

Ministère de l'Enseignement  
Supérieur et de la  
Recherche Scientifique

République du Mali

Un Peuple – Un But – Une Foi

\*\*\*\*\*

UNIVERSITE DES SCIENCES  
DES TECHNIQUES ET DES  
TECHNOLOGIES DE BAMAKO (USTTB)



FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2013-2014

N° .....

*TITRE*

Fortification de l'huile végétale en vitamine A et la rétinolémie  
chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans  
dans la Région de Koulikoro en 2011

*THESE*

présentée et soutenue le ...03.../..01../ 2014  
devant le jury de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

Par :

**M. MOHAMED MAKIOU DIARRA**

Pour obtenir le grade de Docteur en médecine (DIPLOME D'ETAT)

*Jury*

**Président :** Pr. Flabou BOUGOUDOOGO

**Membre :** Dr Modibo TRAORE

**Co-directrice :** Dr Fatou DIAWARA

**Directeur de thèse :** Pr. Akory AG IKNANE

**FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE ANNEE 2013-2014**

**ADMINISTRATION**

DOYEN : ANATOLE TOUNKARA\* – PROFESSEUR

VICE-DOYEN : IBRAHIMA I MAIGA – PROFESSEUR

SECRETAIRE PRINCIPAL: IDRISSE AHMADOU CISSE – MAITRE DE CONFERENCE

AGENT COMPTABLE: Mme COULIBALY FATOUMATA TALL - CONTROLEUR DES FINANCES

*LES PROFESSEURS HONORAIRES*

Mr Alou BA *	Ophtalmologie
Mr Bocar SALL	Orthopédie Traumatologie – Secourisme
Mr Yaya FOFANA	Hématologie
Mr Mamadou L. TRAORE	Chirurgie générale
Mr Balla COULIBALY	Pédiatrie
Mr Mamadou DEMBELE	Chirurgie Générale
Mr Mamadou KOUMARE	Pharmacognosie
Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
Mr Aly GUINDO	Gastro-Entérologie
Mr Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
Mr Siné BAYO	Anatomie-Pathologie- Histo-embryologie
Mr Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique
Mr Abdoulaye Ag RHALLY	Médecine Interne
Mr Boukassoum HAIDARA	Législation
Mr Boubacar Sidiki CISSE	Toxicologie
Mr Massa SANOGO	Chimie Analytique
Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Sanoussi KONATE	Santé publique
Mr Abdou Alassane TOURE	Orthopédie-Traumatologie
Mr Daouda DIALLO	Chimie Générale et minérale
Mr Issa TRAORE	Radiologie
Mr Mamadou K TOURE	Cardiologie
Mme Sylla Assitan SOW	Gynéco-Obstétrique
Mr Salif DIAKITE	Gynéco-Obstétrique
Mr Moussa HARAMA	Chimie Organique
Mr Abdourahamane S. MAIGA	Parasitologie
Mr Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Amadou DIALLO	Biologie
Mr Mamadou I DIOMBANA	Stomatologie

*LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R. ET PAR GRADE*

**D.E.R. CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES**

**1. PROFESSEURS**

Mr Kalilou OUATTARA	Urologie
Mr Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique
Mr Alhousseini Ag MOHAMED	O.R.L.
Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP*	Chirurgie Générale, <b>Chef de D.E.R</b>
Mr Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale
Mme TRAORÉ J Thomas	Ophtalmologie
Mr Nouhoum ONGOIBA	Anatomie et Chirurgie Générale

**2. MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Abdoulaye DIALLO	Ophtalmologie
---------------------	---------------

Mr Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique
Mr Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
Mr Sékou SIDIBE	Orthopédie-Traumatologie
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie-Réanimation
Mr Tiéman COULIBALY	Orthopédie-Traumatologie
Mr Sadio YENA	Chirurgie Générale et Thoracique
Mr Youssouf COULIBALY	Anesthésie-Réanimation
Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
Mr Mohamed KEITA	O.R.L.
Mr Mady MACALOU	Orthopédie-Traumatologie
Mme TOGOLA Fata KONIPO*	O.R.L.
Mr Ibrahim ALWATA	Orthopédie-Traumatologie
Mr Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
Mr Tiemoko D. COULIBALY	Odontologie
Mme Diénéba DOUMBIA	Anesthésie-Réanimation
Mr Bouraïma Maïga	Gynéco-Obstétrique
Mr Niani MOUNKORO	Gynéco-Obstétrique
Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
Mr Adama SANGARE	Orthopédie-Traumatologie
Mr Aly TEMBELY	Urologie
MrSamba Karim TIMBO	O.R.L.
Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
Mr Lamine TRAORE	Ophtalmologie
Mr Issa DIARRA	Gynéco-Obstétrique
<b>3. MAITRES ASSISTANT</b>	
Mr Youssouf SOW	Chirurgie Générale
Mr Moustapha TOURE	Gynécologie
Mr Mamadou DIARRA	Ophtalmologie
Mr Boubacary GUINDO	O.R.L.
Mr Moussa Abdoulaye OUATTARA	Chirurgie Générale
Mr Birama TOGOLA	Chirurgie Générale
Mr Bréhima COULIBALY	Chirurgie Générale
Mr Adama Konobo KOITA	Chirurgie Générale
Mr Adegne TOGO	Chirurgie Générale
Mr Lassana KANTE	Chirurgie Générale
Mr Mamby KEITA	Chirurgie Pédiatrique
Mr Hamady TRAORE	Odonto-Stomatologie
Mme KEITA Fatoumata SYLLA	Ophtalmologie
Mr Drissa KANIKOMO	Neuro Chirurgie
Mme Kadiatou SINGARE	O.R.L.
Mr Nouhoum DIANI	Anesthésie-Reanimation
Mr Aladji Seidou DOUMBIA	Anesthésie-Reanimation
Mr Ibrahima TEGUETE	Gyneco-Obstétrique
Mr Youssouf Traoré	Gyneco-Obstétrique
Mr Lamine Mamadou DIAKITE	Urologie
Mr Mohamed KEITA	Anesthésie-Reanimation
Mme Famadi Koréissy TALL	Anesthésie-Reanimation
Mr Broulaye Massaoulé SAMAKE	Anesthésie-Reanimation
Mr Yacaria Coulibaly	Chirurgie Pédiatrique
Mr Seydou TOGO	Chirurgie Thoracique et Cardio Vasculaire
Mr Tioukany THERA	Gynecologie
Mr Oumar DIALLO	Neurochirurgie
Mr Boubacar BA	Odonto-Stomatologie
Mme Assiatou SIMAGA	Ophtalmologie
Mr Seydou BAGAYOGO	Ophtalmologie

Mr Sidi Mohamed COULIBALY	Ophthalmologie
Mr Adama GUINDO	Ophthalmologie
Mme Fatimata KANANDJI	Ophthalmologie
Mr Hamidou Baba SACKO	O.R.L.
Mr Siaka SOUMAORO	O.R.L.
Mr Honoré Jean Gabriel BERTHE	Urologie
Mr Drissa TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Bakary Tiéntigui DEMBELE	Chirurgie Générale
Mr Koniba KEITA	Chirurgie Générale
Mr Sidiki KEITA	Chirurgie Générale
Mr Soumaila KEITA	Chirurgie Générale
Mr Alhassane TRAORE	Chirurgie Générale

#### **4.Assistant**

Mr Drissa TRAORE	Anatomie
------------------	----------

### **D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES**

#### **1. PROFESSEURS**

Mr Ogobara DOUMBO	Parasitologie-Mycologie
Mr Yéminégué Albert DEMBELE	Chimie Organique
Mr Anatole TOUNKARA*	Immunologie
Mr Adama DIARRA	Physiologie
Mr Mamadou KONE	Physiologie
Mr Sékou F. M. TRAORE	Entomologie Médicale <b>chef de DER</b>
Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie-Virologie

#### **2. MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Amadou TOURE	Histo-embryologie
Mr Mahamadou CISSE	Biologie
Mr Mahamadou A. THERA	Parasitologie
Mr Djibril SANGARE	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Guimogo DOLO	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Kaourou DOUCOURE	Biologie
Mr Cheik Bougadari TRAORE	Anatomie-Pathologie
Mr Bokary Y. SACKO	Biochimie
Mr Bakarou KAMATE	Anatomo-pathologie

#### **3. MAITRES ASSISTANTS**

Mr Bakary MAIGA	Immunologie
-----------------	-------------

#### **4. ASSISTANTS**

Mr Mamadou BA	Biologie, Parasitologie, Entomologie Médicale
Mr Moussa FANE	Parasitologie Entomologie
Mr Issa KONATE	Chimie Organique
Mr Hama Abdoulaye DIALLO	Immunologie
Mr Mamoudou MAIGA	Bactériologie
Mr Harouna BAMBA	Anatomie Pathologie
Mr Sidi Boula SISSOKO	Hysto-Embryologie
Mr Bréhima DIAKITE	Génétique
Mr Yaya KASSOUGUE	Génétique
Mme Safiatou NIARE	Parasitologie
Mr Abdoulaye KONE	Parasitologie
Mr Bamodi SIMAGA	Physiologie

## **D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES**

### **1. PROFESSEURS**

Mr Mahamane MAIGA	Néphrologie
Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie
Mr Moussa TRAORE	Neurologie
Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-Entérologie Hépatologie
Mr Somita KEITA	Dermato-Léprologie
Mr Boubakar DIALLO	Cardiologie
Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie
Mr Mamady KANE	Radiologie
Mr Adama D. KEITA	Radiologie,
Mr Sounkalo DAO	Maladies Infectieuses <b>Chef de DER</b>
Mr Siaka SIDIBE	Radiologie

### **2. MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
Mr Bou DIAKITE*	Psychiatrie
Mr Bougouzié SANOGO	Gastro-Entérologie
Mme SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie
Mme TRAORE Mariam SYLLA	Pédiatrie
Mr Daouda K MINTA	Maladies Infectieuses
Mr Souleymane DIALLO	Pneumologie
Mr Seydou DIAKITE	Cardiologie
Mr Mahamadou TOURE	Radiologie
Mr Idrissa Ah. CISSE	Rhumatologie
Mr Mamadou B. DIARRA	Cardiologie
Mr Moussa T. DIARRA	Hépto-Gastro-Entérologie
Mme Habibatou DIAWARA	Dermatologie
Mr Cheick Oumar GUINTO	Neurologie
Mr Anselme KONATE	Hépto-Gastro-Entérologie
Mr Kassoum SANOGO	Cardiologie
Mr Boubacar TOGO	Pédiatrie
Mr Arouna TOGORA	Psychiatrie
Mr Souleymane COULIBALY	Psychologie
Mme KAYA Assétou SOUCKO	Médecine Interne

### **3. MAITRES ASSISTANTS**

Mr Mahamadoun GUINDO	Radiologie
Mr Ousmane FAYE	Dermatologie
Mr Yacouba TOLOBA	Pneumo-Physiologie
Mme Fatoumata DICKO	Pédiatrie
Mr Boubacar DIALLO	Médecine Interne
Mr Youssoufa Mamoudou MAIGA	Neurologie
Mr Modibo SISSOKO	Psychiatrie
Mr Ilo Bella DIALL	Cardiologie
Mr Mahamadou DIALLO	Radiologie
Mr Adama Aguisa Dicko	Dermatologie
Mr Abdoul Aziz DIAKITE	Pédiatrie
Mr Boubacar dit Fassara SISSOKO	Pneumologie
Mr Salia COULIBALY	Radiologie

Mr Ichaka MENTA	Cardiologie
Mr Souleymane COULIBALY	Cardiologie
Mr Japhet Pobanou THERA	Médecine Légale/Ophtalmologie

#### **4. ASSISTANTS**

Mr Drissa TRAORE	Anatomie
------------------	----------

### **D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE**

#### **1. PROFESSEURS**

Mr Alassane A. DICKO	Santé Publique
Mr Seydou DOUMBIA	Epidémiologie

#### **2. MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Mamadou Souncalo Traoré	Santé Publique, <b>Chef de D.E.R</b>
Mr Jean TESTA	Santé Publique
Mr Massambou SACKO	Santé Publique
Mr Samba DIOP	Anthropologie Médicale
Mr Hamadoun SANGHO	Santé Publique
Mr Adama DIAWARA	Santé Publique
Mr Akory AG IKNANE	Santé Publique

#### **2. MAITRES ASSISTANTS**

Mr Hammadoun Aly SANGO	Santé Publique
Mr Ousmane LY	Santé Publique
Mr Cheick Oumar BAGAYOGO	Informatique Médecine
Mme Fanta SANGHO	Santé Communautaire

#### **4. ASSISTANTS**

Mr Oumar THIERO	Biostatistique
Mr Seydou Diarra	Anthropologie Médicale
Mr Abdrahamane ANNE	Bibliothéconomie-Bibliographie

### **CHARGES DE COURS ET ENSEIGNANTS VACATAIRES**

Mr Zoubeïrou MAIGA	Physique
Mr Souleymane GUINDO	Gestion
Mme DEMBELE Sira DIARRA	Mathématiques
Mr Modibo DIARRA	Nutrition
Mme MAIGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du milieu
Mr Cheick O. DIAWARA	Bibliographie
Mr Ousmane MAGASSY	Biostatistique

### **ENSEIGNANTS EN MISSION**

Pr Lamine GAYE	Physiologie
----------------	-------------

### **DEDICACES**

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.

Louange à Allah, Souverain de l'univers.

Le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux,

Souverain au Jour de la rétribution.

C'est Toi [Seul] que nous adorons, et c'est Toi [Seul] dont nous implorons secours.

Dirige-nous dans le sentier droit,

Le sentier de ceux que Tu as comblé de faveurs, non pas de ceux qui ont encouru Ta colère, et qui s'égarent.

Amen !

*Seigneur accorde Ton salut à notre supérieur Mohammad, qui a descellé ce qui a été clos, scellé ce qui a passé, protégé la vérité par la vérité, dirigé dans le sentier droit, ainsi que sur sa famille et au prorata de sa valeur et à l'estimation de son ultime dignité.*

*Salut,*

Au terme de ce travail couronnant des années d'études, de formations professionnelles, mes dédicaces vont à l'endroit du Tout Puissant, le Souverain de l'univers, le Créateur Suprême à travers son bien aimé notre supérieur **MOHAMMAD** (Paix et Salut pour Lui, sa famille et tous ceux qui ont suivi son chemin).

