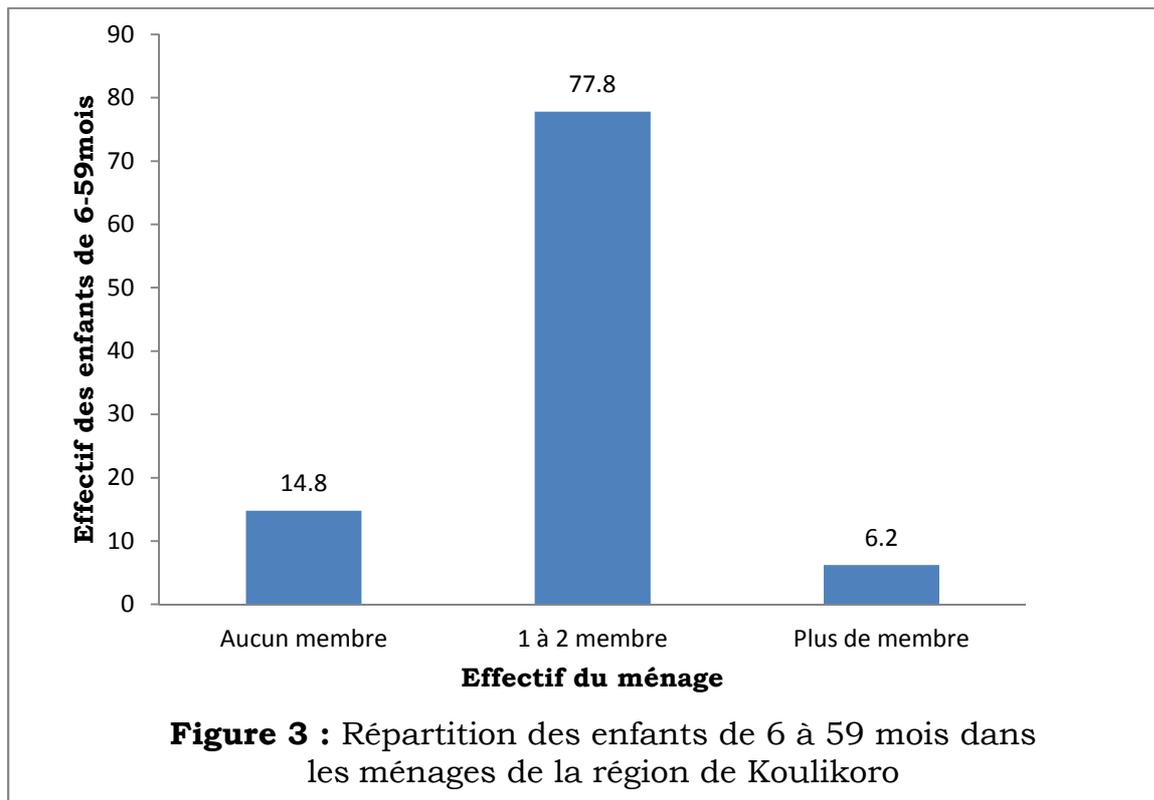
	Koulikoro 2006	Koulikoro 2011
--	----------------	----------------

Classe d'âge des femmes en année	2006		2011	
	Eff	%	Eff	%
15- 19 ans	87	19,8	155	9,7
20- 29 ans	206	46,8	399	25,1
30- 39 ans	90	20,5	627	39,5
40- 49 ans	57	13,0	409	25,7
Total	440	100,0	1590	100,0

En 2006 la tranche d'âge de 20-29 ans était la plus représentée soit 46,8% par contre en 2011 la tranche d'âge de 30-39 ans était la plus représentée soit 39,5%.

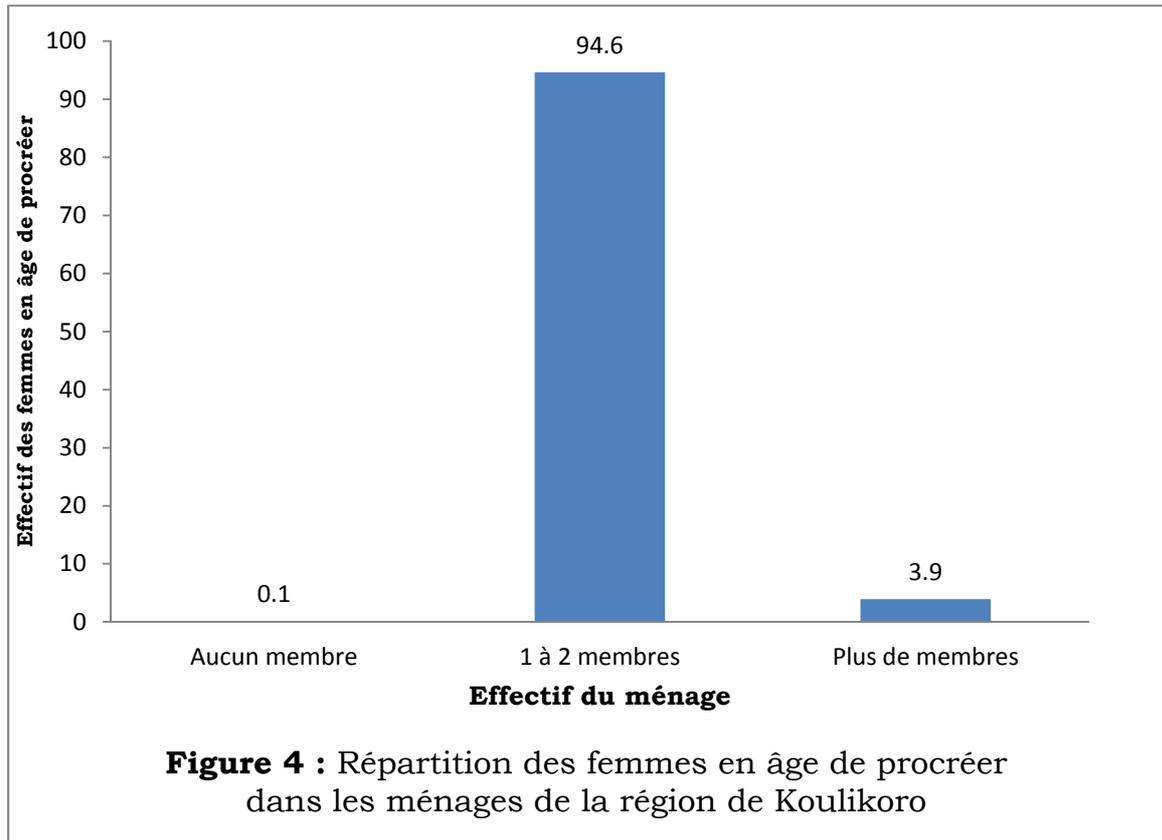
5.2-Description des ménages :

5.2.1-Nombre d'enfants de 6 à 59 mois par ménages :



Le grand nombre des ménages enquêtés ont 1 à 2 enfants de 6 à 59 mois soit 77,8%.

5.2.2-Nombre des femmes en âge de procréer dans les ménages de la région de Koulikoro en 2011



Les ménages étaient majoritairement constitués de 1 à 2 femmes en âge de procréer (FAP) avec 94,6%.

Tableau IV: Répartition de l'échantillon des ménages dans la région de Koulikoro en 2011

Koulikoro 2011 (n= 1618)

	Eff	%
15-19 ans	252	15,6
20-29 ans	686	42,4
30-39 ans	500	30,9
40-49 ans	159	09,8
Total	1618	100,0

La tranche d'âge de 20-29 ans était la plus représentée avec 42,4%

5.3-Huile fortifié

5.3.1-Le niveau de disponibilité de l'huile fortifiée en vitamine A dans les ménages

Par rapport à 2006 le niveau de disponibilité de l'huile fortifiée en vitamine A n'a pas été traitée parce qu'il y avait pas d'huile.

Tableau V : Répartition des ménages selon la disponibilité de l'huile de cuisson à domicile dans la région de Koulikoro en 2011.

	Disponibilité de l'huile de cuisson	
	Effectif	Pourcentage %
Oui	03	01,1
Non	272	98,9
TOTAL	275	100,0

Seuls trois (03) ménages (01,1%) disposaient de l'huile de cuisson à la maison. Ceci peut s'expliquer par le fait que le revenu des ménages est faible et les ménages ne disposaient pas d'assez de moyens pour acheter l'huile de cuisson afin de le garder à domicile.

5.3. Consommation de vitamine A par les ménages dans la région de Koulikoro au Mali en 2011

Tableau VI : Consommation des différents types d'aliments riches en vitamine A dans la région de Koulikoro.

	Koulikoro 2011 (n=1618)	
	Effectif	%
Huile	88	5,4
Farine	62	3,8
Huile/cubes de bouillon	1	0,1
Sel	2	0,1
Huile/Farine	5	0,3
Huile/Farine/cubes de bouillon	1	0,1
Beurre	115	7,1
Fretins	277	17,1
Foie	149	9,2
Lait	1092	67,5
Oeuf	334	20,6
Autres*	3	0,2

Autres* : représente beurre, blue bande, huile et lait, huile et sel, pattes d'arachide.

Le lait et les œufs sont ceux consommés, par respectivement 67,5% et 20,6% de la population.

Tableau VII : Consommation des différents types de fruits et légumes dans les ménages.

	Koulikoro 2011 (n=1618)	
	Eff	%
Mangue	1492	92,2
Papaye	432	26,7
Carottes	412	25,5
Feuilles	910	56,2
Autres fruits et légumes	1377	85,1

Autres fruits et légumes : représentent avocat, banane, orange, goyave, concombres, gombo, épinard, tomate, pomme, néré etc.

La mangue et la papaye sont les sources végétales les plus consommées avec respectivement 92,2% et 56,2% de la population étudiée de la région.

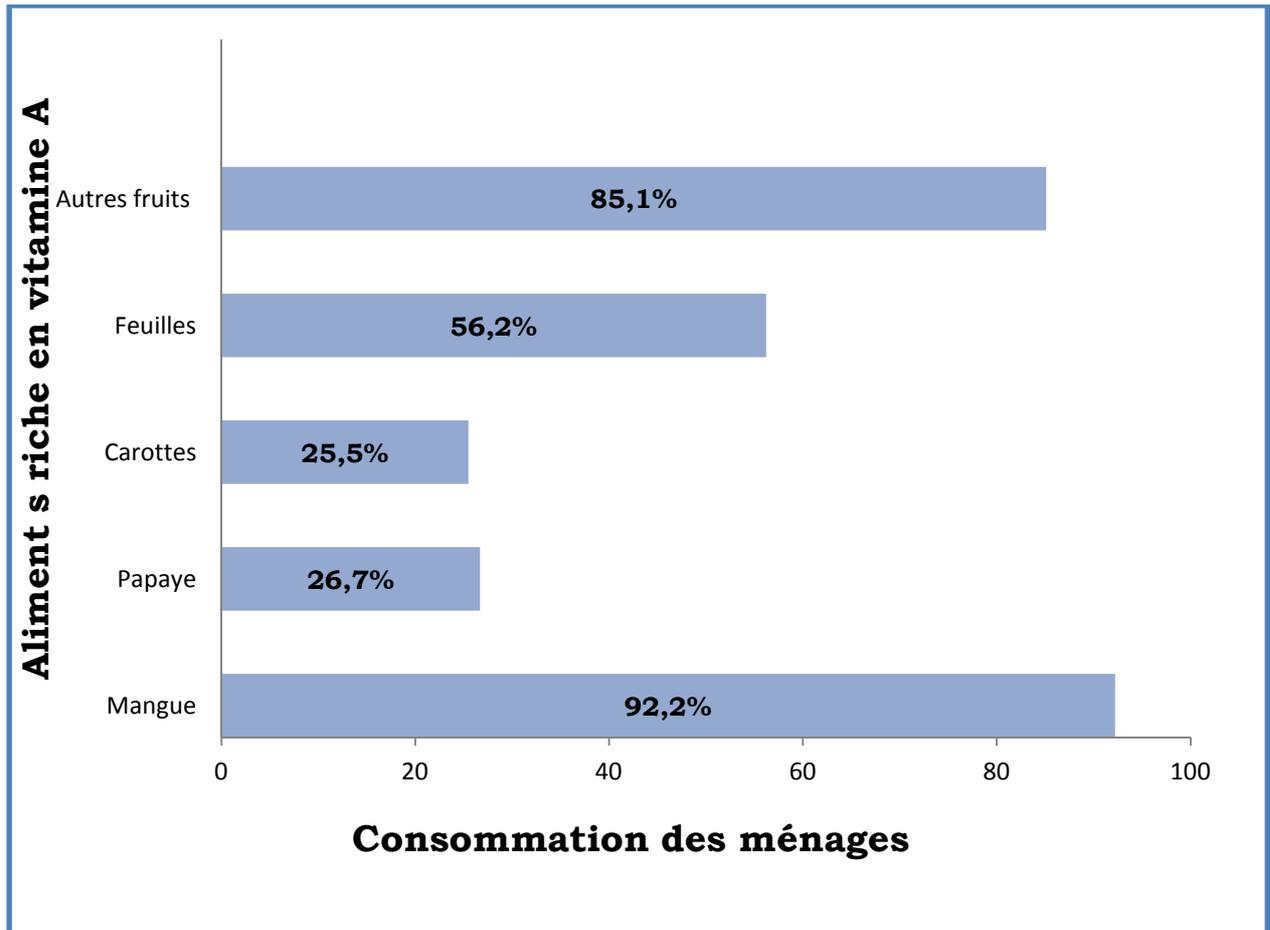


Figure 4 : Relatif à la consommation des différents aliments riches en vitamine A

Autres fruits et légumes : représentent avocat, banane, orange, goyave, concombres, gombo, épinard, tomate, pomme, néré etc.

La mangue et les feuilles sont les sources végétales les plus consommées avec respectivement 92,2% et 56,2% de la population étudiée de la région.

Tableau VIII : Répartition des ménages en fonction de l'utilisation des bouillons de cubes dans la région de Koulikoro en 2011

Bouillons de cubes utilisés	Koulikoro 2011 (n=1618)	
	Effectif	%
Maggi	1042	64,6
Jumbo	392	24,2
Autres	133	8,2
Maggi/Jumbo	27	1,7
Baramouso	8	0,5
Maggi et Adja	3	0,2
N'utilisent pas	20	1,2
vedan	27	1,7

Maggi et Jumbo sont les cubes de bouillon les plus utilisés par respectivement 64,4% et 24,2% de la population.

5.4-Connaisances sur la vitamine A

5.4.1-Connaisances de la vitamine A chez les consommateurs, ainsi que les bienfaits de consommer l'huile fortifiée.

Tableau IX : Source d'information pour les conseils sur la nutrition des enfants dans la région de région de Koulikoro en 2011.

Source d'information	Koulikoro 2011 (n=1618)	
	Effectif	%
Télévision	39	2,4
Radio	182	11,2
Infirmier	430	26,6
Télé/Radio/infirmier/Amis ou Parents	54	3,3
SIAN	4	0,2
Cscom	30	1,9
ONG	11	0,7

Les conseils sur la nutrition des enfants sont fournis par les infirmiers selon 26,6% de la population.

Tableau X : Source d'information sur la nutrition des femmes enceintes et allaitantes dans la région de Koulikoro en 2011.

Sources d'information	Koulikoro 2011 (n=1618)	
	Effectif	%
Télévision	38	2,3
Radio	167	10,3
Infirmier	412	25,5
Télé/Radio/Infirmiers Amis ou Parents	53	3,4
SIAN	4	0,2
Cscom	28	1,7
ONG	9	0,6

Les conseils en nutrition des femmes enceintes et allaitantes, sont donnés par les infirmiers selon 25,5% de la population.