Je ne saurai dépasser les mots que diront mon père et ma mère. Nous laisserons le soin à mon consolateur, mon repère, mon confident, Oustaze Cheick Oumar ou Tonton Barou.

Quels mots, quelles phrases ou citations que dirais-je si ce n'est « MERCI ». Ce jour, est le tien, confirme une fois encore tes efforts inlassables au service du prochain. Toi, l'instituteur, le consolateur, le collaborateur, le modèle, le véridique, l'endurant, le comblé, qui a donné un nouveau sens à ma vie d'ici bas.

Toi qui as fait l'école française et coranique de façon simultanée en bas âge avec le concours de feu Cheick Mohamed Makiou Keita (qu'Allah ait pitié de lui) ou Balpha. Cette formation coranique t'a offert la faculté de faire apprendre et comprendre la religion d'Allah à des centaines de personnes qui désirent le chemin du salut surtout nous, les jeunes élèves et étudiants. Toi qui a commencé et terminé la FLASH durant le deuxième âge. L'ECICA fut pour toi une passerelle pour être chef personnel de l'opération puits au plan national.

L'émission «l'islam et la société » les Vendredis soir à partir de 22 h en français, du bureau des Oulémas de l'ORTM, a bénéficié de ton concours pour être ce qu'elle est aujourd'hui.

Descendant d'une très grande famille musulmane et Tidianite, moqadem authentique, élève de la grande école Tidianite de Darsalam (Bko) grâce aux maîtres inoubliables, Cheick Thierno Tidiane HAIDARA dit Seydi et El Hadj Cheick Oumar Thiam. A travers ton enseignement la thoriqa est devenue, pour tes élèves, chose facile de compréhension et de bonne pratique.

Tous ceux-ci me font comprendre que la réussite est au bout du travail et la chance au bout des efforts. Ce travail serait un début pour suivre tes pas et seules tes bénédictions me feront atteindre les objectifs.

Reçoit à travers cette thèse ma compassion et ma très grande sincérité. Qu'ALLAH fasse que nous soyons unis dans les deux mondes. AMEN !

## REMERCIEMENTS

Mes vifs remerciements sont adressés :

**A mon père, monsieur Lassiné DIARRA.** Toi qui as guidé mes premiers pas à l'école et n'as jamais cessé de me rappeler que « seul le travail libère l'homme » par tes actes. Toi qui as toujours su m'inculquer les règles de bonne conduite, de dignité, du respect de l'humain. Ces règles qui m'ont permis de me forger un chemin dans la vie. Que le tout puissant te donne une longue vie pour du meilleur et te préserve à nos cotés. Amen !



**A ma mère, madame Fatoumata DIASSANA.** Femme humble, généreuse, honnête et travailleuse, tu demeures pour moi un exemple. Ce travail est le fruit de ton sacrifice, de ta patience pour que notre éducation soit à hauteur de souhait. Tu n'as cessé de m'encourager tout au long de mes études surtout aux moments difficiles. Ta tendresse ne peut être évaluée. Tes bénédictions étaient toujours pour moi la lumière qui illuminait la voie devant le chemin de l'honneur. En ce jour, un de tes vœux est réalisé et remercie Allah une fois de plus et demandes lui encore une fois de plus. Il est le détenteur de l'immensité. Qu'Allah te réserve ici bas et dans l'autre monde le meilleur, Amen !

**A mes frères et sœurs, cousins et cousines : Mahmoud, Cheick Ahmed Tidiane, Ibrahim, Aboubacar Sidiki et Alou DIARRA, Madame MALLE Aissata, Madame Mariko Mariam, Madame SISSOKO Ramatoulaye, Mes Dames Aiché et Fatoumata DIARRA, Ibrahim dit Mama et Sinaly TRAWELE, Fatoumata DIASSANA.** Seule l'union fait la force. Le premier à l'école n'est pas le premier dans la vie d'ici bas et à l'au-delà. Allah est sage et généreux, acceptons son offre et soyons humble. Etre garçon et musulman .., le lieu de repos serait l'au-delà. Le chemin tracé est praticable. Bonne chance pour les vies. Mes sœurs vous faites la fierté de notre famille. Le mari est tout pour une femme. Que vos foyers soient bénis. Trouvez ici la reconnaissance du soutien que vous n'avez jamais cessé de m'apporter tout au long de mes études. Que cela ne soit la fin des soutenances dans une faculté.

**A mes oncles : Mamadou, Feu Boubacar dit Bouba et Bakari DIARRA.** Je suis de cœur avec vous et je vous remercie de votre considération.

**A mes tantes et tontons : Feue Koniba et Bouta DIARRA, Mama, Feu Lassiné et Kassoum DIASSANA et amis.** Votre loyauté et votre amour à mon égard sont irréprochables. Qu'ALLAH fasse que je sois reconnaissant envers vous.

**A tous les membres de l'A.E.N.SA et les confrères de la F.M.O.S. et la FA.PH.** Les études sont primordiales. La vie associative est un passe-temps et un probatoire pour la vie professionnelle. La gestion du temps, surtout la programmation devient l'outil d'usage quotidien. Qu'ALLAH fasse de nous tous des médecins un jour.

**Aux familles TOURE, BALLO, TRAORE, KONATE** à Niono ; **THIERO, SOUMOUNOU, DIARRA** à Markala ; **KEITA, SIDIBE, DIARRA** à Bamako. Vous m'avez comblé de joie, de paix, de sympathie, qu'Allah vous bénisse ici bas et à l'au-delà et fasse de vous des familles unies.

**A tous les Médecins et internes de l'ANSSA et du service de nutrition de l'INRSP.** Le courage et l'entre-aide qui prévalent, ont fait de ces services des structures enviées de tous. Merci !

**Aux élèves et adeptes de la ZAWIA CHEICK SID MOHAMED de Medina-Coura de Bamako.** Serrer les ceintures, serrer les ceintures, serrer les ceintures une fois de plus car le monde va vers sa perte. Ce monde où règnent la perversité, le mensonge et l'insouciance, retenons pour toujours cette citation que nous avons entendue de notre Cheick qui fût informé par El hadj Cheick Oumar Thiam que son maître Cheick Tierno Tidiane disait très souvent : « **gardez-vous d'échanger le peu d'eau claire dont vous disposez contre une grande**

**quantité d'eau trouble** » Ayons confiance à ce que nous avons appris et soyons sûrs de ce que nous faisons en appréciant toujours le concours de l'autre pour les actes à poser. Remercions Allah et demandons toujours son assistance car Il est le détenteur de l'immensité.

**A mon ami, Dr salif TIELA,** Tu m'as fait comprendre ce qu'ait l'amitié. Qu'Allah fasse de notre amitié comme celle du Prophète Mohamad (Paix et Salut sur Lui) et de Ses compagnons. Amen !

**A ma femme et mes enfants.** Soyez altruistes et indulgents. Tout peut trahir sauf le savoir. Cherchez à vivre à la sueur de votre front. Evoquez et invoquez toujours Allah.

## **A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY**

Pr. Flabou BOUGODOGO

- ❖ **Professeur agrégé en bactériologie, virologie et mycologie**
- ❖ **Chevalier de l'ordre du mérite de la santé**
- ❖ **Ancien directeur de l'Institut National de Recherche en Santé Publique**
- ❖ **Responsable des cours de Bactériologie à la FA.PH.**

Cher Maître,

Malgré vos multiples occupations, vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider le jury de ce travail.

Votre rigueur, votre disponibilité, votre humanisme, votre modestie et votre esprit d'équipe forcent au respect à votre égard.

Veillez trouver ici le témoignage de mon immense gratitude.

## **A NOTRE MAITRE ET JUGE**

Dr. Modibo TRAORE

- ❖ **Médecin spécialiste en Nutrition**
- ❖ **Chef de la division nutrition à la Direction Nationale de la Santé**
- ❖ **Ancien chef de service nutrition à l'INRSP**

Cher Maître,

Parmi les juges, je suis fier de votre présence. Vos qualités humaines, votre volonté professionnelle, votre savoir faire et votre disponibilité font aimer votre personne.

Veillez accepter, cher maître mes sentiments les plus distingués.

## **A NOTRE MAITRE ET JUGE**

Dr. Fatou DIAWARA

- ❖ **Médecin et spécialiste en épidémiologie**
- ❖ **Expert en sécurité alimentaire**
- ❖ **Point focal des activités de nutrition à la Direction Régionale de la Santé de Bamako**

Cher Maître,

Votre amour du travail bien fait, votre disponibilité, votre rigueur et votre dévouement envers l'autre font de vous une personne admirable.

Permetts-moi, cher maître de vous remercier et vous assurer ma profonde gratitude.

## **A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE**

Pr. Akory Ag IKNANE

- ❖ **Maître de conférences en santé publique à la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie de l'Université de Bamako**
- ❖ **Directeur Général de l'Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Alimentaires**
- ❖ **Premier médecin directeur de l'Association de Santé Communautaire de Banconi (ASACOBA)**
- ❖ **Médecin spécialiste en santé publique**

- ❖ **Président du Réseau Malien de Nutrition (REMANUT)**
- ❖ **Ancien conseiller technique en nutrition de la Division de Suivi de la Situation Alimentaire et Nutritionnel (DSSAN) à la CSP à Koulouba**
- ❖ **Ancien chef de service de nutrition à l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP)**
- ❖ **Secrétaire Général de la Société Malienne de Santé Publique (SOMASAP)**

Cher Maître,

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous avez fait en nous confiant ce travail.

Votre rigueur scientifique ainsi que votre compétence force respect et admiration.

Nous espérons que ce travail répondra à votre attente.

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

**AEN** : Activités Essentielles en Nutrition

**APDF** : Association pour la Promotion du Droit des Femmes

**ANSSA** : Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments

**BC** : Banques de Céréales

**BRAMALI-SA** : Brasserie du Mali-Société Anonyme

**CAA** : Centre d'Apprentissage Agricole

**CAFO**: Coordination des Associations et Organisations Féminines

**CAP** : Centre d'Animation Pédagogique

**CILSS** : Comité Inter état de Lutte contre la Sècheresse au Sahel

**CMDT** : Compagnie Malienne de Développement du Textile

**CRP** : Protéine C Réactive

**CS Réf** : Centre de Santé de Référence

**CSCOM** : Centre de Santé Communautaire

**DRP** : Direction Régionale de la Pêche

**DRS** : Direction Régionale de la Santé

**EDM** : Energie Du Mali

**EDSM-III** : Enquête Démographique et de Santé du Mali - III

**EDSM-IV** : Enquête Démographique et de Santé du Mali - IV

**FA** : Femme Allaitant

**FAF** : Fer Acide Folique

**FAO** : Organisation de Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

**FA.PH** : Faculté de Pharmacie

**FE** : femme Enceinte

**Fem** : Femme

**FMOS** : Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

**GAIN**: Global Alliance for Improved for Nutrition

**GMM** : Grand Moulin du Mali

**Grd**: Grand

**Hbts** : habitants

**HKI** : Helen Keller International

**Hoe** : Homme

**HUICOMA** : Huilerie Cotonnière du Mali

**IDE** : Infirmier d'Etat

**IEC** : Information Education Communication

**IFM** : Institut de Formation des Maîtres

**IFP** : Institut de Formation Professionnelle

**IHAB** : Initiative Hôpitaux Amis des Bébé

**INACOM** : Industrie Navale de Construction Métallique du Mali

**IPR/IFRA** : Institut Polytechnique Rural /Institut de Formation et des Recherches Appliquées

**Kg** : Kilogramme

**Kgba** : Kangaba

**Kkani** : Kolokani

**Kkoro** : Koulikoro

**Km<sup>2</sup>** : kilomètre carré

**MA/MAM**: Malnutrition Aigue / Malnutrition Aigue Modérée

**MI** : Initiative en Micronutriments

**MISOLA** : Mil Soja Lait

**MPE**: Malnutrition Protéino Energétique

**NBB** : Nouvelle Brasserie de Bamako

**OMA-SA** : Omnium Mali- Société Anonyme

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**ONG** : Organisation Non Gouvernementale

**ORTM** : Office de la Radio diffusion et Télé vision du Mali

**PAM** : Programme Alimentaire Mondial

**PNP**: Programme National de la Pêche

**Pop** : Population

**PV/VIH**: Personne Vivant avec le Virus de l'Immuno - déficience Humaine

**RPB** : Retinol Binding Protein (protéine liant le rétinol)

**SIAN** : Semaine d'Intensification des Activités de Nutrition

**SUKALA** : Sucrierie du Kala

**TS** : Technicien Supérieur

**TV** : Télé Vision

**Tx Accr** : Taux d'accroissement



**Tx Hb** : Taux d'hémoglobine

**UI**: Unité Internationale

**UNICEF** : Fonds des Nations Unies pour l'Enfance

**URENI** : Unité de Récupération Nutritionnelle Intensive

\* : Feu

< : Inferieur

> : Supérieur

**µg/ml** : Micro gramme par millilitre

**µmol/l** : Micro mole par litre

## **LISTE DES FIGURES**

## **Pages**

<b>Figure 1</b> : Carte administrative de la région de Koulikoro .....	17
<b>Figure 2</b> : Répartition des femmes de 15 à 49 ans selon l'âge à Koulikoro en 2011 ...	30
<b>Figure 3</b> : Répartition des femmes de 15 à 49 ans selon le niveau d'instruction à Koulikoro en 2011 .....	31
<b>Figure 4</b> : Répartition des ménages selon le nombre d'enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011 .....	31
<b>Figure 5</b> : Répartition des ménages selon leurs sources d'information sur la nutrition de l'enfant à Koulikoro en 2011 .....	32
<b>Figure 6</b> : Information spécifique au niveau des ménages par rapport aux aliments fortifiés en vitamine A à Koulikoro en 2011 .....	34

**Figure 7** : Répartition des ménages selon la fréquence hebdomadaire d'achat de l'huile végétale à Koulikoro en 2011 ..... 38