Tableau XI : Répartition des ménages selon consommation d'huiles fortifiées en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011.

Consommation d'huile fortifié	Koulikoro 2011 (n=1618)		
		Effectif	%
Huiles fortifiées en vitamine A	Oui	172	10,6
	Non	1427	88,2

Les femmes de ménage qui savent qu'elles doivent consommer des aliments fortifiés en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011, étaient de 10,6% de la population.

Tableau XII : Source d'information sur la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011.

Source d'information	Koulikoro 2011 (n=1618)	
	Effectif	%
Radio	64	4,0
TV	14	0,9
Journaux	2	0,1
Amis de la famille	7	0,4
Agents de Santé	68	4,2
Caravane de sensibilisation	5	0,3
HKI	1	0,1
Note sur le bidon d'huile	1	0,1

Peu d'information sont données sur la consommation des aliments fortifiés en vitamine A. Les sources sont variées, et les taux les plus élevés de l'information sur la consommation des aliments fortifiés en vitamine A, sont donnés par les agents de santé avec 4,2% pour les ménages de la population.

Tableau XIII : Avantages de la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011.

Bienfaits de la vitamine A	Koulikoro 2011 (n=1618)	
	Effectif	%
Renforce la santé	68	4,2
Donne la force	10	0,6
Améliore les performances scolaires	1	0,1
Renforce la résistance aux maladies	10	0,6
Assure la bonne croissance	11	0,7
Protège les yeux	31	1,9
Empêche l'avortement	1	0,1
Lutte contre la malnutrition	4	0,2
Protège la peau	2	0,1

Les avantages de la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A étaient de 10,8% selon les ménages dans la région de Koulikoro ; renforce la santé et protège les yeux étaient des avantages connus.

5.7-Rétinolémie :

5.7.1-Rétinolémie chez les enfants :

Tableau XIV : Prévalence de l'hyporétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2011.

Rétinolémie	Age des enfants						Total	
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Hyporétinolemie (<0,70 µmol/L)	35	16,3	42	16,3	100	13,6	177	14,7
pas d'hyporétinolemie (≥0,70 µmol/L)	180	83,7	215	83,7	633	86,4	1028	85,3
Total	215	100	257	100	733	100	1205	100

Les enfants de la tranche d'âge de 6 à 11 mois et de 12 à 23 mois avaient la plus grande prévalence de l'hyporétinolémie avec 16,3%. Aucune différence statistiquement significative n'est observée (P=0,499).

Tableau XV : Prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants 24 à 59 mois en 2006 et en 2011 dans la région de Koulikoro

Rétinolémie enfants de 6 à 59 mois	Prévalence de l'hyporétinolémie chez les enfants			
	Koulikoro 2006		Koulikoro 2011	
	Eff	%	Eff	%
Hyporétinolémie ($<0,70$ umol/l)	348	78,2	100	13,6
Pas de carence ($>0,70$ umol/l)	97	21,8	633	86,4
Total	445	100,0	733	100,0

$X^2 = 486,87$ $P = 10^{-7}$

La prévalence de l'hyporétinolémie chez les enfants de 24 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 était respectivement de 78,2% contre 13,6% avec une différence statistiquement significative ($P < 0,05$).

5.7.2-Rétinolémié chez les femmes en âge de procréer (FAP) :

Tableau XVI: Prévalence de la carence en vitamine A chez les femmes en âge de procréer dans la région de Koulikoro en 2011.

Rétinolémié	classe d'âge des femmes								Total	
	15-19 ans		20-29 ans		30-39 ans		40-49		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
hyporétinolemié (<0,70 µmol/L)	1	0.6	75	18,8	140	22,3	74	18,1	290	18,2
Pas hyporetinolemié (≥0,70 µmol/L)	154	99.4	324	81,2	487	77,7	335	81,9	1300	81,8
Total	155	100	399	100	627	100	409	100	1590	100

Les femmes de la tranche d'âge de 30 à 39 ans avaient la plus grande prévalence de la carence en vitamine A avec 22,3%.

Tableau XVII : Prévalence de la carence en vitamine A chez les femmes en âge de procréer (FAP) dans l'étude de 2006 et en 2011.

Prévalence de l'hyporétinémie chez les femmes				
Rétinémie femmes en âge de procréer (FAP)	Koulikoro 2006		Koulikoro 2011	
	Eff	%	Eff	%
Hyporétinémie (<0,70 umol/l)	220	50,0	290	18,2
Pas de carence (>0,70 umol/l)	220	50,0	1300	81,8
Total	440	100,0	1590	100,0
$X^2 = 183,12$		$P = 10^{-7}$		

La prévalence de l'hyporétinémie chez les femmes en âge de procréer (FAP) respectivement en 2006 et en 2011 était de 50,0% contre 18,2% avec une différence statistiquement significative ($P < 0,05$).

5.5-Anémie :

5.5.1-Anémie chez les enfants :

Tableau XVIII : Prévalence de l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2011.

Anémie	Age des enfants						Total	
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Anémie	107	49,8	145	56,4	561	76,5	813	67,5
Non anémié	108	50,2	112	43,6	172	23,5	392	32,5
Total	215	100,0	257	100,0	733	100,0	1205	100,0

La prévalence de l'anémie était de 67,5%, la tranche d'âge de 6 à 59 mois était la plus touchée avec un taux de 76,5%.

Tableau XIX : Répartition de l'anémie chez les enfants de 6-59 mois de l'échantillon selon le sexe en 2011

Anémie chez enfants de 6-59mois	Koulikoro 2011			
	Masculin		Féminin	
	Eff	%	Eff	%
Anémie (Hb<12g/dl)	178	77,4	164	76,3
Pas anémie (Hb>12g/dl)	52	22,6	51	23,7
Total	230	100,0	215	100,0

L'anémie frappait les deux sexes soit respectivement 77,4 et 76,3%

Tableau XX : Prévalence de l'anémie chez les enfants de 24 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011.

Prévalence de l'anémie chez les enfants				
Anémie enfants de 6 à 59 mois	Koulikoro 2006		Koulikoro 2011	
	Eff	%	Eff	%
Anémie (Hb<12g/dl)	342	76,9	561	76,5
Pas anémie (Hb>12g/dl)	103	23,1	172	23,5
Total	445	100,0	733	100,0

$X^2 = 10,12$ $P = 0,956$

La prévalence de l'anémie chez les enfants de 24 à 59 mois respectivement en 2006 et en 2011 était de 76,9% contre 76,5% avec une différence statistiquement significative ($P < 0,05$).

5.5.2-Anémie chez les femmes en âge de procréer :

Tableau XXI : Prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer dans la zone d'étude en 2011.

Anémie chez FAP	classe d'âge des femmes								Total	
	15-19 ans		20-29 ans		30-39 ans		40-49 ans		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Non anémié	28	18,1	121	30,3	165	26,3	128	31,3	442	27,8
Anémié	127	81,9	278	69,7	462	73,7	281	68,7	1148	72,2
Total	155	100	399	100	627	100	409	100	1590	100,0

La prévalence de l'anémie était 72,2%, la tranche d'âge de 30-39 ans était la plus touchée soit un taux de 73,7% avec aucune différence statistiquement significative (P=0,507)

Tableau XXII : Prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer en 2006 et en 2011 dans la région de Koulikoro.

Prévalence de l'anémie chez les femmes				
Anémie femmes en âge de procréer	Koulikoro 2006		Koulikoro 2011	
	Eff	%	Eff	%
Anémie (Hb<12g/dl)	254	57,7	1148	72,2
Pas anémie (Hb>12g/dl)	186	42,3	442	27,8
Total	440	100,0	1590	100,0
		$X^2 = 0,971$	$P = 0,06$	

La prévalence de l'anémie représentait 57,7% chez les FAP en 2006 contre 72,2% en 2011 avec une différence statistiquement significative ($P= 0,05$).

5.6-Inflammation selon la glycoprotéine acide alpha-1 (AGP) :

5.6.1-Inflammation selon l'AGP chez les enfants :

Tableau XXIII : Prévalence de l'inflammation chez les enfants de 6 à 59 mois dans la région de Koulikoro en 2011.

Inflammation	Age des enfants						Total	
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Inflammation (AGP >1g)	109	50,7	128	49,8	365	49,8	602	50
pas d'inflammation (AGP ≤1g)	106	49,3	129	50,2	368	50,2	603	50
Total	215	100	257	100	733	100	1205	100

La prévalence de l'inflammation était de 50%, la tranche d'âge de 6-11 mois était la plus touchée soit 50,7% avec aucune différence statistiquement significative (P=0,186).

Tableau XXIV : Répartition des enfants de 24 à 59 mois selon le degré d'inflammation AGP en 2006 et en 2011 dans la région de Koulikoro.

Inflammation enfants de 24-59 mois	Koulikoro 2006		Koulikoro 2011	
	Eff	%	Eff	%
Inflammation (AGP >1g)	66	14,8	365	49,8
Pas d'inflammation (AGP <1g)	379	85,2	368	50,2
Total	445	100,0	733	100,0

$$X^2 = 144,40$$

$$P = 10^{-7}$$

La prévalence de l'inflammation selon AGP était de 14,8% chez les enfants de 24 à 59 mois en 2006 contre 49,8% en 2011 avec une différence statistiquement significative (P<0,05).

5.6.2-Inflammation selon l'AGP chez les femmes en âge de procréer

Tableau XXV : Prévalence de l'inflammation chez les femmes en âge de procréer dans la région de Koulikoro en 2011.

inflammation	Classe des femmes en âge de procréer									
	15-19 ans		20-29 ans		30-39 ans		40-49 ans		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Inflammation (AGP >1g)	30	19,4	195	48,9	308	49,1	187	45,7	720	45,3
pas d'inflammation (AGP ≤ 1g)	125	80,6	204	51,1	319	50,9	222	54,3	870	54,7
Total	155	100	399	100	627	100	409	100	1590	100

La prévalence de l'inflammation était de 45,3%, la tranche d'âge de 30 à 39 ans était la plus touchée avec un taux de 49,1%. Aucune différence statistiquement significative (P=0,104)

Tableau XXVI : Prévalence de l'inflammation chez les femmes en âge de procréer en 2006 et en 2011 selon AGP dans la région de Koulikoro.

inflammation femmes en âge de procréer	Koulikoro 2006		Koulikoro 2011	
	Eff	%	Eff	%
Inflammation (AGP >1g)	109	24,8	720	45,3
Pas inflammation (AGP <1g)	331	75,2	870	54,7
Total	440	100,0	1590	100,0

$$X^2 = 59,16$$

$$P = 10^{-8}$$

La prévalence de l'inflammation selon AGP chez les FAP représentait 24,8% en 2006 contre 45,3% en 2011 avec une différence statistiquement significative (P<0,05).

6-Commentaires et Discussion

6.1-Echantillon de la population d'étude :

Notre étude a concerné un échantillon représentatif de 885 effectifs dont 445 enfants de 6 à 59 mois et 440 FAP en 2006 et 2795 effectifs dont 1205 enfants de 6 à 59 mois et 1590 FAP en 2011 ayant permis d'interroger les femmes en âge de procréer sur leur connaissance des aliments riches en vitamine A, leur consommation des aliments riches en vitamine A, la disponibilité de l'huile et la fréquence d'utilisation de l'huile.

L'évolution du niveau de prévalence du rétinol sanguin, de l'AGP et du taux d'hémoglobine donc de l'anémie dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011 ont été traitées.

Le nombre d'enfants de sexe masculin au sein des ménages était légèrement supérieur à celui des filles avec respectivement 51,8% et 48,2% et un sexe ratio de 1,02 par contre une étude faite par Laure patricia N en 2009 (12) à Sikasso, trouve plus d'enfants de sexe féminin que de garçon avec un ratio de 0,88%.

6.2-Niveau d'information et la connaissance en nutrition des femmes en âge de procréer (FAP) et des enfants

Le niveau d'information était faible, près de 42,2% des ménages avaient reçu une information sur la nutrition. La principale source de cette information pour l'enfant et la femme en enceinte ou allaitante restait l'agent de santé dans respectivement 24% et 17,8% des cas.

Cette situation était probablement liée au faible niveau de fréquentation des structures sanitaires par les mères d'une part et d'autre part par la faible disponibilité de la télévision par la majorité des populations étudiées.

6.3-Niveau de connaissance des aliments fortifiés et les avantages liées à la fortification en vitamine A

A travers notre étude, il a été constaté que le niveau de connaissance des mères par rapport aux aliments fortifiés en vitamine A est de 6,2% et pour l'avantage lié à la fortification des aliments en vitamine A, 8%.

Ces résultats sont inférieurs à ceux de Kamara. B en 2009 au Sénégal (25) et du Programme National de Lutte contre la Malnutrition Maroc, qui trouvent respectivement 54,4% des mères ayant connaissance des aliments riches en vitamine A (21) et 40% de la population connaissaient les aliments fortifiés en vitamine A (40).

Le faible niveau de connaissance des mères est probablement lié à leur faible niveau de scolarisation donc avec l'acquisition d'une certaine instruction, d'une certaine appréhension les femmes auront une meilleure connaissance des aliments riches en vitamine A et pourront consommer ses aliments pour leurs bienfaits afin d'assurer à eux et à leurs enfants une meilleure santé.

6.4-Consommation d'aliments riches en vitamine A par les ménages

Les aliments d'origine végétale riches en vitamine A, les plus consommés restaient les mangues et les papayes avec respectivement 92% et 49,8% des ménages. Parmi les légumes, les feuilles vertes étaient consommées par 58,5% des ménages. Ce taux est supérieur à celui de Somibé C à Sikasso en 2011 qui trouve 28,5% (41) des ménages qui consomment les légumes.

Les aliments d'origine animale riches en vitamine A, les plus consommés étaient le lait avec 84,4% des ménages. Nos résultats sont supérieurs aux taux du niveau national selon le rapport du PSNAN 2005 qui trouve 32,2% des enfants de moins de cinq ans consomment les aliments riches en vitamine A (34).

Une surveillance accrue de la situation nutritionnelle doit être de rigueur, tout en introduisant des activités génératrices de revenu tel que le maraichage surtout au profit des groupements féminins en vue de renforcer et de diversifier le stock alimentaire au niveau des ménages pour assurer la sécurité alimentaire dans les ménages.

6.5-Rétinolémie

6.5.1-Chez les enfants de 24 à 59 mois

L'étude de base en 2006 a montré que 78,2% des enfants ont une carence en vitamine A. Alors que l'étude en 2011 a montré une diminution de la carence en vitamine A de l'ordre de 13,6%.

Dans le cadre de l'étude de 2011 uniquement des résultats ont été obtenus par le laboratoire du Burkina FASO et du laboratoire Allemand avec respectivement 15,8% et 8,2% de carence en vitamine A à Koulikoro.

En comparant les résultats de l'analyse du rétinol (HPLC) chez les enfants de 6 à 59 mois, nous observons des chiffres de carence en vitamine A pendant l'enquête d'impact de 2011 sont inférieurs à ceux de l'étude de base en 2006 à Koulikoro.

Ceci pourrait s'expliquer par les multiples interventions de nutrition dont la fortification de l'huile en vitamine A menées par les autorités publiques et les partenaires en direction des couches les plus vulnérables.