**Figure 8** : Répartition de l'huile végétale échantillonnée selon la marque à Koulikoro en 2011 ..... 38

## **LISTE DES TABLEAUX**

## **Pages**

**Tableau I** : Apports recommandés de vitamine A en  $\mu\text{g}$  d'ER par jour ..... 6

**Tableau II** : Schéma thérapeutique de la xérophtalmie ..... 13

**Tableau III** : Posologie de la vitamine A en cas de prévention de sa carence ..... 14

**Tableau IV** : Taux de l'allaitement dans la région de Koulikoro (EDSM-IV) ..... 19

**Tableau V** : Catégories du cheptel par cercle de la région de Koulikoro en 2011 .... 21

**Tableau VI** : Production et importation du poisson de la région de Koulikoro en 20.. 21

**Tableau VII** : Liste des intervenants en nutrition dans la région de Koulikoro en 201.. 22

**Tableau VIII** : Répartition des ménages selon leur taille à Koulikoro en 2011 ..... 29

**Tableau IX** : Répartition des ménages selon la qualité du répondant à Koulikoro en 2011 ... 29

<b>Tableau X :</b> Répartition des ménages selon le nombre de femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011 .....	30
<b>Tableau XI :</b> Répartition des enfants de 6 à 59 mois par rapport à l'âge à Koulikoro en 2011 .....	32
<b>Tableau XII :</b> Répartition des ménages selon la source d'information sur la nutrition concernant la femme enceinte ou allaitant à Koulikoro en 2011 .....	33
<b>Tableau XIII :</b> Information générale reçue au niveau des ménages par rapport aux aliments fortifiés en vitamines A à Koulikoro en 2011 .....	34
<b>Tableau XIV :</b> Connaissance au niveau des ménages par rapport aux avantages de la fortification des aliments en vitamines A à Koulikoro en 2011 .....	35
<b>Tableau XV :</b> Répartition des ménages selon la consommation de fruits et légumes riches en vitamine A à Koulikoro en 2011 .....	36
<b>Tableau XVI :</b> Répartition des ménages selon la consommation de produits animaux riches en vitamine A à Koulikoro en 2011 .....	36
<b>Tableau XVII :</b> Répartition des ménages selon le type de cubes alimentaires utilisés à Koulikoro en 2011 .....	37
<b>Tableau XVIII :</b> Répartition des ménages selon la consommation de l'huile végétale à Koulikoro en 2011 .....	37
<b>Tableau XIX :</b> Répartition des échantillons d'huile végétale selon leur conditionnement à Koulikoro en 2011 .....	39
<b>Tableau XX :</b> Répartition des échantillons d'huile végétale selon leur conservation à Koulikoro en 2011 .....	39
<b>Tableau XXI :</b> Répartition des ménages selon le dosage de vitamine A dans l'huile végétale de cuisson à Koulikoro en 2011 selon l'institut Suisse de vitamines .....	40
<b>Tableau XXII :</b> Rétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011 .	40
<b>Tableau XXIII :</b> Rétinolémie selon la sévérité par rapport à la classe d'âge des enfants à Koulikoro en 2011 .....	41
<b>Tableau XXIV :</b> Rétinolémie chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011 .	41
<b>Tableau XXV :</b> Rétinolémie selon la selon la sévérité par rapport à l'âge des femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011 .....	42
<b>Tableau XXVI :</b> Répartition des enfants de 6 à 59 mois selon le dosage de la CRP à Koulikoro en 2011 .....	43
<b>Tableau XXVII :</b> Répartition des femmes de 15 à 49 ans selon le dosage de la CRP à Koulikoro en 2011 .....	44

<b>Tableau XXVIII</b> : Anémie selon les tranches d'âge des enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011 .....	45
<b>Tableau XXIX</b> : Anémie chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011 .....	45
<b>Tableau XXX</b> : Rétinolémie par rapport à l'inflammation chez les enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011 .....	46
<b>Tableau XXXI</b> : Rétinolémie par rapport à l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011 .....	46
<b>Tableau XXXII</b> : Rétinolémie par rapport à l'anémie chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011 .....	47
<b>Tableau XXXIII</b> : Rétinolémie par rapport à l'inflammation chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011 .....	47
<b>Tableau XXXIV</b> : Consommation de l'huile fortifiée en vitamine A et la rétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011 .....	48
<b>Tableau XXXV</b> : Consommation de l'huile fortifiée et la rétinolémie A chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011 .....	48

## TABLE DES MATIERES

## Pages

<b>1. Introduction</b> .....	1
<b>2. Objectifs</b> .....	4
<b>2.1 Objectifs généraux</b> .....	4
<b>2.2 Objectifs spécifiques</b> .....	4
<b>3. Généralités</b> .....	5
<b>3.1 La vitamine A</b> .....	5
3.1.1 Rappels historique .....	5
3.1.2 Rappels biomoléculaires de la vitamine A .....	5
3.1.3 Fonction de la vitamine A .....	7
3.1.4 Rappels cliniques du déficit en vitamine A .....	8
3.1.5 Rappels sur l'épidémiologie de l'avitaminose A .....	10

3.1.6 Ampleur et distribution du problème .....	11
3.1.7 Problème de santé publique .....	12
3.1.8 Traitement et prévention .....	13
<b>3.2 La malnutrition .....</b>	<b>14</b>
3.2.1 Définition .....	14
3.2.2 Situation de la malnutrition dans le monde et au Mali .....	14
3.2.3 La fortification des aliments en vitamine A au Mali .....	16
<b>4. Matériels et méthode d'enquête .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 Type d'étude .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Lieu et période de l'étude .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 Cadre de l'étude .....</b>	<b>17</b>
4.3.1 Présentation de la Région de Koulikoro .....	17
4.3.2 La situation nutritionnelle de la région en 2011 .....	19
4.3.3 Sécurité alimentaire régionale .....	20
<b>4.4 Population d'étude .....</b>	<b>23</b>
<b>4.5 Critères d'inclusion et non inclusion .....</b>	<b>23</b>
4.5.1 Critères d'inclusion .....	23
4.5.2 Critères de non inclusion .....	23
<b>4.6 Les variables .....</b>	<b>23</b>
<b>4.7 Echantillonnage .....</b>	<b>24</b>
4.7.1 Base de sondage .....	24
4.7.2 Echantillonnage .....	24
4.7.3 Taille de l'échantillon .....	25
<b>4.8 Mise en œuvre de l'étude .....</b>	<b>26</b>
<b>4.9 Outils de collecte .....</b>	<b>26</b>
<b>4.10 Plan de collecte .....</b>	<b>27</b>
<b>4.11 Contrôle de qualité .....</b>	<b>27</b>
<b>4.12 Plan de traitement et d'analyse des données .....</b>	<b>27</b>

<b>4.13 Gestion et coordination de l'enquête</b> .....	28
<b>4.14 Organisation pratique sur le terrain</b> .....	28
<b>4.15 Considérations éthiques</b> .....	28
<b>5. Résultats</b> .....	29
<b>5.1 Caractéristiques socio- démographiques</b> .....	29
5.1.1 Données sur les ménages .....	29
5.1.2 Les femmes en âges de procréer .....	30
5.1.3 Les enfants de 6 à 59 mois .....	31
<b>5.2 Informations reçues au niveau des ménages sur la nutrition</b> .....	32
5.2.1 Source d'information des ménages en nutrition de l'enfant de 6 à 59 mois et les femmes enceintes et allaitant .....	32
5.2.2 Information reçue sur les aliments fortifiés en vitamine A .....	34
<b>5.3 Consommation des ménages en aliments riches en vitamine A</b> .....	36
<b>5.4. Consommation des ménages en aliments fortifiés en vitamine A</b> .....	37
<b>5.4.1 Consommation de cube de bouillon fortifié en vitamine A</b> .....	37
<b>5.4.2 Consommation de l'huile végétale fortifiée en vitamine A</b> .....	37
<b>5.5 Analyse de l'huile végétale</b> .....	38
<b>5.6 Analyse de sang</b> .....	40
5.6.1 La rétinolémie .....	40
5.6.2 L'inflammation .....	43
5.6.3 Anémie .....	45
5.6.4 Relation entre rétinolémie inflammation, anémie .....	46
5.6.5 Relation entre la consommation de l'huile fortifiée en vitamine A et l'hyporétinolémie.....	48
<b>6. Commentaires et discussions</b> .....	49
<b>7. Conclusion</b> .....	51
<b>8. Recommandations</b> .....	52



## 1. Introduction

Selon l'Initiative en Micronutriments (MI) en 2006 en Asie, 500 000 enfants de 6 à 59 mois décèdent par an à cause de l'avitaminose A [1].

Pour la FAO en 2009, 14 millions d'enfants de 6 à 59 mois dans le monde ont une carence en vitamine A. Près de 500 000 par an deviennent aveugles et plus de 60% décèdent au cours de la même année [2].

En 2005, selon l'Organisation Mondiale de la Santé dans le monde, la carence en vitamine A touche 34 pays [3]. Le risque d'hyporétinémie concerne plus de 250 millions d'enfants de 6 à 59 mois [3]. Plus de 13 millions d'entre eux manifestent des signes ophtalmologiques liés à l'hyporétinémie [3].

Au Népal, 10 à 20% des femmes souffrent de cécité crépusculaire [3].

Au Cameroun en 2000, une étude nationale sur l'anémie et la carence en vitamine A montre que 40% des enfants de 6 à 59 mois présentent une avitaminose A [4].

Au Maroc selon la FAO en 2011 l'hyporétinémie touche 41% des enfants de 6 à 59 mois et 10% des femmes en âge de procréer [5]. De même, 35% des enfants de 6 à 59 mois et 31% des femmes de 15 à 49 ans présentent une anémie [5].

Au Mali en 2006, l'Enquête Démographique et de Santé (EDSM-IV) montre que la prévalence de la cécité crépusculaire chez les mères est de 6%. En considérant ce taux (6%) l'avitaminose A peut être considérée comme un problème de santé publique au Mali. L'EDS-IV montre également que cette prévalence est inégalement répartie entre les régions du pays [6]. Ainsi pour la région de Koulikoro, la prévalence est de 6,3% [6]. D'autre part 81% des enfants de 6 à 59 mois et 68% des femmes de 15 à 49 ans sont anémiés.

Deux grandes actions sont adoptées au plan national dans la lutte contre la carence en vitamine A. La première étant la supplémentation par l'administration de capsule de vitamine A deux fois par an chez les enfants de 6 à 59 mois et les femmes en post-partum (SIAN) et en routine dans les centres de santé de premier niveau. La deuxième est la fortification des aliments consommés par une grande partie de la population de façon permanente. Pour sa mise en œuvre, en 1999 une étude nationale a été réalisée par Togola M. [7] pour identifier des aliments susceptibles d'être fortifiés en vitamine A à grande échelle.

Le Projet de fortification de l'huile végétale en vitamine A vise pour objectif principal de contribuer à réduire la prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de 6



à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans. De ce fait, l'huilerie, HUICOMA a accepté de fortifier son huile en vitamine A à raison de 40 UI / g d'huile [8].

Le projet a démarré en septembre 2004 par la mise en œuvre des activités de 5 composantes (Production et distribution, contrôle de qualité, marketing et communication, suivi et évaluation, administration et gestion) [8].

Une étude de base réalisée en 2006 par Ag IKNANE A. dans la région de Koulikoro sur l'hyporétinolémie donne une prévalence de 78% chez les enfants de 6 à 59 mois et 49% chez les femmes de 15 à 49 ans [8].

Le projet de fortification en vitamine A de l'huile végétale au Mali, financée par Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN), fut conçu pour améliorer le niveau en micronutriments de la population vulnérable constituée des enfants de 6 à 59 mois et des femmes de 15 à 49 ans. Il vise également l'augmentation de la disponibilité, de l'accès, de l'utilisation et de la consommation de l'huile végétale fortifiée en vitamine A. En 2006 au début de l'opération, 25% de l'huile végétale est fortifiée et en 2009 ce niveau est de 67% y compris les importations [8].

En terme de législation des normes sont établies et adoptées depuis 2005 pour que toute huile produite ou importée au Mali soit fortifiée en vitamine A. Par conséquent, dans le cadre du projet de la fortification de l'huile végétale de l'HUICOMA pour une production de 70% de l'huile du marché en 2006 et quatre autres usines productrices de l'huile végétale au Mali ont été amenées à fortifier leurs huiles. Néanmoins l'huile de palme enrichie en vitamine A de la Côte d'Ivoire continuait à être importée par le Mali.

L'adoption de ces mesures s'inscrit dans le cadre de la *Politique Nationale de Nutrition (PNN, 2012-2021)* dont l'objectif est d'assurer à chaque malien un statut nutritionnel satisfaisant lui permettant d'adopter un comportement adéquat pour son bien-être et pour le développement national [9]. Parmi les 14 axes stratégiques de la PNN, on peut citer : la surveillance de la croissance et du développement de l'enfant ; l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant ; la lutte contre les carences en micronutriments ; la prévention des maladies chroniques liées à l'alimentation ; la communication pour le développement ; le renforcement de la participation communautaire en faveur de la nutrition ; les systèmes d'information en matière de nutrition ; la recherche appliquée et la formation en nutrition [9].

La malnutrition est un problème réel et complexe au Mali. Elle se manifeste par une endémie de carence nutritionnelle, chronique ou conjoncturelle suivant la région et

l'année. Cependant, en 2010 à cause de la mauvaise récolte du coton dans le pays conduisant à une production insuffisante d'huile végétale fortifiée au Mali le marché s'est orienté vers l'importation d'huiles fortifiées venant d'autres pays voisins comme la Côte d'Ivoire. Il en est de même pour les cubes de bouillon fortifiés en vitamine A [10].

La présente étude sur le dosage de la vitamine A dans l'huile végétale et l'hyporétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois et les femmes de 15 à 49 ans dans la région de Koulikoro en 2011, s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du projet « DouminiNafaman » de l'ONG Helen Keller International et réalisée conjointement par l'INRSP sur financement de GAIN.

## **2. Objectifs**

### **2.1- Objectif général**

Evaluer la rétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans après la fortification de l'huile végétale en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011.

## **2.2- Objectifs spécifiques**

- Déterminer le niveau de connaissance des ménages sur la fortification des aliments en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011.
- Identifier le niveau de consommation des ménages en aliments fortifiés en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011.
- Déterminer la teneur en vitamine A de l'huile végétale consommée dans les ménages de la région de Koulikoro en 2011.
- Déterminer la prévalence de la rétinolémie dans la région de Koulikoro en 2011 chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans.
- Déterminer le niveau d'inflammation chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans par le dosage de la protéine c-réactive (CRP).
- Déterminer la prévalence de l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans par le dosage de l'hémoglobine (Tx Hb).
- Etablir le lien entre la consommation de l'huile fortifiée en vitamine A et l'hyporétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans de la région de Koulikoro en 2011.

### 3. Généralités

#### 3.1 La vitamine A

**3.1.1 Rappels historique :** Depuis 1913 EV Mc Collum et ses collaborateurs ont découvert la rétinoïde. En 1929, Moore a découvert pour la première fois que la provitamine A (les caroténoïdes) peut produire ou donner les formes rétinoïdes [11].

#### 3.1.2 Rappels biomoléculaires de la vitamine A

**Définition :** La vitamine A est un composé organique qui intervient dans la synthèse et le métabolisme de la peau, des dents et des os, des muqueuses, dans la vision et la reproduction [12].

La vitamine A est une substance organique indispensable, bien qu'en faible quantité, à la croissance et au bon fonctionnement de l'organisme, qui ne peut en effectuer lui-même la synthèse [13].

**Aspects biochimiques :** La vitamine A est l'ensemble des composés organiques, liposolubles, aux structures et à activités biologiques comparables à celles de la molécule de base, le rétinol. La vitamine A, plus particulièrement ses formes alcools et aldéhydes, doit être protégée de l'oxydation de la lumière et de la chaleur. Parmi la cinquantaine de caroténoïdes le plus important quantitativement est le  $\beta$ -carotène [14].

**Sources :** La vitamine A est présente dans les aliments sous deux formes :

Le rétinol (esters de rétinyl) est uniquement d'origine animale comme entre autre le **foie, le lait, le fromage, l'œuf, le beurre, le poisson, le colostrum.**

La provitamine A ou caroténoïdes, se trouvent dans le règne végétal. Certains **légumes et feuilles verts** (épinards, choux vert, feuille de manioc, feuille de baobab), les **légumes jaune - oranges** (carottes, courges), certains tubercules (patates douces jaunes) et les **fruits jaune - oranges** (abricot, papaye, mangues). Il faut signaler aussi la haute concentration en  $\beta$ -carotène de **l'huile de palme non raffinée** [14].

**Besoins [14].**

- Un supplément de 0,6 - 0,8 milligramme (mg) par jour est préconisé chez les enfants de moins de 5 ans et 1 mg par jour chez les adultes et au cours de la grossesse et pendant l'allaitement.

**Unités [14] :** La 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, d'utiliser le concept d'équivalent rétinol (ER) dans lequel :

- 1µg de rétinol = 1micro gramme (µg) d'équivalent rétinol(ER) = 3 UI
- 1µg de β-carotène = 0,2 ER.
- 1µg d'autres caroténoïdes = 0,1 µg d'ER.
- 1UI de vitamine A = 0,3µg de rétinol.
- $ER = (\mu g \text{ rétinol} + \mu g \beta\text{-carotène}) / 6 + (\mu g \text{ d'autres caroténoïdes}) / 12.$

**Tableau I :** Apports recommandés de vitamine A en µg d'ER par jour

Personnes		Age (année)	ER (µg)
<b>Enfants</b>		<b>0 – 1</b>	<b>300</b>
		<b>2 – 9</b>	<b>400</b>
		<b>10 – 12</b>	<b>500</b>
		<b>13 – 15</b>	<b>600</b>
<b>Adolescents</b>	<b>*garçons</b>	<b>16 – 18</b>	<b>600</b>
	<b>*filles</b>	<b>16 – 18</b>	<b>500</b>
<b>Adultes</b>	<b>*hommes</b>	<b>&gt;18</b>	<b>600</b>
	<b>*femmes</b>	<b>&gt;18</b>	<b>500</b>
<b>Femmes enceintes</b>			<b>600</b>
<b>Femmes allaitantes</b>			<b>850</b>

**Absorption :** La vitamine A est apportée par l'alimentation principalement sous forme d'ester-rétinyl. Elle subit des actions successives des sécrétions gastriques et intestinales pour être hydrolysée et absorbée sous forme de rétinol par les cellules intestinales. Le rétinol est alors estérifié en rétinyl et excrété dans la lymphe et rejoint la circulation générale par le canal thoracique. L'absorption intestinale, pour un sujet

sain est de 80% pour les composés vitaminiques A. Une faible quantité de rétinol est absorbée directement et rejoint le foie par le système porte [14].

La provitamine A est absorbée intacte, et subit l'action d'une enzyme de clivage cytoplasmique dans les cellules intestinales pour être transformée en rétinyl et transportée jusqu'au foie. Une faible quantité de  $\beta$ -carotène ne subit aucun clivage et gagne le foie puis la circulation générale par le canal thoracique. L'absorption intestinale est évaluée pour un sujet sain à 50% pour la provitamine A. L'absorption et la conversion des  $\beta$ -carotènes dépendent de la présence de sels biliaires, de la teneur en lipides, en protéines et en caroténoïdes du repas [14].

**Mise en réserve dans le foie :** Le foie contient 90% de la vitamine A de l'organisme et 40% de la vitamine A nouvellement absorbées, seront utilisées. Plus de 80% des caroténoïdes de l'organisme sont stockés dans les tissus adipeux et seulement 10% dans le foie [14].

**Transport plasmatique :** Le rétinol est libéré dans le plasma lié à l'apoRBP et celle-ci est synthétisée dans le foie. Juste avant la sortie de l'hépatocyte, soit dès l'arrivée dans le plasma, le complexe rétinol-apoRBP se lie à la pré albumine, ce qui le protégerait d'une dégradation dans le rein. Après liaison du rétinol à ses cellules cibles, le RBP est mis en circulation puis dégradé ou recyclé. Dans la circulation sanguine, le rétinol se lie au « Rétinol Binding Protein » (spécifique de l'organe) qui le transporte jusqu'au site d'action [14].

### 3.1.3 Fonctions de la vitamine A [15]

**-Vitamine A et vision :** L'adaptation à l'obscurité est un phénomène physico-chimique lié à la présence de rhodopsine dans les bâtonnets de la rétine. Cette molécule est un pigment photosensible dont la décomposition par une faible lumière, déclenche un influx nerveux. Sa synthèse se fait à partir d'une molécule d'opsine et du 11-cis-rétinal qui est fourni d'une part par la décomposition de rhodopsine elle-même et d'autre part par la transformation du rétinol d'origine plasmatique.

**-Fonction cellulaire :** L'acide rétinoïque possède plusieurs récepteurs nucléaires spécifiques, homologues des récepteurs nucléaires stéroïde, thyroïdien et vitamine D. Par ce système, il agirait directement sur l'expression du génome et donc une grande importance dans le mécanisme d'embryogenèse. La synthèse de certaines protéines serait aussi sous la dépendance directe de la vitamine A.

**-Vitamine A et cancer :** La vitamine A et le  $\beta$ -carotène font partie des nutriments pouvant avoir un effet protecteur. Des enquêtes rétrospectives ont mis en évidence

que, des sujets ayant un cancer du poumon avaient consommé moins de  $\beta$ -carotène que les sujets non atteints et que l'hyporétinolémie favoriserait le cancer du poumon ou du tube digestif. La thérapie par la vitamine A pourrait être un complément des traitements classiques du cancer.

**-Relation vitamines A avec autres vitamines et oligo-éléments :** La vitamine E protégerait la vitamine A de l'oxydation intra-luminale et intra-cellulaire et au niveau des cellules photo-réceptrices le rétinol aldéhyde. Un déficit en vitamine A provoque une anémie par hyposidérémie insensible au traitement martial. La carence en zinc provoque une baisse de la rétinolémie et une diminution des réserves de la vitamine A intra-hépatique.

### 3.1.4 Rappels cliniques du déficit en vitamine A [15]

**-Diagnostic clinique :** L'avitaminose A affecte les structures épithéliales des voies respiratoires et digestives, mais l'atteinte oculaire est la plus grave. Cette atteinte oculaire a plusieurs stades :

**L'héméralopie ou stade XN :** Elle est due à une diminution de la synthèse de la rhodopsine des bâtonnets. Elle peut être décelée par l'interrogatoire de la famille, facilitée par l'existence d'un terme local désignant l'héméralopie. Ainsi on recherchera si l'enfant après le coucher du soleil est incapable de retrouver sa nourriture et ses jouets.

**Le xérosis conjonctival ou stade X1A :** Il est dû à une transformation de l'épithélium conjonctival de type cylindrique en celui de type pavimenteux stratifié avec disparition des cellules à mucus, formation d'une couche celluleuse granuleuse et kératinisation de la surface.

**La tâche de Bitôt ou stade X1B :** Elle correspond à l'accumulation de cellules kératinisées et desquamées. C'est une plaque de teinte grise argent à surface caséuse ou spumeuse, superficielle reposant sur la surface de la conjonctive bulbaire. Cette tâche apparaît en premier lieu dans le quart temporal et est souvent bilatérale. La tâche de Bitôt peut être ou non associée à un xérosis conjonctival. L'association serait pathognomonique de déficit en vitamine A.

**Le xérosis cornéen ou stade X2 :** Il fait suite au xérosis conjonctival. Le premier stade de l'atteinte est la kératite ponctuée qui débute dans le quadrant nasal inférieur. Ce stade est détectable par un examen à la lampe à fente après instillation de la

fluorescéine. Au stade X2 la surface cornéenne présente un aspect rugueux, finement caillouteux et manquant de brillance et non mouillable.

**L'ulcération cornéenne avec xérosis ou stade X3A :** C'est le premier stade irréversible de la destruction de l'œil. Une perte de substance d'une partie ou de la totalité de l'épaisseur de la cornée affecte le plus souvent sa moitié inférieure donnant un aspect caractéristique, comme si un trépan ou un tire-bouchon avait été appliqué à l'œil.

**La kératomalacie ou stade X3B :** C'est un ramollissement de l'épaisseur entière d'une partie ou plus souvent de l'ensemble de la cornée, conduisant invariablement à une déformation et à une destruction du globe oculaire. L'évolution est rapide, la structure cornéenne disparaît pour faire place à une masse gélatineuse. L'extrusion du cristallin et la perte du vitré peuvent survenir.

**Le stade X :** Il correspond à un aspect particulier du fond d'œil, fait de tâches multiples, disséminées le long des vaisseaux. Ces tâches associées à une héméralopie sont très évocatrices d'une xérophtalmie.

**Le stade XS :** C'est la conséquence de la cicatrisation des lésions cornéennes irréversibles : Leucome. Lorsqu'il existe une déformation pseudo-tumorale, on doit utiliser le terme de staphylome. Il n'y a pas de chronologie dans les atteintes de la conjonctive et de la cornée.

### 3.1.5 Rappels sur l'épidémiologie de l'avitaminose A [15]

#### **-Causes de l'avitaminose A**

Les causes de l'avitaminose A dépendent de la nature, de la quantité de la vitamine A et de la provitamine ( $\beta$ -carotène) ingérée, ainsi que les capacités d'absorption, de stockage et des besoins métaboliques du sujet. Les raisons principales de cette insuffisance d'apport sont :

*L'ignorance,*

*Les préférences individuelles,*

*Le coût des produits,*

*Les difficultés d'approvisionnement et de conservation,*

**- Les groupes vulnérables,** étant constitués par les *femmes enceintes ou allaitant* chez qui les besoins en vitamine A sont élevés du fait de l'allaitement. *Les enfants* à la



naissance les réserves en vitamine A sont faibles et ceci est encore plus grave quant la mère est carencée. Entre les 6 - 12 premiers mois de leur vie, les nourrissons doivent compter presque exclusivement sur la vitamine A du lait maternel, lequel est bien absorbé. Les enfants nourris au biberon [du lait écrémé non enrichi, déjà pauvre en vitamine A, ou du lait entier trop dilué dans l'eau et fréquemment contaminé] sont encore plus désavantagés.

Les signes ophtalmiques sont d'autant plus spécifiques d'un déficit en vitamine A que le sujet est jeune. Chez les enfants plus âgés, la xérophtalmie s'observe le plus souvent chez des enfants d'âge préscolaire, entre 6 mois et 6 ans, et la carence en vitamine A peut être moins prononcée et avoir des conséquences moins graves.

### **-Facteurs aggravants**

Ce sont tous les états qui contribuent à diminuer les réserves hépatiques ou à faire chuter brutalement le rétinol en dessous de 0,7  $\mu\text{mol/l}$ .

**Les gastro-entérites**, les diarrhées infectieuses et les parasitoses intestinales modifient à la fois la nature et la quantité des aliments qu'on propose à l'enfant ainsi que l'appétit de celui-ci, tandis que l'accélération du transit, réduit l'absorption de la vitamine A ingérée.

**La carence protéique**, entraîne une altération du transport et du stockage de la vitamine A.

**Les syndromes fébriles**, les bronchites, la tuberculose, la rougeole, augmentent brutalement les besoins métaboliques. La rougeole occupe une place prépondérante par les ravages qu'elle exerce dans la population infantile, qu'elle décime tout en précipitant l'évolution de la xérophtalmie.

**La malnutrition**, le kwashiorkor entraîne une altération du stockage et du transport de la vitamine A.

**Les facteurs climatiques**, La xérophtalmie est plus fréquente à certaines époques de l'année. C'est ainsi que, dans de nombreuses régions du monde, c'est à la saison sèche et chaude qu'il y a pénurie de sources de vitamine A (et aliment en général) et que la rougeole et la diarrhée sont fréquentes. La rougeole est un facteur saisonnier particulièrement important, 25 à 50% de xérophtalmie grave en Asie, et la proportion peut être plus élevée en Afrique. La réduction des sources alimentaires de vitamine A en saison sèche augmente le risque de décompensation.

**Groupement de cas**, l'association, de facteurs aggravants, majore le risque de décompensation. L'association la plus fréquente est « *paludisme, malnutrition, rougeole* ».

### 3.1.6 Ampleur et distribution du problème [15]

Une avitaminose A sévère est plus fréquente que la xérophtalmie, laquelle constitue sa manifestation relativement tardive et sévère.

En réalité, les manifestations cliniques et d'autres épreuves, plus sensibles de la fonction physiologique montrent que des sujets sont carencés, avec les symptômes, malgré un taux sérique de rétinol supérieur à 0,7 µmol/l. Inversement, un taux inférieur à 0,7 µmol/l n'implique pas nécessairement une carence physiologique. Cependant, il est sans doute plus sûr d'admettre que, quand la xérophtalmie est répandue au point de constituer un problème de santé publique, les carences vitaminiques A physiologiquement significatives sont 10 fois plus fréquentes que les cas de xérophtalmie clinique.