6.5.2-Chez les femmes en âge de procréer (FAP)

Initialement, il était prévu de faire une analyse par (HPLC) de sérum de rétinol chez les femmes en âge de procréer pendant l'enquête d'impact afin de comparer les résultats avec ceux de l'enquête de base de 2006 ceci a montré une carence en vitamine A de 50% chez les femmes en âge de procréer (FAP) à Koulikoro en 2006 et 18,2% chez les femmes en âge de procréer en 2011.

6.6-Anémie chez les enfants de 24 à 59 mois et les femmes en âge de procréer (FAP)

Il faut noter que les taux d'hémoglobine donnés par le laboratoire dans l'étude de 2011 sont peu élevés chez les enfants et moins chez les femmes avec respectivement 57,7% et 72,2%, comparés aux résultats de l'enquête de base de 2006 chez les enfants et les femmes avec respectivement avec 76,9% et 76,5% et comparés également aux résultats moyens des taux du niveau national du Mali qui sont élevés pour les enfants de 81% et 73% pour les femmes.

6.7-Inflammation par l'AGP chez les enfants de 24 à 59 mois et les femmes en âge de procréer

Le taux d'inflammation chez les enfants de 6 à 59 mois selon l'AGP est faible dans l'étude de base en 2006 avec 14,8% des enfants qui présentaient une inflammation contre 49,8% en 2011.

Le taux d'inflammation chez les femmes en âge de procréer (FAP) selon l'AGP était faible dans l'étude de 2006 avec 24,8% des femmes qui présentaient une inflammation contre 45,3% en 2011. L'inflammation frappe indifféremment les deux sexes dans la population dans l'enquête de base de 2006.

7-Conclusion

Au terme de notre étude, nous pourrions affirmer que :

Dans la multisectorialité de la lutte contre la malnutrition et les carence en micronutriments plus spécifiquement, un accent particulier doit être mis sur le pragmatisme et la souplesse dans les interventions axées sur les activités de nutrition pour aboutir à des résultats à moyen ou long terme.

Notre étude de prévalence de la carence en vitamine A après fortification de l'huile végétale a permis de situer le niveau de prévalence de la carence en vitamine A dans la région de Koulikoro, au Mali afin de servir de repère pour l'évaluation des programmes de nutrition en direction des femmes et des enfants.

L'observation faite par la comparaison des résultats avait permis de montrer que les résultats de ces enquêtes de 2011 donnaient des chiffres de la prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de 6 à 59 mois et les femmes en âge de procréer nettement inférieurs à ceux de l'étude de base en 2006 dans la région de Koulikoro.

La prévalence de l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois avait diminué de 2006 en 2011 et celle des femmes en âge de procréer était plus prononcée en 2011 qu'en 2006. La prévalence de l'inflammation selon l'AGP chez les enfants de 6 à 59 mois et les femmes en âge de procréer était plus importante en 2011.

8-Recommandation

❖ L'insuffisance de l'information sur la fortification

Intensifier les campagnes de publicité au niveau des media pour :

- Inciter le consommateur à accueillir favorablement le produit
- Reconnaître le logo de l'huile fortifiée en vitamine A par la population
- Diffuser des sketches télévisés sur les bienfaits de la consommation et l'utilisation des aliments fortifiés en vitamine A.

❖ Niveau de connaissance sur les aliments riches en vitamine A et la fortification des aliments riches en vitamine A

- Former régulièrement les agents de santé, les animatrices de projet et relais communaux en nutrition ;
- Former les enfants d'âge préscolaire en intégrant dans le curricula des modules de nutrition sur l'utilisation et la consommation régulière des aliments fortifiés en vitamine A ;
- Renforcer d'avantage les stratégies de fortification de l'huile végétale en vitamine A et autres micronutriments tel que le fer et le zinc.

❖ Disponibilité et accessibilité de huile, autres aliments fortifiés et riches en vitamine A

- Multiplier les points de production des aliments fortifiés afin de rendre accessible l'huile fortifiée en vitamine A à la portée de toutes les couches de la population ;
- Diminuer le prix d'achat de l'huile fortifiée en vitamine A afin que les populations s'approvisionnent à moindre coût.

❖ Ministère de la santé à travers la Direction Nationale de la Santé

- Assurer l'utilisation et la consommation de l'huile fortifiée en vitamine A par la population surtout rurale ;
- Poursuivre les autres stratégies telles que la supplémentation en vitamine A et les modes d'habitudes alimentaires.

9-Références Bibliographiques :

- 1-** Nutrition et Micronutriment [http : //www.osco.fr/a- la- une/nos études/dossiers/goût-nutrition-santé/les micronutriments](http://www.osco.fr/a-la-une/nos-etudes/dossiers/goût-nutrition-santé/les-micronutriments) consulté le 16/08/2012 à 14h27mn
- 2-** UNICEF, Nutrition et Iode [http : //www.unicef.org/french/nutrition/index-iodure.html](http://www.unicef.org/french/nutrition/index-iodure.html) le 16/08/2012 à 10h24mn.
- 3-** LIVERNAIS L.S Avitaminose A [http : //www.dietobio.com/vegetarienne/fr/vit-a.html](http://www.dietobio.com/vegetarienne/fr/vit-a.html) en 2000 consulté le 16/08/2012 à 17h13
- 4-** RICHARD G.I Alimentation Saine <http://www.saine-alimentation.com/2012/08/18/la-vitamine-a/> consulté le 17/08/2012
- 5-** TRAYNARD P.Y Vitamine A et Avitaminose [http : //www.docteur clic.com/maladie avitaminose-a-aspex](http://www.docteur-clic.com/maladie-avitaminose-a-aspex) consulté le 28/09/2012 à 13h45 mn.
- 6-** FONDATION PROVISU, Carence en Vitamine A <http://www.provisu.ch/PROVISU/Structure/C18.654.521.500.133.628.ml> consulté le 03/10/2012 à 16h03mn.
- 7-** <http://www.sfvb.org/retinol.html> (Avitaminose A) consulté le 15/10/2012 à 14h24mn.
- 8-** WHO, Carence en Vitamine A Document électronique [http : //www.avitaminose A et retinol.org](http://www.avitaminose-A-et-retinol.org) consulté le 19/10/2012 14h03mn.
- 9-** Ag Iknane.A Rapport enquête de base HKI 2011 : impact de l'huile fortifiée de coton en vitamine sur les carences en vitamine A HKI/INRSP Janvier 2011 p74.
- 10-** INITIATIVE MICRONUTRIMENT IM autour du monde [http : // www.micronutriment.org/français/ view asp ? x=602](http://www.micronutriment.org/français/view.asp?x=602) document électronique consulté 02/10/2012 à 13h30mn.
- 11-** UNICEF. Document électronique [http : //WWW.unicef.org/french/sow C98/e012.htm](http://WWW.unicef.org/french/sow/C98/e012.htm), consulté le 13/10/2012 à 10h05mn.
- 12-** FAO et OMS Manuel sur les besoins nutritionnels de l'homme organisations des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture rome 1974, p64.
- 13-** Ag Iknane.A; Diarra M; Ouattara F& al. Nutrition Humaine; cours de nutrition, FMPOS 2008, p65.