### 3.1.7 Problème de santé publique [15]

L'OMS a proposé des critères de prévalence visant à déterminer l'importance de l'avitaminose A en tant que problème de santé publique. Ceux-ci sont exprimés en pourcentage de risque ou exposée au risque et sont les suivants :

- Héméralopie chez plus de 1% des enfants ;
- Tâche de Bitôt chez plus de 0,5% des enfants ;
- Xérosis cornéen/ulcération chez plus de 1/10000 des enfants ;
- Cécité crépusculaire chez plus de 5% des femmes 15 à 49 ans ;

### 3.1.8 Traitement et prévention [15]

#### \* Traitement

**Tableau II** : Schéma thérapeutique de la xérophtalmie

Calendrier	Posologie
Dès le diagnostic	110 mg de palmitate de rétinyl ou 66 mg d'acétate de rétinyl (200 000 UI) : voie orale

Le lendemain	200 000 UI
1 – 4 semaines en cas de dégradation de l'état clinique ; 2 – 4 semaines si la malnutrition persiste	200 000 UI

**NB :** Diviser par deux les doses indiquées pour les enfants de 6 – 11 mois ou les enfants dont le poids est inférieur à 8 kg et par quatre pour ceux de moins de 6 mois.

Au cas où l'enfant serait incapable d'avaler par suite d'une stomatite, d'une présence de vomissements persistants ou d'une malabsorption sévère (comme il se produit en cas de mucoviscidose), il faut un traitement de remplacement à base de palmitate de rétinyl en préparation miscible à l'eau.

#### \* **Prévention**

**A court terme**, la lutte contre l'avitaminose A repose sur la supplémentation médicamenteuse qui consiste en l'administration d'une dose massive de vitamine A :

- Distribution de routine au niveau du PEV, s'adresse à tous les enfants de 6 mois, de 9 mois et les femmes en post-partum immédiat dans les centres de santé de premier niveau.
- Distribution massive (campagne) au cours de la SIAN, concerne les enfants de moins de 5 ans et les femmes dans les 45 jours après l'accouchement. Elle est couplée à l'administration de l'Albendazole chez les enfants.

**Tableau III :** Posologie de la vitamine A en cas de prévention de sa carence

<b>Groupes</b>	<b>Posologie</b>
< 6 mois non allaité	50 000 UI
< 1 an ou < 8 kg	100 000 UI per os tous les 3 à 6 mois
> 1 an	200 000 UI per os tous les 3 à 6 mois

Femmes allaitantes

200 000 UI, jour de l'accouchement

---

---

**A moyen terme**, la fortification d'un ou de plusieurs aliments consommés de façon habituelle a l'avantage d'atteindre tous groupes d'âge qui consomment ces aliments. Le problème est de trouver des aliments largement consommés par les enfants dans le groupe d'âge prédisposé, aliments dont la consommation ne varie pas d'un individu à l'autre et surtout d'un moment à l'autre.

## **3.2 La malnutrition**

**3.2.1 Définition :** Selon l'OMS la malnutrition est définie comme un état pathologique résultant de la carence ou de l'excès, relatif ou absolu d'un ou de plusieurs nutriments essentiels, dont l'état se manifeste cliniquement ou n'est décelable que par des analyses biochimiques, anthropométriques ou physiologiques [16].

### **3.2.2 Situation de la malnutrition Afrique et au Mali**

Dans plusieurs pays du sahel (Burkina Faso, Mali, Niger, Tchad) de nombreux enfants souffrent de malnutrition aigüe sévère [16]. La malnutrition peut revêtir différentes formes qui apparaissent souvent en symbiose comme la malnutrition protéino-énergétique, les troubles dus à la carence en iode, les déficits en vitamine A. Ces trois carences ont retenues l'attention lors du sommet de l'OMS en 1990 en raison de leur fréquence, et de leur importance particulière pour les femmes et les enfants dans les pays en développement. Le sommet s'est fixé comme objectifs pour l'an 2000 l'élimination des carences en iode, en vitamine A et la réduction d'un tiers de l'anémie ferriprive chez les femmes enceintes.

Au Mali, 68% de la population vit en milieu rural. La mort d'un enfant sur deux est directement ou indirectement liée à la malnutrition. Malgré les efforts entrepris pour faciliter l'accès aux services sociaux de base, les indicateurs du Mali restent alarmants en particulier dans le secteur de la santé un taux de mortalité infantile de 194 pour 1000 et taux de mortalité maternelle de 577 pour 100000. Selon les résultats de l'enquête MICS au Mali en 2010 concernant les indices poids-pour-âge, poids-pour-taille et taille-pour-âge, le constat est que :

- Près de 19% des enfants ont l'insuffisance pondérale avec 5% de sévère [17].
- L'émaciation concerne 9% des enfants pour 2% de cas sévères [17].

- Plus du quart des enfants (28%) présentent un retard de croissance dont 10% de malnutrition chronique sévère [17].

Quatre types de problèmes nutritionnels existent dans nos pays moins avancés:

- **La malnutrition protéino-calorique**
- **Les anémies nutritionnelles**
- **Les troubles dus à la carence en iode**
- **L'avitaminose A**

### **Il faut distinguer quatre formes de malnutrition :**

\* La sous-alimentation, état pathologique résultant de la consommation d'une quantité insuffisante de nourriture pendant une période prolongée.

\* La carence spécifique est un état pathologique résultant de la privation totale ou partielle d'un nutriment déterminé.

\* La sur-alimentation ou obésité est un état pathologique résultant de la consommation excessive de nourriture et par suite, d'un excès de calories pendant une période prolongée.

\* Le déséquilibre nutritionnel est un état pathologique résultant d'une disproportion entre les nutriments essentiels, avec ou sans carence absolue de l'un d'entre eux.

### **Il existe trois types de malnutrition :**

- La malnutrition aigue ou émaciation mesurée par l'indice poids/taille. L'émaciation est due à un manque d'apport alimentaire entraînant des pertes ressenties et rapide du poids avec un amaigrissement extrême. Il n'y a pas de déficit en vitamine ; un apport alimentaire en quatre semaines permet de rétablir une bonne santé. Forme la plus fréquente dans les pays en voie de développement, c'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 mesurée par l'indice taille/âge. Elle est caractérisée par des enfants rabougris (trop petit pour leur âge), elle peut être causée par un déficit chronique in utéro, des infections multiples, elle apparaît au delà de 24 mois et elle est irréversible. C'est un problème structurel. Elle touche 25% des enfants de 0 à 59 mois et la forme sévère est de 8%.

- La malnutrition globale ou insuffisance pondérale mesurée par l'indice poids/âge. Elle touche 26% des enfants des 0 à 59 mois au Mali.

### 3.2.3 La fortification des aliments en vitamine A au Mali

**Définition :** La fortification ou l'enrichissement des aliments 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 [16]. Elle concerne les aliments couramment consommés parmi lesquels le sel, l'huile industrielle, la farine de blé, le sucre.

Il y a plusieurs types de fortifications :

- La fortification de masse (céréale, huile)
- La fortification ciblée (MISOLA)
- La fortification axée sur le marché (margarine Blue Band)

## 4. Matériels et méthode

**4.1 Type d'étude :** Il s'agissait d'une étude transversale par sondage en grappe à deux degrés.

**4.2 Lieu et période de l'étude :** L'étude a été réalisée du 23 Mai au 26 Juin 2011 dans la région Koulikoro.

**4.3 Cadre de l'étude :**

### 4.3.1 Présentation de la région de Koulikoro



### **Figure 1 : Carte administrative de la région de Koulikoro [18]**

**4.3.1.1 Histoire :** La région de Koulikoro a été le théâtre grands événements de l'histoire l'Afrique de l'Ouest. Elle fut le berceau de grands royaumes, empires : Sosso, Kaarta, Bélé Dougou, empire du Mali, et de grand-hommes : Soumangourou Kanté, Soundiata Keita, Komi Diossé, Dioba Diarra. [19]

**4.3.1.2 Géographie :** Limitée au Nord par la Mauritanie, au Sud par la Guinée et la région de Sikasso, à l'Est par la région de Ségou et à l'Ouest par la région de Kayes. Elle couvre une superficie de 90120 Km<sup>2</sup> et une population estimée à 2 595 557 hbts en 2011. [19]

Le relief est constitué d'un vaste plateau plus ou moins accidenté à cause de la présence des derniers contreforts des monts mandingues qui constituent l'essentiel des hauteurs. Cependant on y retrouve des plaines, des sols rocaillieux, sablonneux et argilo-sablonneux dans la zone tropicale.

L'hydrographie est dominée par la présence du fleuve Niger et ses affluents. On note des cours d'eau saisonniers et des barrages. Le lac Wégnan, situé au Nord-Est dans le cercle de Kolokani, est le seul lac de la région. [19]

**4.3.1.3 Climat et végétation :** Le climat est de type soudano-sahélien avec deux saisons : une saison pluvieuse et une saison sèche. La végétation est constituée de forêt tropicale, de savane arborée et de steppe. [19]

**4.3.1.4 Voies et moyens de communication :** Ils sont terrestre principalement l'axe Bamako-Koulikoro-Banamba, fluvial (Kangaba-Bamako et Koulikoro-Ansongo) au moment des crues et ferré (Bamako à Koulikoro). [19]

**4.3.1.5 Administration et politique :** La région de Koulikoro compte 7 cercles et 108 communes dont 3 urbaines et une trentaine de partis politiques. [19]

**4.3.1.6 Economie :** L'économie repose sur l'agriculture, l'élevage, la pêche, les exploitations forestières et de sable. Le secteur secondaire comporte les industries de transformation: CMDT, HUICOMA, INACOM, GMM, OMA-SA, BRAMALI, NBB, Stones, Briqueterie de Massala et l'usine de production de bio – carburant. [19]

**4.3.1.7 Education :** La région compte 2 académies, 10 CAP pour 1711 1<sup>er</sup> Cycles, 347 2<sup>ème</sup> cycles, 6 Lycées publics, 2 IFM, IPR/IFRA, 2 CAA, 1 IFP. [19]

**4.3.1.8 Société et santé :** Population est composée de Malinkés, Bambaras, Somonos, Sarakolés, Maures et Peulhs pratiquant l'Islam, le Christianisme et l'animisme. Elle bénéficie de 175 aires de santé, 155 aires fonctionnelles dans 9 districts sanitaires pour 97 Médecins et 4 Pharmaciens, 1 Ingénieur sanitaire, 29 assistants médicaux, 55 SF, 96 IDE, 206 TS, 349 Matrones, 96 Gérants, 18 administrateurs de l'action social, 12 TS de l'action social, autres 284. [19]

**4.3.1.9 Hydraulique :** La région compte 2398 forages, 1538 puits modernes, 69 pompes solaires, 60 mares aménagées, 59 barrages de retenues d'eau. [19]

**4.3.1.10 Décentralisation :** Le transfert des compétences est effectif pour l'hydraulique et partiel pour l'éducation et la santé. Des commissions sont mises en place pour le recensement des infrastructures et équipements transférables aux collectivités. [19]

## **4.3.2 La situation nutritionnelle de la région de Koulikoro en 2011**

### **4.3.2.1 L'allaitement maternel [6]**

**Tableau IV:** Taux de l'allaitement dans la région de Koulikoro (EDSM-IV)

Taux de l'allaitement	Koulikoro	Nationale
Proportion d'enfants allaités	93,9%	94%
% d'enfants allaités dès la naissance	31,5%	46%



% d'enfant allaité le jour suivant la naissance	80,6%	84%
% d'enfant ayant reçu des aliments avant le début de l'allaitement	28,7%	30%
Allaitement exclusif	ND	36%

Pour la promotion de l'allaitement exclusif 4 CSCOM et 3 CS Réf ont été choisis dans la région et en plus des groupes de soutien des mères sont mis en place dans 37 villages pour soutenir les AEN à savoir l'allaitement maternel optimal, l'alimentation complémentaire, l'alimentation de l'enfant malade, la nutrition des femmes enceintes et allaitante, la lutte contre l'avitaminose A, la lutte contre l'anémie et la lutte contre les troubles dus à la carence en iode.

#### **4.3.2.2 Supplémentation:** La SIAN, une initiative globale

**Vitamine A**, taux de couverture régional : pour les enfants 95% de 6 à 11 mois, 88% de 12 à 59 mois et de 93% pour les femmes en post partum immédiat [6].

**Fer acide folique (FAF)**, l'administration au cours de la consultation prénatale est de 61% chez les femmes enceintes dans la région de Koulikoro [6].

#### **4.3.3 Sécurité alimentaire régionale**

##### **4.3.3.1 Agriculture [20]**

**Accessibilité des céréales :** Il existe 108 BC installées par le Commissariat à la sécurité alimentaire dans la région de Koulikoro. D'autres structures et ONG interviennent dans la filière (BC). Sirakorola, Massigui, Fana, Dioïla, Kati et Kolokani sont les principaux marchés céréaliers de référence.

**Disponibilité des céréales :**

- La production de céréales sèches : 691804 tonnes
- La production de riz : 53368 tonnes
- La production de tubercules : 169789 tonnes
- La production 2011 : 6418091 tonnes constituent le stock disponible

Le CILSS : 214 kg de céréales / Personne par an.

##### **4.3.3.2 Elevage [21]**

- Production de viande en 2011 : 5 737 967 Kg

La consommation moyenne en viande de 2011 est de 7,36 Kg/habitant/an pour la région de Koulikoro contre 17 Kg/habitant pour le Mali et 21Kg pour la FAO.

- Estimation de la production laitière en 2011 : 205 366 178 litres

La moyenne nationale de consommation en lait est de 12 litres/personne/an et 62 litres/personne/an pour la FAO.

- Production d'œufs en 2011 : 216 944 651 œufs

**Tableau V** : Catégories du cheptel par cercle de la région de Koulikoro en 2011

	<b>Bovins</b>	<b>Ovins</b>	<b>Caprins</b>	<b>Equins</b>	<b>Arsins</b>	<b>Porcins</b>	<b>Volailles</b>	<b>Camelins</b>
KOULIKORO	141250	131330	290580	1000	14690	2270	557380	0
BANAMBA	108940	178060	219390	4480	9900	0	257760	30
DIOILA	421270	295620	390660	280	13630	1170	955180	0
KANGABA	58890	11540	122520	20	4770	0	133560	0
KATI	185200	110180	140690	230	13740	3250	1279950	0
KOLOKANI	91600	76400	142440	1790	12070	560	400680	0
NARA	312440	427900	439020	10380	22080	0	66780	890
<b>TOTAL</b>	<b>1319590</b>	<b>1231030</b>	<b>1745300</b>	<b>18180</b>	<b>90880</b>	<b>7250</b>	<b>3651290</b>	<b>920</b>

**4.3.3.3 Pêche** : La production du poisson est axée sur deux étapes qui sont :

**Tableau VI** : Production et importation du poisson de la région Koulikoro en 2011 (DNP)

Poissons frais	Poissons fumés	Poissons séchés	Poissons de mer	Total
527419.5 Kg	214975 Kg	32316 Kg	66278 Kg	1370191 Kg

La consommation annuelle régionale du poisson est : 1.68 Kg/personne et par contre 10.5 Kg/Pers (Mali) et la norme FAO est de 17.7Kg/Pers/an [22].

#### 4.3.3.4 Partenaires : Les partenaires qui accompagnent dans le domaine de la nutrition au niveau de la région de Koulikoro

**Tableau VII : Liste des intervenants en Nutrition dans la région de Koulikoro en 2011**

Partenaires techniques et financiers	Zones d'intervention	Population ciblée	Type d'interventions	Stratégie
Agro Action Allemande (CSPEEDA) Stop Sahel	Nara	Enfants de moins de 05ans, Femmes Enceintes et Allaitantes, Personnes Agées	Prévention/IEC, Appui en intrants et en équipements culinaires Réalisation des infrastructures hydro agricoles Diffusion des semences de variétés améliorées Suivi des cantines scolaires	Mobilisation sociale, renforcement de capacité, utilisation des relais et des radios
HKI UNICEF	Tous les cercles	Enfants de moins de 05ans, FE, FA, PA, Tuberculeux, PV/VIH,	Appui à Prévention/IEC, Suivi de croissance, Dépistage, Référence, Suivi PEC, intrants et équipements, réalisation d'infrastructures	Mobilisation sociale, Renforcement de capacité, utilisation des relais, des groupes de femmes et des radios
ETAT	Tous les cercles	Les personnes vulnérables	PNP nutrition Banques de céréales	Dissémination des PNP Formation et suivi des agents

Partenaires techniques et financiers	Zones d'intervention	Population ciblée	Type d'interventions	Stratégie
PAM	Nara, Kolokani, Kati, Banamba	Groupes vulnérables	Appui alimentaire	Mobilisation sociale, Prévention et PEC de la malnutrition aigue modérée
Plan Mali	Ouélessébougou, Kangaba, Kati	Groupes vulnérables	Appui à Prévention/IEC, Dépistage, Référence, Suivi PEC,	Prévention et PEC de la malnutrition aigue modérée
FAO	Nara, Kolokani, Banamba	Groupes vulnérables	Appui financier	Renforcement de capacité Suivi/Évaluation
Associations de producteurs de farines enrichies, de produits laitiers, de Spiriline, Viande sèche Moringa et de jus	Kati, kolokani, Koulikoro, Nara, Ouélessébougou et Dioila	Groupes vulnérables et population générale	Supplémentation	Commercialisation
ASDAP	Banamba, Kolokani	FE et Enfants de moins de 05ans	Promotion allaitement exclusif, Dépistage et PEC de la MAM, renforcement des capacités	CCC
Collectivités	Toutes les communes	Communauté	Banques de céréales	Disponibilité et accessibilité financière
Born FONDEN	Fana	Enfants de moins de 5 ans	Dépistage de la MA	CCC

Source : Mission des Foras, région de Koulikoro, 2010

**4.4 Population d'étude :** Elle était constituée par les enfants de 6 à 59 mois et les femmes de 15 à 49 ans de la région de Koulikoro.

#### 4.5 Critères d'inclusion et non inclusion

**4.5.1 Critères d'inclusion :** Femmes de 15 à 49 ans et les enfants de 6 à 59 mois ayant vécu au moins 6 mois dans la région de Koulikoro.

**4.5.2 Critères de non inclusion :** Toute personne éligible ayant refusé de participer à l'enquête ou absente au moment du passage des enquêteurs ou présentant une maladie grave au moment de l'enquête.

#### 4.6 Les variables

Les caractéristiques Socio – démographiques

- Nombre d'enfant de 6 à 59 mois par ménage ;
- Nombre de femme de 15 à 49 ans par ménage ;
- Tranche d'âge des enfants de 6 à 59 mois ;
- Tranche d'âge des femmes de 15 à 49 ans ;
- Niveau d'instruction des femmes de 15 à 49 ans ;
- Taille des ménages ;
- Qualité du répondant.

## Les informations sur les aliments fortifiés en vitamine A et aliments riches en vitamine A au niveau des ménages

- Source d'information sur la nutrition de l'enfant de 6 à 59 mois ;
- Source d'information sur la nutrition des femmes enceintes et allaitants ;
- Différents aliments fortifiés ;
- Aliments riches en vitamine A.

## Consommation de l'huile végétale

- Type d'huile végétale ;
- Emballage de l'huile végétale ;
- Achat d'huile végétale ;
- Marque de l'huile végétale ;
- Conservation de l'huile végétale ;

## Teneur en vitamine A dans l'huile végétale

### L'analyse de sang

- Le taux de rétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans;
- Le taux d'hémoglobine chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans ;
- Le dosage de la CRP, de l'AGP chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans.

## 4.7 Echantillonnage

**4.7.1 Base de sondage :** La liste exhaustive des 1924 villages de la région de Koulikoro a été utilisée.

### 4.7.2 Echantillonnage

**Au premier degré,** pour le choix des villages toute la population de chaque cercle a été listée et la population globale calculée. L'ensemble de la population a été divisé par le nombre de grappes (30) pour donner l'intervalle d'échantillonnage.

$$I = \frac{H}{30} = \frac{\text{Population totale de région}}{30}$$

## M Nombre de grappes à tirer

I = intervalle d'échantillonnage

H = population totale

M = nombre de grappes à tirer

**Les villages de chaque cercle ont été numérotés de 1 à n (n correspond au nombre de villages).**

**Les différentes étapes de la démarche adoptée sont celles qui suivent :**

**Etablir la table d'échantillonnage à trois colonnes telles que:**

- Colonne (1) : attribué un numéro à chaque village
- Colonne (2) : inscrire la population de chaque village
- Colonne (3) : faire le cumul des effectifs de la population

Un nombre a été généré au hasard pour donner le point de départ de l'enquête. Le premier village à enquêter contenait le nombre au hasard. Donc constituait la première grappe.

Le nombre au hasard (R) était égal ou inférieur à l'intervalle d'échantillonnage :  $1 \leq R \leq I$  ;

Pour le choix de la deuxième grappe nous avons ajouté l'intervalle d'échantillonnage (I) au nombre au hasard (R) ; nous avons procédé ainsi de suite jusqu'à l'obtention de toutes les 30 grappes.

**Au second degré** pour le choix des ménages, le chef du quartier a été contacté pour fournir une liste exhaustive des ménages. Les ménages ont été sélectionnés sur cette liste au moyen d'un tableau de nombres aléatoires.

Dans chaque grappe au total 31 ménages ont été inclus où toutes les femmes en âge de procréer (15 à 49 ans) ont été enquêtées. En cas d'absence de la femme éligible autre personne en charge de la nutrition du ménage a été enquêtée. Quant aux enfants, tous les individus éligibles (6 à 59 mois) ont été recrutés dans deux de chaque trois ménage.

### **4.7.3 Taille de l'échantillon**

La prévalence de l'hyporétinolémie a été utilisée pour la détermination de la taille de l'échantillon dans l'application de la formule de Daniel SCHWARZ à la quelle nous avons ajouté l'effet de grappe (d)

Cette prévalence oscillait entre 30% et 50%.

$$n = \frac{Z^2 * P (1-P)}{i^2} \times d$$

n= la taille de l'échantillon

Z= facteur lié au risque d'erreur  $\alpha$  dont la valeur approximative qui correspond à la valeur d'un niveau de confiance de 95 % est  $1,960 \cong 2$

P = proportion estimative de la prévalence de l'hyporétinolémie

i = 0,05, c'est la précision souhaitée pour une marge d'erreur de 5 %

d = effet de grappe est fixé à 2

Selon l'EDSM-IV de 2006, le nombre moyen d'enfants de 6 à 59 mois par ménage est de 0,61 et des femmes de 15 à 49 ans par ménage est de 1,02 en milieu rural.

La formule mathématique usuelle pour déterminer le nombre de ménages à retenir suivant la nature de la population cible était :

$$\text{Nombre de ménages} = \frac{\text{Nombre de femmes}}{(\text{Taux de réponse}) * (\text{Nombre de femmes par ménage})}$$

Comme taux de réponse, on avait utilisé un taux de 99 % de l'EDSM-IV.

Au total le nombre de femmes de 15 à 49 ans était de 1590 et les enfants de 6 à 59 mois étaient de 1205. Le nombre villages à enquêter était 30.

#### **4.8 Mise en œuvre de l'étude**

Dans chaque ménage sélectionné au hasard après avoir obtenu un consentement écrit, le questionnaire a été administré et les prélèvements étaient effectués.

#### **4.9 Outils de collecte**

Le questionnaire sur les connaissances, attitudes et pratiques a été administré en mode face à face aux répondants au niveau de chaque ménage. Il a porté sur :

- Connaissances sur les aliments fortifiés et leurs bienfaits ;
- Fréquence des achats de l'huile fortifiée ;
- Consommation de repas faits avec l'huile fortifiée par ménage ;
- Fréquence de la consommation de nourriture préparée avec l'huile fortifiée par les enfants âgés de 6 à 59 mois et par les femmes de 15 à 49 ans.

Pour le prélèvement de sang nous avons utilisés:

- HémoCue Hb 301 et bandelette ;

- Matériel de prélèvement sanguin ;
- Tube à essai avec anticoagulant (EDTA) ;
- Accumulateur avec glace ;
- Blouse ;
- Poubelle.

Pour l'huile végétale nous avons utilisés:

- Seringue 10cc ;
- Tube à essai simple.

#### **4.10 Plan de collecte**

**Pour le questionnaire :** Il était rempli en mode face à face et à l'écart dans la cour. La langue locale était utilisée pour la communication.

**Pour le sang :** Le prélèvement se faisait au pli du coude ou à la face dorsale du bras. L'agent portait sa blouse de travail et les gants de prélèvements. Il procédait ensuite au garrotage du bras du patient et à la désinfection de la zone cutanée où le prélèvement aura lieu. Il piquait avec l'aiguille la veine choisie pour recueillir environ quatre (4) ml de sang dans le tube EDTA étiqueté. Il déposait ensuite une goutte de sang sur l'HémoCue pour la lecture du taux d'hémoglobine. Le tube était alors capuchonné, remué soigneusement et déposé sur le portoir prévue à cet effet. Après le prélèvement, les échantillons dans les portoirs sont placés dans une glacière contenant de la glace (4°C) et transportés rapidement dans le laboratoire pour traitement.

**Pour l'huile :** A l'aide d'une seringue 10cc, le prélèvement se faisait sur l'huile disponible au niveau du ménage (4 ml). Au cas où il n'y avait pas d'huile dans le ménage, le prélèvement était effectué au niveau du point habituel d'approvisionnement du ménage en huile. Des renseignements sur l'emballage et le mode de conservation étaient noté au moment du prélèvement.

**4.11 Contrôle de qualité :** En plus de la formation sur l'administration du questionnaire un pré-test des outils de collecte a est effectué pour la finalisation du questionnaire. La collecte des données a été supervisée par les superviseurs qui ont contrôlé les questionnaires et ont vérifié sur le terrain au niveau des ménages de la grappe que les renseignements étaient complets et exacts.

**4.12 Plan de traitement et d'analyse des données :** Après administration, chaque questionnaire a été contrôlé pour vérifier son exactitude. Les données ont été saisies sur Epi-Data 3.1 et analysées après leur épuration à l'aide du logiciel SPSS 17.0. Les



fichiers maîtres de données et d'autres fichiers intermédiaires ont été utilisés pour obtenir des résultats.

Les variables qualitatives et quantitatives sont converties en variables quantitatives et présentées sous forme de proportion

Nous avons utilisé le test de khi-deux pour confirmer le lien entre l'hyporétinolémie et les principales variables.

Pour la valeur du P value, nous avons adopté le seuil : 0,05

**4.13 Gestion et coordination de l'enquête :** Le service de nutrition de l'INRSP a assuré la coordination scientifique, la planification globale de l'étude. La formation, la finalisation et la production des fiches d'enquête, le stockage et l'acheminement des questionnaires remplis, la saisie et l'analyse des données.

**4.14 Organisation pratique sur le terrain :** La sensibilisation a été faite au préalable par les différents responsables des CSCOM auprès des chefs de villages. L'enregistrement de l'état civil des femmes et enfants a été fait par un médecin spécialisé en santé publique, un agent de la cellule de planification et de la statistique, et un étudiant thésard de la Faculté Médecine d'Odonto-Stomatologie. La langue locale a été utilisée pour la communication avec l'aide d'un guide du village. L'état civil des femmes et enfants comprenait : le nom, le prénom, l'âge et le sexe. Les enfants étaient inscrits sur la même fiche que leur mère.

Pour la détermination de l'âge, le risque de sur ou de sous estimation était limité. Les moyens utilisés pour déterminer l'âge des femmes étaient de les situer par rapport à d'autres femmes du même âge ou l'âge de leur premier enfant ou encore par rapport aux principaux événements. Quant aux enfants, leur naissance était située par rapport aux principaux événements de la vie de la collectivité, la dentition a également été utilisée.

**4.15 Considérations éthiques :** Le protocole de l'étude a eu l'approbation du comité national d'éthique pour la santé et la science de la vie du Mali. Les données ont été collectées sous le couvert de l'anonymat après explication du but de l'étude et possibilité pour chaque enquêté de se retirer à tout moment de l'enquête sans conséquence. Le consentement libre, éclairé et écrit de chaque ménage a été obtenu. La restitution des résultats de l'étude se fera aux communautés.

## 5. Résultats

### 5.1 Caractéristiques socio- démographiques

#### 5.1.1 Données sur les ménages

**Tableau VIII** : Répartition des ménages selon leur taille à Koulikoro en 2011

Membres par ménage	Effectif	Pourcentage
<b>1-5 membres</b>	<b>1035</b>	<b>64,0</b>
6-10 membres	566	35,0
10 et plus	17	1,0
Total	1618	100,0

Les ménages de plus de 5 membres, étaient de 64% et les ménages comportant au moins 10 membres étaient de 1%.

**Tableau IX** : Répartition des ménages selon la qualité du répondant à Koulikoro en 2011

Qualité du répondant	Effectif	Pourcentage
----------------------	----------	-------------

<b>Femme du chef de ménage</b>	<b>1587</b>	<b>99,4</b>
Chef du ménage	7	0,4
Autres	3	0,2
Total	1618	100,0

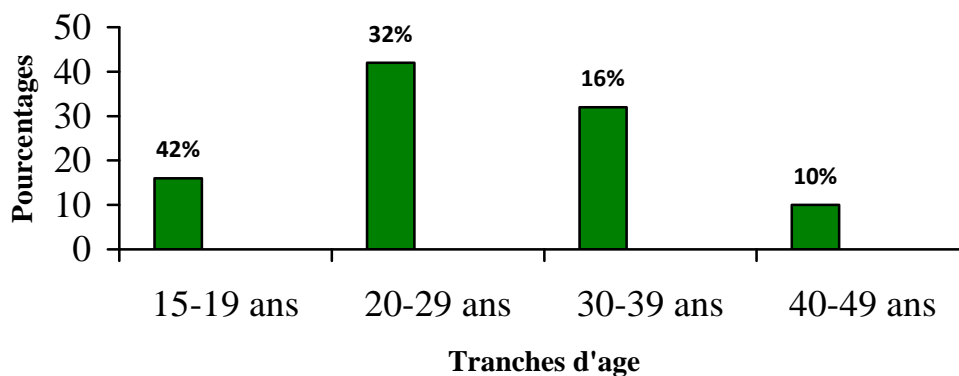
La presque totalité des répondants était les femmes du chef de ménage avec 99,4%.

### 5.1.2 Les femmes en âge de procréer

**Tableau X:** Répartition des ménages selon le nombre de femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011

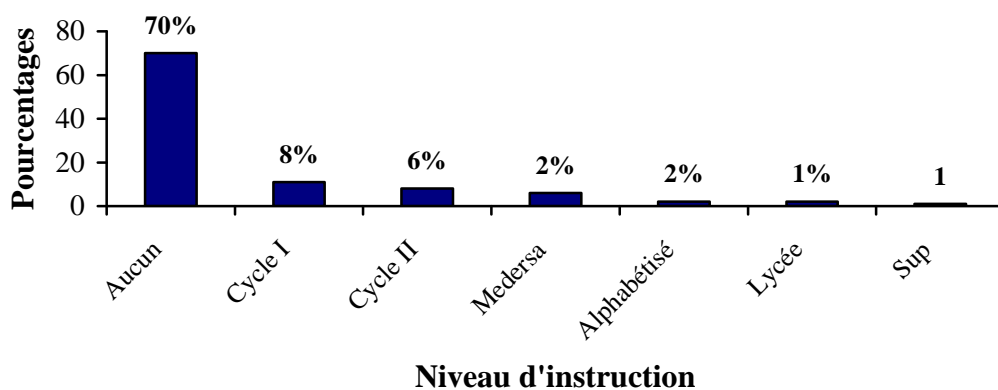
Nombre de femmes	Effectif	Pourcentage
Aucune femme	2	0,1
<b>1 à 2 femmes</b>	<b>1531</b>	<b>95,9</b>
Plus de 2 femmes	63	3,9
Total	1618	100,0

Quatre vingt quinze virgule neuf pourcent des ménages comportaient 1 à 2 femmes en âges de procréer.



**Figure 2 :** Répartition des femmes 15 à 49 ans selon l'âge à Koulikoro en 2011

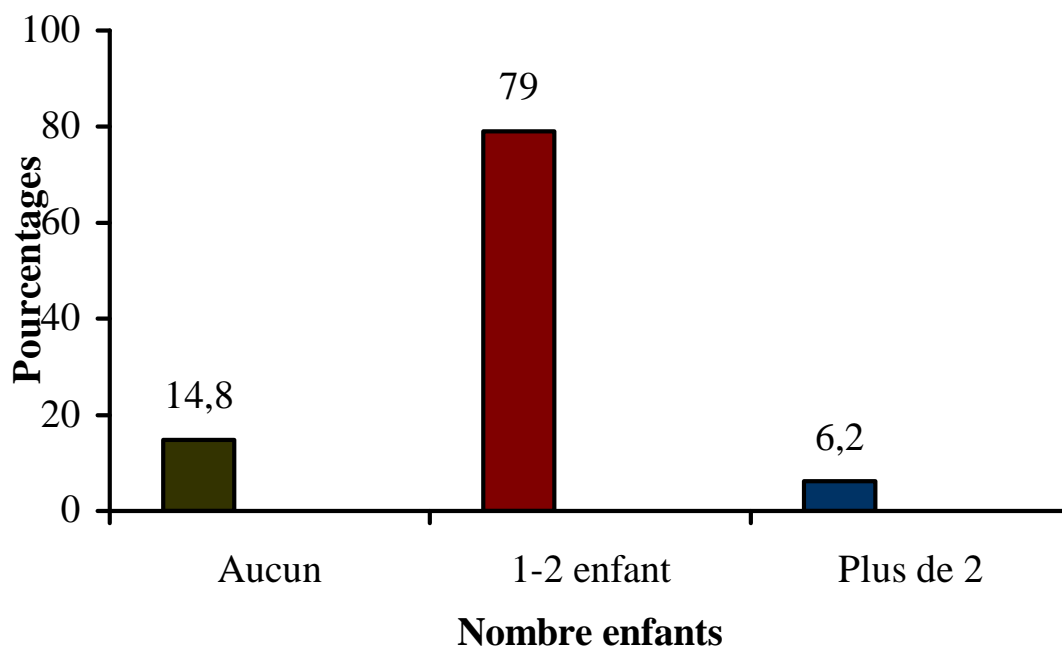
Parmi les 1590 femmes en âges de procréer celles de 20 à 29 ans ont été majoritaires avec un taux de 42%.



**Figure 3 :** Répartition des femmes de 15 à 49 ans selon le niveau d'instruction à Koulikoro en 2011

Les femmes en âge de procréer rencontrées dans les ménages qui n'avaient aucun niveau d'instruction représentaient 70%.

### 5.1.3 Les enfants de 6 à 59 mois



**Figure 4 :** Répartition des ménages selon le nombre d'enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011

Dans notre étude 79% des ménages avaient 1 à 2 enfants cibles.

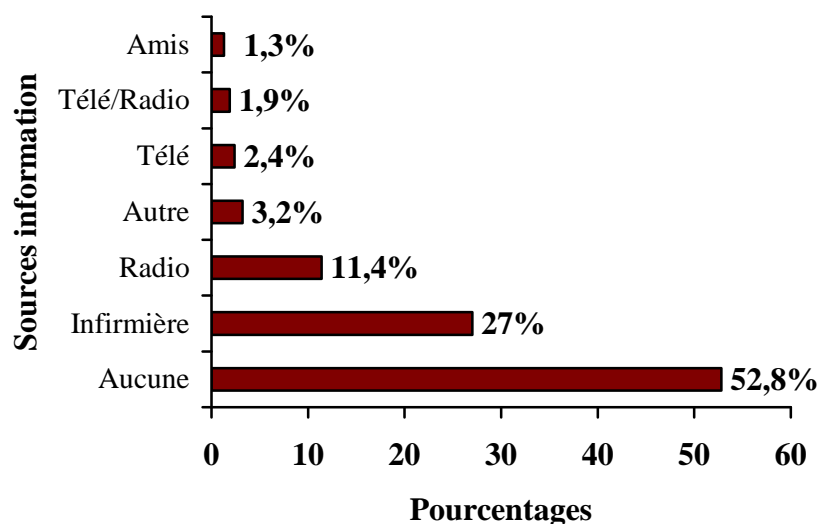
**Tableau XI :** Répartition des enfants de 6 à 59 mois par rapport à l'âge à Koulikoro en 2011

Agés en mois	Effectif	Pourcentage
6 à 11 mois	180	14,9
12 à 23 mois	260	21,6
<b>24 à 59 mois</b>	<b>765</b>	<b>63,5</b>
Total	1205	100,0

Les enfants de 24 à 59 mois représentaient 63,5% des observations dans notre étude.

## 5.2 Informations reçues au niveau des ménages sur la nutrition

### 5.2.1 Sources d'information des ménages sur la nutrition de l'enfant de 6 à 59 mois et les femmes enceintes et allaitant



**Figure 5 :** Répartition des ménages selon la source d'information sur la nutrition de l'enfant à Koulikoro en 2011

Dans notre étude 52,8% des ménages n'avaient reçu aucune information sur la nutrition de l'enfant. L'agent de santé était la première source d'information avec 27%.

**Tableau XII :** Répartition des ménages selon la source d'information sur la nutrition concernant la femme enceinte ou allaitant à Koulikoro en 2011

Sources d'information	Effectif	Pourcentage
Télévision	38	2,3
Radio	167	10,3
<b>Infirmier</b>	<b>412</b>	<b>25,5</b>
Amis/Parents	14	0,9
Autres	37	2,3
Télé/Radio	13	0,8
Aucune information	880	54,4
Télé/Radio/Infirmier/Ami/Parent	34	2,1
SIAN	2	0,1

Total	1618	100
-------	------	-----

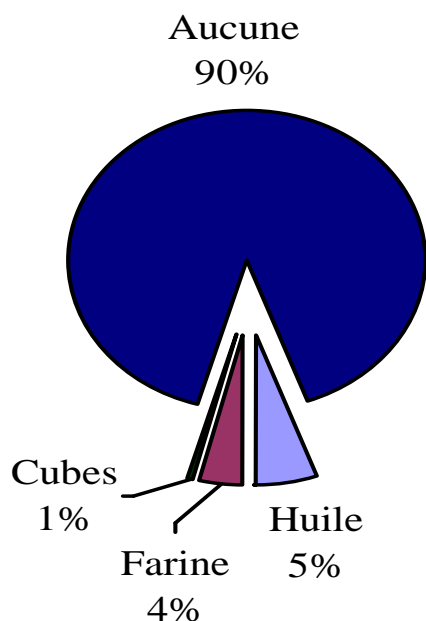
Les ménages n'avaient reçu aucune information sur la nutrition des femmes enceinte et allaitant dans 54,4% de nos observations. L'agent de santé a informé 25,5% des ménages et restait la principale source d'information.

### 5.2.2 Informations reçues sur les aliments fortifiés en vitamine A

**Tableau XIII** : Information générale reçue au niveau des ménages par rapport aux aliments fortifiés en vitamines A à Koulikoro en 2011

Information reçue	Effectif	Pourcentage
Oui	172	10,8
<b>Non</b>	<b>1427</b>	<b>89,2</b>
Total	1618	100,0

A travers cette étude, nous avons trouvé que 89,2% des ménages n'avaient reçu aucune information générale sur les aliments fortifiés en vitamine A



**Figure**

**6 :** Information spécifique au niveau des ménages par rapport aux aliments fortifiés en vitamine A à Koulikoro en 2011

Les ménages, majoritairement, pour 90% n'avaient reçu aucune information spécifique sur les aliments fortifiés en vitamine A. L'huile végétale et la farine sont connues pour être fortifié avec respectivement 5% et 4%.

**Tableau XIV :** Connaissance au niveau des ménages par rapport aux avantages de la fortification des aliments en vitamines A à Koulikoro en 2011

Avantages vitamine A	Effectif	Pourcentage
<b>Renforce la santé</b>	<b>68</b>	<b>4,3</b>



---

Donne la force	10	0,6
Renforce la résistance aux maladies	10	0,6
Assure la bonne croissance	11	0,7
Protège les yeux	31	1,9
Améliore les performances scolaires	1	0,1
Ne sait pas	1487	91,8

---

Moins de 10% des ménages connaissaient les avantages de la vitamine A et 4,2% reconnaissaient son action positive sur l'état de santé, 1,9% savaient quelle protège les yeux.

### 5.3 Consommation des ménages en aliments riches en vitamine A

**Tableau XV :** Répartition des ménages selon la consommation de fruits et légumes riches en vitamine A à Koulikoro en 2011

---

Fruits riches en vitamine A	Effectif	Pourcentage
-----------------------------	----------	-------------

---

<b>Mangue</b>	<b>1492</b>	<b>93,6</b>
Papaye	432	27,1
Carotte	89	5,6
Courge	412	25,8
Feuilles vertes	910	57,1
Autres fruits	1377	85,1

La mangue était le fruit le plus consommé avec 93,6%. Les feuilles vertes étaient consommées par 57,1% des ménages.

**Tableau XVI :** Répartition des ménages selon la consommation de produits animaux riches en vitamine A à Koulikoro en 2011

Produits animaux riches en vitamine A	Effectif	Pourcentage
Poissons, menu fretins	277	17,4
Foie	149	9,3
<b>Lait</b>	<b>1092</b>	<b>68,5</b>
Œufs	334	21,0
Beurre	115	7,2

Le lait et l'œuf respectivement avec 68,5% et 21% représentaient les sources animales de vitamine A, les plus consommées dans les ménages.

#### 5.4 Consommation des ménages en aliments fortifiés en vitamine A

##### 5.4.1 Consommation de cube de bouillon fortifié en vitamine A

**Tableau XVII :** Répartition des ménages selon le type de cubes alimentaires utilisés à Koulikoro en 2011

Types de cube alimentaire	Effectif	Pourcentage
<b>Maggi</b>	<b>1042</b>	<b>65,4</b>
Jumbo	392	24,6
Autres	133	8,3
Maggi/Jumbo	27	1,7
Total	1618	100,0

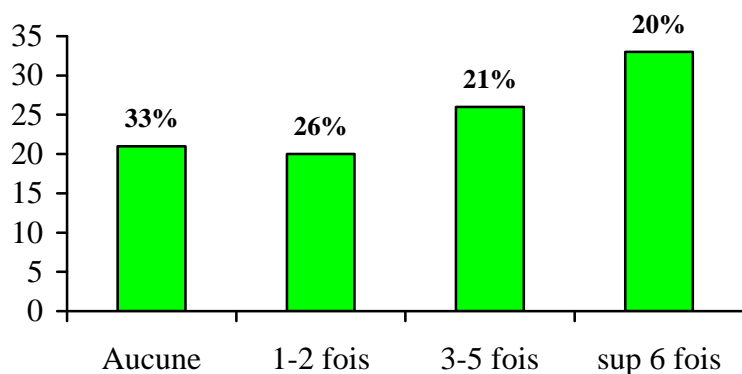
Le premier cube de bouillon consommé était la Maggi dans 65,4% des cas.