- 14-**INSERM. Les 11-20ans et leur santé: les troubles des conduites alimentaires. Paris1991 ; 4. p73.
- 15-** UNICEF. La famine aux portes du Niger, document électronique : [http: //www.unicef.fr/contenu/actualite-humanitaire-unicef](http://www.unicef.fr/contenu/actualite-humanitaire-unicef) ; consulté le 03-09-2012.
- 16-**Maiga H. Evolution du statut nutritionnel des enfants de 0 à 59 mois du Mali de 1986 à 2006; thèse pharmacie Bamako2008-p119; N°74
- 17-** Savadogo A S. La malnutrition chez les enfants de 0 à 5 ans à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou; thèse médecine Bamako 2008-p71;N°1.
- 18-** Mamadou Z R. Etude des causes de « non réponse » au traitement des malnutris sévères au CRENI de l'hôpital national de Niamey chez les enfants – 5 ans; thèse médecine Bamako 2008-p105; N°437.
- 19-** Tairou Kazirath M B. Evaluation du statut nutritionnel et sanitaire des enfants de 06 à 59 mois dans 6 communes du cercle de Kolondiéba (région de Sikasso); thèse ph. Bamako 2009-p111; N°67
- 20-** Sanoussi I. Caractéristiques de l'hémogramme chez l'enfant malnutri au Niger thèse: ph ; Bamako 2003-94p ; N°20.
- 21-** Fokui Jules Valery. La malnutrition à l'unité de soins nutritionnels pédiatrique de l'hôpital régional de Gao ; thèse: médecine ; Bamako FMPOS 2007.62p; N°152.
- 22-**<http://www.vitalor.com/page/vitamine-a.html>, consulté le 10/05/2012 à 10h20mn.
- 23-** Ag Iknane.A, Ouattara F, Diarra M. Module de formation en nutrition humaine, INRSP ; 207p.
- 24-** Traoré L. Contribution à l'étude épidémiologique de l'avitaminose A dans le cercle de Douentza; thèse médecine, Bamako(Mali), N17.
- 25-**Kamara B. Evaluation du statut en vitamine A chez les enfants de moins de 5 ans; thèse pharmacie FMPOS Dakar- p65.
- 27-** Kayser C. Physiologie Tome I; Introduction, historique, Fonction de nutrition. Edition médicale Flammarion. Paris VI (1963)-p958.
- 28-** Kayser C. Nutrition, métabolisme et diététique ; 2^e édition Pathologie médicale. Flammarion, p337.
- 29-** Ag Iknane A. Enquête de base GAIN sur la prévalence de la carence en vitamine A dans le district de Bamako et la région de Koulikoro, HKI/INRSP, Janvier 2007, 71p.

- 30-**Région de Koulikoro_wikipédia. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Région de Koulikoro](http://fr.wikipedia.org/wiki/Région_de_Koulikoro); document électronique consulté le 01/10/2012 à 12 h 07 mn.
- 31-** Ministère de la Santé. Enquête Démographique et de Santé du Mali, EDMS IV;CPS/Santé, DNSI, Macro International, décembre 2007- p497.
- 32-** Mefo P. Connaissances et Pratiques des mères en Nutrition et Santé des enfants de 6 à 59 mois de Bougouni; thèse médecine FMPOS Bamako 2010- p55.
- 33-** Doumbia A. Evaluation du statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans la commune de Bamba (cercle de Bourem) région de Gao; thèse médecine, FMPOS Bamako 2009- p89.
- 34-** Yorohouna A. Evaluation de la couverture vaccinale chez les enfants âgés de 12 à 23 mois et les mères d'enfants âgés de 0 à 11 mois en commune I du district de Bamako en 2007; thèse médecine, FMPOS 2010
- 35-** France Denis-Vanlerberghe, Rosemary Fleury-Téhoueyres et Isabelle Téhoueyres, « La mangue c'est la vue », **Face à face** [En ligne], 3 | 2001, mis en ligne le 01 mars 2001, Consulté le 08 août 2011. URL : <http://faceaface.revues.org/576>.
- 36-** Ministère de la Santé. Rapport de mission des fora dans les régions et le district de Bamako ; DNS/MS, rapport 2010, p211.
- 37-** Traoré N. Etude de la malnutrition aigüe sévère chez les enfants de 0-5 ans à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. Thèse de médecine, FMPOS 2009-p91.
- 38-** BARIKMO I, OUATTARA F. Table de composition des aliments du Mali (TACAM), Oslo, Mai 2004 : pp (43), p151.
- 39-** A United Call to Action on Vitamin and Mineral Deficiencies [http://www.unitedcalltoaction.org/documents/investing_in the future_FR.pdf](http://www.unitedcalltoaction.org/documents/investing_in_the_future_FR.pdf). Consulté le 10/09/2012 à 10h21.
- 40-** FAO, Corporate Document Repository <http://www.fao.org/docrep/008/w0078f0j.htm> document électronique consulté 02/10/2012 à 13h35.
- 41-** OMS. Statistiques sanitaires mondiales 2010, rapport OMS; FMPOS 2010, p177.
- 42-**OMS. <http://www.who.int/vaccines/en/vitamin> A. sht ml french consulté le 29/09/2012 à 14h20.

43-Revue Santé Tropicale Document électronique :
<http://www.santetropicale.com/resume/123707.pdf> (XEROPHTALMIE)
consulté le 12/12/2012

44-FAO Document électronique :
<http://www.fao.org/docrep/004/W0073F/w0073f16.htm> (NUTRITION DANS
LES PAYS EN DEVELOPPEMENT) consulté le 12/12/2012

Nom : TOUNKARA

Prénom : Mamadou Dramane

Pays : Mali

Adresse-Email : mamadoudramanetounkara@yahoo.fr

Contact-Tel : 00(223) 74002757, 68333328

Secteur d'intérêt : Santé Publique, Nutrition, Epidémiologie

Titre de la thèse : Prévalence de la carence en vitamine A après fortification de l'huile végétale dans la région de Koulikoro en 2006 et en 2011

Année Universitaire : 2013-2014

Ville de Soutenance : Bamako

Lieu de dépôt : Faculté de Médecine et d'Odonto- Stomatologie (FMOS)

Résumé : Il s'agit d'évaluer le niveau de prévalence de la carence en vitamine A après la fortification de l'huile végétale dans la région de Koulikoro entre 2006 et 2011. L'étude portait sur un échantillon global de 885 en 2006 repartis en 445 enfants de 6-59 mois et 440 FAP et 2795 en 2011 repartis en 1205 enfants de 6-59 mois et 1590 FAP avec 1618 ménages. Son objectif général était d'étudier le niveau de prévalence de la carence en vitamine A après fortification de l'huile végétale dans la région de Koulikoro entre 2006 et 2011. L'analyse des résultats a montré que la prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants en 2006 et en 2011 était respectivement de 78,2 et 14,7% celle des FAP était respectivement de 50,0 et 18,2%. La prévalence de l'anémie chez les enfants en 2006 et en 2011 était respectivement de 76,9 et 67,5% celle des FAP était respectivement de 57,7 et 72,2%. La prévalence de l'inflammation selon AGP chez les enfants en 2006 et 2011 était respectivement de 14,8% et 50,0% celle des FAP était respectivement de 24,8% et 45,3%.

Le but de l'étude était d'évaluer l'impact du projet de fortification de l'huile végétale en vitamine A sur les couches vulnérables en l'occurrence les enfants de 6-59 mois et les femmes en âge de procréer (FAP).

Mots Clés : Prévalence, Fortification, Huile Végétale, Carence en Vitamine A.

Family Name: TOUNKARA

Name: Mamadou Dramane

Country: Mali

Email - Address: mamadoudramanetounkara@yahoo.fr

Contact - Phone: 00 (223) 74002757, 68333328

Focus Area: Public Health, Nutrition, Epidemiology

Thesis Title: Prevalence of vitamin A deficiency after fortification of vegetable oil in the Koulikoro region in 2006 and 2011

Academic year: 2013-2014

City Defense: Bamako

Place of deposit: Faculty of Medicine and odonto - stomatology (FMOS)

Summary: This is the assessment of prevalence of vitamin A deficiency after fortification of vegetable oil in the Koulikoro region between 2006 and 2011. The study included a total sample of 885 in 2006 divided into 445 children 6-59 months and 440 FAP 2795 in 2011 and left in 1205 for children 6-59 months with FAP in 1618 and 1590 households. Its overall objective was to study the level of prevalence of vitamin A deficiency after fortification of vegetable oil in the Koulikoro region between 2006 and 2011. Analysis of the results showed that the prevalence of vitamin A deficiency among children in 2006 and 2011 were respectively 78.2 and 14.7% of the FAP was respectively 50.0 and 18.2%. The prevalence of anemia among children in 2006 and 2011 were respectively 76.9 and 67.5 % of the FAP was respectively 57.7 and 72.2 %. The prevalence of inflammation in AGP children in 2006 and 2011 were respectively 14.8% and 50.0 % of the FAP was respectively 24.8% and 45.3%.

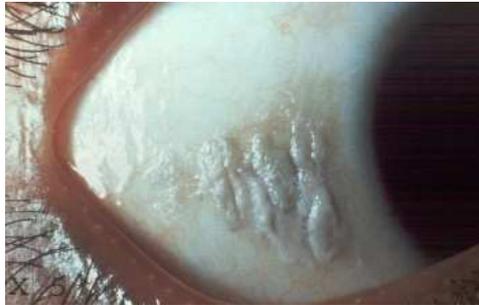
The aim of the study was to evaluate the impact of the proposed fortification of vegetable oil with vitamin A on the vulnerable in this case children 6-59 months and women of reproductive age (WRA) .

Keywords: Prevalence, Fortification, Vegetable Oil, Vitamin A Deficiency

Annexes :

Annexe I : Atteinte oculaire due à la carence en vitamine A

Tache de Bitot



Tache de Bitot



Kératomalacie (X3B)



Kératomalacie (X3B)



ANNEXES II : Liste des grappes sélectionnées

Les grappes pour la région de Koulikoro:

Numéro	Cercle	Commune	Village
1	Koulikoro	Meguetan	Touga
2	Koulikoro	Tienfala	Sirabalabougou
3	Banamba	Boron	Soya fittobe
4	Banamba	Madina sacco	Madina sacco
5	Dihuilea	Benkadi	Kissakoro
6	Dihuilea	Diedougou	Tiecoumela soba
7	Dihuilea	Kaladougou	Fignana
8	Dihuilea	Degnekororo	Degnekororo
9	Dihuilea	Niantjila	Madina
10	Dihuilea	Wokoro	Djifina
11	Kangaba	Maramandougou	Manincoura
12	Kati	Baguineda Camp	Mounzoun
13	Kati	Daban	Daban
14	Kati	Dio Gare	Komi komi
15	Kati	Kalabancoro	Kalabancoro
16	Kati	Mandi	Krina
17	Kati	N'Gouraba	Kinsiya
18	Kati	Ouelessebougou	Tamala
19	Kati	Siby	Guena
20	Kolokani	Didieni	Bassala
21	Kolokani	Kolokani	Tao tomo
22	Kolokani	Nossombougou	Kodian
23	Kolokani	Tioribougou	Niara
24	Nara	Dogofry	Bineou niakate
25	Nara	Guire	Sabre mamy

Annexe III : Région de Koulikoro, répartition de l'échantillon entre les cercles de Koulikoro

Cercles	Nombre de villages	Nombre de grappes	Nombre de ménages	Nombre d'enfants	Nombre de Femmes
Koulikoro	252	4	86	47	39
Kolokani	284	4	98	54	45
Kati	514	8	177	97	81
Kangaba	59	2	20	11	9
Banamba	202	3	66	36	30
Dioila	346	5	118	65	54
Nara	267	4	91	50	42
Total	1924	30	656	360	300

ANNEXES IV : REGION DE KOULIKORO ; LISTE DES VILLAGES ECHANTILLONS

Cercles	Nom du village	Commune	Nombre de Ménages	Nombre d'Enfants	Nombre de Femmes
Koulikoro	Bananbilé-Peulh	Nyamana	21	12	10
	Kamani	Dinandougou	22	12	10
	Koula	Bouana	22	12	10
	Béléko	Sirakola*	21	11	9
	Total		86	47	39
Kolokani	Domosséla	Didieni	25	13	12
	Kinibougou	Didieni	25	13	11
	Dian djola	Kolokani	24	14	11
	Banan	Massantola	24	14	11
	Total		98	54	45
Kati	Kogniba	Baguineda Camp	22	12	10
	Aire Santé Ouélessébougou	Ouélessébougou	22	12	10
	Dogobala	Moribabougou	22	12	10
	Banankoro	Sanankoroba	22	12	10
	Ngolofala	Yélékebougou	22	12	10
	Safécoro	Bougoula	22	12	10
	Dianéguebougou	Diago	22	12	10
	N'Galamadibi	Dombila	23	13	11
	Total		177	97	81
Kangaba	Sankoro	Sélefougou	10	5	4
	Farada	Kaniogo	10	6	5
	Total		20	11	9

ANNEXE V : REGION DE KOULIKORO ; LISTE DES VILLAGES ECHANTILLONS (suite)

Cercles	<i>Nom du village</i>	<i>Commune</i>	Nombre de Ménages	Nombre d'Enfants	Nombre de Femmes
Banamba	Dankolo	Bananba	22	12	10
	Diongoye	Boron	22	12	10
	Bambila	Madina Sacko	22	12	10
	Total		66	36	30
Dioila	Bantana	Banko	24	13	11
	Diawarala	Diédougou	24	13	11
	Wani	Benkadi	23	13	11
	Bongoro	Diedougou	24	13	11
	Aire de Santé de Fana	Guegneka	23	13	10
	Total		118	65	54
Nara	Fofara	Dabo	23	13	11
	Bakabaka	Dilly	23	13	11
	Ballé	Dogofry	23	12	10
	Djemené	Fallou	22	12	10
	Total		91	50	42
Total	-----	-----	656	360	300

**ANNEXE VI : ENQUETE DE BASE SUR LA PREVALENCE DE LA
CARENCE EN VITAMINE A**

Strate Localité :Code
// Date :

1 = Koulikoro

2 = Bamako

Nom Enquêteurs

.....

N° Famille	N°. Ménage	Code	Sexe 1=M 2=F	Age (années)	Taille (mètre)	Poids (Kg)	allaite		Cécité nocturne		<i>Pâleur</i>				Vita A		<i>Biologie</i>			
							O	N	O	N	1	2	3	N	O	N	Hemocue	CRP	Rétinol	
																	g/dl	mg/m	µg/dl	

.....
.....

Cercles	<i>Nom du village</i>	Commune	Nombre d'Enfants	Nombre de Femmes
Koulikoro	Bananbilé-Peulh	Nyamana	69	65
	Kamani	Dinandougou	70	69
	Koula	Bouana	72	70
	Béléko	Sirakola	70	66
	Total		281	270
Kolokani	Domosséla	Didieni	35	43
	Kinibougou	Didieni	37	41
	Diandjola	Kolokani	38	40
	Banan	Massantola	38	42
	Total		148	166
Kati	Kogniba	Baguineda	38	39
	Aire Santé	Camp	38	36
	Ouélessébougou	Ouélessébougou	38	36
	Dogobala	Moribabougou	38	36
	Banankoro	Sanankoroba	38	36
	Ngolofala	Yélékebougou	38	36
	Safécoro	Bougoula	38	36
	Dianéguebougou	Diago	43	38
	N'Galamadibi	Dombila	309	293
Total				
Kangaba	Sankoro	Séléfougou	50	53
	Farada	Kaniogo	52	50
	Total		102	103

**ANNEXE VI : REGION DE KOULIKORO ; LISTE DES VILLAGES
ECHANTILLONS (suite)**

Cercles	<i>Nom du village</i>	Commune	Nombre d'Enfants	Nombre de Femmes
Banamba	Dankolo	Bananba	30	107
	Diongoeye	Boron	28	108
	Bambila	Madina Sacko	28	107
	Total		86	322
Dioila	Bantana	Banko	22	61
	Diawarala	Diédougou	22	61
	Wani	Benkadi	22	66
	Bongoro	Diedougou	22	61
	Aire de Santé de Fana	Guegneka	25	60
Total		113	309	
Nara	Fofara	Dabo	42	32
	Bakabaka	Dilly	42	33
	Ballé	Dogofry	41	31
	Djemené	Fallou	41	31
Total		166	127	
Total	-----	-----	1205	1590

ANNEXES VII

ENQUETE D'IMPACT DES ALIMENTS FORTIFIES AU MALI

Région (1=Bamako, 2 = Koulikoro)

N° Grappe

N° Ménage :

N° Equipe :

Date : /...../.....