#### 5.4.2 Consommation d'huile végétale fortifiée en vitamine A

**Tableau XVIII** : Répartition des ménages selon la consommation de l'huile végétale à Koulikoro en 2011

Consommation	Effectif	Pourcentage
<b>Oui</b>	<b>1366</b>	<b>85,8</b>
Non	227	14,2
Total	1618	100

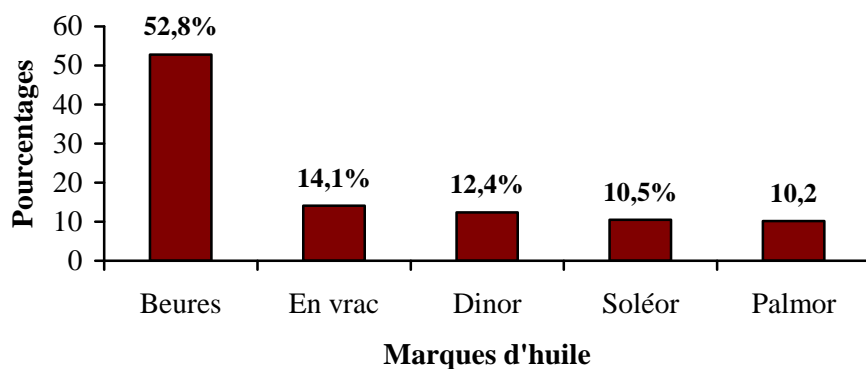
Les ménages ont consommé de l'huile végétale une semaine avant l'étude pour 85,8%.



**Figure 7 :** Répartition des ménages selon la fréquence hebdomadaire d'achat de l'huile végétale à Koulikoro en 2011

Au cours de notre étude 33% des ménages achetaient hebdomadairement l'huile végétale pour la consommation au moins une fois par jour.

### 5.5 Analyse de l'huile végétale



**Figure 8 :** Répartition de l'huile végétale échantillonnée selon la marque à Koulikoro en 2011

La majorité de la population consommait du beurre et de l'huile en vrac. Les trois grandes marques d'huile (Dinor, Soléor, Palmor) représentaient 33.1% des huiles consommées par les ménages.

**Tableau XIX :** Répartition des échantillons d'huile végétale selon leur conditionnement à Koulikoro en 2011

Conditionnement de l'huile	Effectif	Pourcentage
<b>Emballage original (bouteille, bidon 10/20 L)</b>	<b>50</b>	<b>3,1</b>
En vrac (déconditionné, sachet, bidon)	415	26,0
Pas applicable	1130	70,8
Total	1618	100,0

L'huile avec emballage original occupait 3,1% des huiles au niveau des ménages et l'huile en vrac sans emballage était de 26,0%.

**Tableau XX :** Répartition des échantillons d'huile végétale selon leur conservation à Koulikoro en 2011

Conservation de l'huile	Effectif	Pourcentage
<b>A l'abri de la lumière</b>	<b>209</b>	<b>12,9</b>
A la lumière	233	14,4
Pas applicable	1153	72,3
Total	1618	100,0

L'huile végétale conservée à l'abri de la lumière occupait 12,9% des huiles au niveau des ménages et au même moment l'huile ou exposée à la lumière représentait 14,4%.

**Tableau XXI :** Répartition des ménages selon le dosage de vitamine A dans l'huile végétale à Koulikoro en 2011 selon l'institut Suisse de vitamines

Huile de cuisson	Effectif	Pourcentage
Non fortifiée : < 3,33 µmol/l	26	<b>21,8</b>
Peu fortifiée : 3,33 - 6,66 µmol/l	29	24,4
Bien fortifiée : > 6,66 µmol/l	64	53,8
Total	119	100

Les huiles de cuisson bien fortifiées en vitamine A représentaient 53,8% des observations de notre étude et les huiles non fortifiées avec 21,8% n'étaient pas négligeable.

## 5.6 Analyse de sang

### 5.6.1 La rétinolémie

#### Rétinolémie chez les enfants

**Tableau XXII :** Rétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011

Rétinolémie	Ages des enfants en mois						Total	
	6 à 11		12 à 23		24 à 59		Effectif	%
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%		
Carence	35	16,3	42	16,3	100	13,6	177	<b>14,7</b>
Pas carence	180	83,7	215	83,3	633	86,4	1028	85,3
Total	215	100,0	257	100,0	733	100,0	1205	100,0

Chez les enfants de 6 à 59 mois, l'hyporétinolémie était de 14,7% et il n'y avait pas de relation statistiquement significative avec l'âge.  $p=0,499$

**Tableau XXIII :** Rétinolémie selon la sévérité par rapport à la classe d'âge des enfants à Koulikoro 2011

Rétinolémie en $\mu\text{mol/l}$	Ages des enfants en mois						Total	
	6 à 11		12 à 23		24 à 59			
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
< 0,35	4	<b>1,9</b>	4	1,5	5	0,7	13	<b>1,1</b>
0,35 – 0,70	31	14,4	38	14,8	95	13,0	164	13,6
Total	35	16,3	42	16,3	100	13,7	177	14,7

L'hyporétinolémie sévère était de 1,1% chez les enfants de 6 à 59 mois carencés en vitamine A au moment de l'enquête.

### Rétinolémie chez les femmes

**Tableau XXIV** : Rétinolémie chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011

Rétinolémie	Ages de femmes en année								Total	
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49			
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Carence	50	<b>32,3</b>	97	24,3	119	19,0	99	24,2	365	<b>23,0</b>
Pas carence	105	67,7	302	75,7	508	81,0	310	75,8	1225	77,0
Total	155	100,0	399	100,0	627	100,0	409	100,0	1590	100,0

L'hyporétinolémie représentait 23% des femmes de 15 à 49 ans au moment de l'étude.  
p>0,05

**Tableau XXV** : Rétinolémie selon la sévérité par rapport à l'âge des femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011

Rétinolémie en $\mu\text{mol/l}$	Age des femmes en année								Total	
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
< 0,35	2	1,3	6	<b>1,5</b>	6	1,0	0	0,0	14	<b>0,9</b>
0,35 - 0,70	48	31,0	91	22,8	113	18,0	99	24,2	351	22,1
Total	50	32,3	97	24,3	119	19,0	99	24,0	365	23,0

Les femmes de 20 à 29 ans étaient plus touchées par l'hyporétinolémie sévère avec 1,5%.  $p > 0,05$

## 5.6.2 Inflammation

### Inflammation chez les enfants

**Tableau XXVI :** Répartition des enfants de 6 à 59 mois selon le dosage de la CRP à Koulikoro en 2011

Inflammation	Ages des enfants						Total	
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
CRP > 5 g	66	30,7	116	<b>45,1</b>	203	27,7	385	<b>32,0</b>
CRP < 5 g	149	69,3	141	54,9	530	72,3	820	78,0
Total	215	100,0	257	100,0	733	100,0	1205	100,0

La survenue de l'inflammation selon le dosage de la CRP chez les enfants de 6 à 59 mois était 32,0%. Les enfants de 12 à 23 mois étaient plus touchés avec 45,1% parmi les enfants atteints de l'inflammation.  $p > 0,05$



## Inflammation chez les femmes

**Tableau XXVII** : Répartition des femmes selon le dosage de la CRP à Koulikoro en 2011

Inflammation	Ages des femmes en année								Total	
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Inflammation	96	40,7	157	<b>54,0</b>	206	31,6	154	37,4	613	<b>38,5</b>
Pas inflammation	140	59,3	135	46,0	445	68,4	257	62,6	977	61,5
Total	236	100,0	292	100,0	651	100,0	411	100,0	1590	100,0

L'inflammation selon le dosage de la CRP chez les femmes de 15 à 49 ans était de 38,5%.  $p > 0,05$

### 5.6.3 Anémie

#### Pour les enfants de 6 à 59 mois

**Tableau XXVIII** : Anémie selon les tranches d'âge des enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011

Anémie	Ages des enfants en mois						Total	
	6 à 11		12 à 23		24 à 59		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Anémie	107	49,8	145	56,4	561	76,5	813	<b>67,5</b>
Pas anémie	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

Parmi les enfants de 6 à 59 mois, 67,5% étaient touchés par l'anémie. Statistiquement il existe une relation entre l'anémie et l'âge.  $p=0,00$

### Pour les femmes en âge de procréer

**Tableau XXIX :** Anémie chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011

Anémie	Age des femmes en année								Total	
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Anémie	127	81,9	278	69,7	462	73,6	281	68,7	1148	<b>72,2</b>
Pas anémie	28	18,1	121	30,3	165	26,4	128	31,3	442	37,8
Total	155	100,0	399	100,0	627	100,0	409	100,0	1590	100,0

Les femmes de 15 à 49 ans touchées par l'anémie étaient de 72,2%.  $p=0,507$

### 5.6.4 Relation entre rétinolémie, inflammation, anémie

#### Pour les enfants de 6 à 59 mois

**Tableau XXX :** Rétinolémie par rapport à l'inflammation chez les enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011

Rétinolémie	Inflammation > 5g		Pas inflammation < 5g		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
< 0,70 µmol/l	18	<b>90,0</b>	50	4,2	68	5,6
Total	18	90,0	50	4,2	68	5,6

Chez les enfants de 6 à 59 mois la relation entre l'hyporétinolémie et la survenue de l'inflammation était de 90%.  $p > 0,05$

**Tableau XXXI :** Rétinolémie par rapport à l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011

Rétinolémie	Anémie								Total	
	< 7 g		≥ 7 et < 10 g		≥ 10 et 11 g		> 11 g		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Sévère < 0,35 µmol/l	100	<b>85,7</b>	2	1,0	2	2,0	20	2,4	124	10,3
Modérée 0,35 – 0,70 µmol/l	14	11,7	21	12,2	15	16,6	132	16,0	182	15,1
Total	114	100,0	173	100,0	92	100,0	823	100,0	1205	100,0

Pour les enfants de 6 à 59 mois chez qui la rétinolémie était inférieure à 0,35 µmol/l la survenue de l'anémie sévère était de 85,7%.

#### Pour les femmes de 15 à 49 ans

**Tableau XXXII :** Rétinolémie par rapport à l'anémie chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011

Rétinolémie	Hb < 11 g		11 g < Hb < 12 g		Hb > 12 g		Total	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Sévère < 0,35 µmol/l	225	<b>85,6</b>	1	3,3	18	1,4	244	15,3
Modérée 0,35 – 0,70 µmol/l	29	11,0	2	6,6	207	16,0	238	15,0
Total	234	96,6	3	9,9	225	17,4	482	30,3

Les femmes de 15 à 49 ans avec une hyporétinolémie sévère présentaient une anémie dans 85,6% de nos observations.

**Tableau XXXIII :** Rétinolémie par rapport à l'inflammation chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011

Rétinolémie	Inflammation		Pas inflammation		Total	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Sévère < 0,35 µmol/l	29	<b>63,0</b>	15	1,0	44	2,7
Modérée 0,35 – 0,70 µmol/l	9	19,6	186	12,0	195	12,3
Total	38	82,6	201	13,0	239	15,0

Pour les femmes de 15 à 49 ans avec une hyporétinolémie sévère, l'inflammation était de 63%.  $P > 0,05$

### 5.6.5 Relation entre la consommation de l'huile fortifiée en vitamine A et l'hyporétinolémie

#### Pour les enfants de 6 à 59 mois

**Tableau XXXIV :** Consommation de l'huile fortifiée en vitamine A et la rétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois à Koulikoro en 2011.

Consommation de l'huile végétale	Oui		Non		Total
	Eff	%	Eff	%	
Carence < 0,70 µmol/l	24	13,6	153	<b>86,4</b>	177

Parmi les enfants de 6 à 59 mois qui n'avaient pas consommé de l'huile végétale fortifiée, 86,4% présentaient une hyporétinolémie. p=0,201

### Pour les femmes de 15 à 49 ans

**Tableau XXXV** : Consommation de l'huile fortifiée et la rétinolémie A chez les femmes de 15 à 49 ans à Koulikoro en 2011.

Consommation d'huile végétale	Oui		Non		Total
	Eff	%	Eff	%	
Carence < 0,70 µmol/l	3	4,5	64	95,5	67

Parmi les femmes de 15 à 49 ans qui n'avaient pas consommé de l'huile végétale, 95,5% présentaient une carence en vitamine A.

## 6. Commentaires et Discussions

### Par rapport à la source d'information des ménages sur la nutrition des enfants

Dans notre étude 47,2% des ménages avaient reçu une information/conseil sur la nutrition de l'enfant et l'infirmier avec 27% était la principale source d'information contrairement à l'étude de **Kamara B.** au Sénégal en 2002 au Sénégal qui trouve 57% [21]. Cette différence avec **Kamara B.** au Sénégal en 2002 peut être due à la

performance du système d'information du grand public (Média) portant sur les activités de nutrition.

**Pour les informations reçues sur les aliments fortifiés en vitamine A**  
Quatre vingt neuf pour cent des ménages n'avaient reçu aucune information générale sur les aliments fortifiés en vitamine A. La radio avec 4% représentait la source d'information principale relative à la fortification des aliments. Notre résultat était nettement supérieur à celui de **Kamara B.** au Sénégal en 2002 avec 43% [21]. Ce fait est probablement l'avantage qu'offrent les radios de proximités qui émettent en langue locale.

**Consommation des ménages en aliments riches en vitamine A**  
Le fruit le plus utilisé dans notre étude a été la mangue 93,8%. Le moment de l'enquête avait coïncidé avec la période des manges. Le produit animal le plus utilisé avait été le lait avec 68,5%, cela était dû au fait qu'il n'y avait plus de problème de pâturage par la poussée de