Localité :.....

Enquêteur:.....

Numéro de contact du ménage :.....

Recensement du ménage :		Age	
	Nom / Prénom	Mois	Ans
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
Total membres de ménage			
Total enfants de 6 à 59 mois)			
Total enfants de 6 à 14 ans			
Total femmes de plus que 15 ans			
Total hommes de plus que 15 ans			

Généralités Note : partout dans le questionnaire : 99 = ne sait pas ; 88 = pas applicable

1) Qualité du répondant : 1=femme du chef du ménage / 2=chef de ménage ; 3=autres à préciser.....		1GEREP
2) Quel est l'occupation <u>du chef du ménage</u> ? 1= sans occupation / 2=agriculteur / 3=boutique/marché/décrochage/cuisiner / 4=entreprise propre / 5=technicien/ouvrier qualifié / 6=employé du gouvernement / 7=retraité / 8=autre préciser :.....		6GEPRFCHE

Connaissances Nutrition & Aliments fortifiés

<p>3) Est-ce que vous avez une fois reçu des informations / conseils sur la nutrition ? (1=oui / 2=non)</p>		22KAPINFO
<p>a) Concernant l'enfant ? (1=oui / 2=non)</p>		22AKAPENF
<p>b) Si oui, où avez-vous reçu cette information concernant l'enfant? 1=télévision /2 =radio/ 3=infirmier / 4=amis/parents / 5=SIAN 6=autres :.....</p>		22BKAPSOU
<p>c) Concernant la femme enceinte ou allaitante ? (1=oui / 2=non)</p>		22CKAPFEM
<p>d) Si oui, où avez-vous reçu cette information ? 1=télévision /2 =radio/ 3=infirmier / 4=amis/parents / 5=SIAN 6=autres :.....</p>		22DKAPSOU
<p>4) Avez-vous déjà entendu parler d'aliment fortifié en vitamines ? (1=oui / 2=non) → SI NON, CONTINUER AVEC Q 26</p>		23KAPENR
<p>5) Si oui, lesquels ? (codification géométrique) 1=huile 2=farine 4=sel 8=Cubes de bouillon 16.préciser</p>		24KAPALI

<p>6) Si l'huile fortifiée était mentionnée, où avez vous entendu parler de cela ?</p> <p>NE PAS PROPOSER LA REPONSE</p> <p>(1=oui / 2=non)</p>	Radio	25KAPRADIO
		25KAPTV
		25KAPJOUR
		25KAPFAM
	TV	25KAPSANT
		25KAPASC
	Journaux	25KAPCARA
		25KAPAUTR
<p>7) Si l'huile fortifiée était mentionnée, pouvez nous dire les avantages de consommer cette huile ?</p> <p>NE PAS PROPOSER LA REPONSE</p> <p>(1=oui / 2=non)</p>	Renforce la santé	26KAPFORCE
	Donne la force	26KAPSCOL
	Améliore les performances scolaires	26KAPRESI
	Renforce la résistance aux maladies	26KAPCROI
	Assure la bonne croissance	26KAPYEUX
	Protège les yeux	26KAPAUTR
Autre :		

Autres sources de Vitamine A

<p>8) Est-ce que votre ménage a reçu une supplémentation de Vitamine A cette année? (1=oui / 2=non)</p>		30SSUPFEM
<p>9) Quelles cubes de bouillon utilisez-vous d'habitude ?</p> <p>1=Maggi 2=Jumbo 3=autre à préciser.....</p>		31SSUPENF
<p>10) Combien de cubes de bouillon utilisez-vous d'habitude par jour? (quantité)</p>		32SCUBES
<p>11) Quels sont les fruits et légumes que vous consommez durant</p>		33SCUBQTE

<p>l'année?</p> <p>(1=mangues 2= papaye 3= carottes 4=courge 5=feuilles 6= autres à préciser</p>		
<p>11) Quels sont les fruits et légumes que vous consommez durant l'année?</p> <p>(1=mangues 2= papaye 3= carottes 4=courge 5=feuilles 6= autres à préciser</p>		33SCUBQTE
<p>12) Est-ce que dans votre ménage on consomme actuellement les aliments suivants ? (1=fretins 2= foie 3= lait 4=œufs 5=beurre</p>		34SMANGUE
		35SFEMALL

Consommation d'huile végétale

<p>13) Quelle est la marque d'huile raffinée que vous utilisez habituellement pour la préparation des plats? NE PAS PROPOSER LA REPONSE</p> <p>1=Dinor / 2=Soléor / 3=Palmor 4=Autre à préciser:.....</p> <p>5=n'utilise pas d'huile raffinée ou utilise uniquement l'huile artisanale → SI REPONSE=5 CONTINUER AVEC Q45</p>		36HUI MAR Q
<p>14) Dans quel emballage achetez-vous l'huile habituellement?</p> <p>1=emballage original (bouteille, bidon 10/20 L) / 2= en vrac (déconditionné, sachet, bidon) / 3=autre, préciser :</p>		37HUI EMB
<p>15) Quelle quantité d'huile achetez-vous d'habitude par jour?</p> <p>→ Pour la consommation du ménage et non pas pour le commerce !</p> <p>INDIQUER LE PRIX D'HUILE ACHETE EN F CFA</p>		38HUI QTE
<p>16) Avec quelle fréquence achetez-vous cette quantité d'huile par semaine?</p> <p>Noter le nombre de fois que cette quantité est achetée par semaine.</p>		39HUI FRE

Echantillonnage d'huile végétale au niveau ménage

<p>17) Utilisez vous de l'huile végétale en dehors des repas ?</p>		40HUI
---	--	-------

	1=oui 2=non		MAIS
	18) si oui quel type ? 1=Dinor 2=Soléor 3= Palmor 4=Autre à préciser		41HUI PREN
	19) Est ce que vous avez actuellement de l'huile de cuisson à la maison? (1=oui / 2=non) →SI NON, CONTINUER AVEC Q 42		
	20) Si oui, est-ce que nous pouvons prendre un peu d'huile pour une analyse au laboratoire? (1=oui / 2=non) →SI NON, CONTINUER AVEC Q 42 → SI OUI, PRENDRE UN ECHANTILLON D'HUILE ET COLLER L'AUTOCOLLANT CORRESPONDANT AU MENAGE SUR LE FLACON → CONTINUER A Q 45		
Observation	21) Marque d'huile de l'échantillon? 1=Dinor / 2=Huicoma / 3=Palmor... / 4=... / 5=Autre:..... 6=non-indiqué		42EC HMA RQ
	22) Conditionnement de l'huile échantillonnée? 1=emballage original (bouteille, berlingot, bidon 10/20 L) / 2= en vrac (déconditionné, sachet, bidon) / 3=autre, préciser :		43EC HCON D
	23) Mode de stockage de l'huile échantillonnée? 1=à l'abris de la lumière / 2=à la lumière / 3=non observable		43EC HSTO C

Echantillonnage d'huile végétale au niveau point de vente

24) Si huile est absente en 37 Où est-ce que vous achetez habituellement l'huile? → Demander le nom et l'adresse ou autres détails du magasin ;	Numéro échantillon	45ECH NUM
---	--------------------	--------------

<p>idéalement se faire accompagner pour aller chercher à la boutique, et acheter la marque</p> <p>Infos point de vente :</p> <hr/> <hr/> <p>→ NOTER ICI LE NUMERO DE L'ECHANTILLON D'HUILE CORRESPONDANT A CE MÉNAGE</p>		
--	--	--

SERMENT D'HIPPOCRATE

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 des 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 couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !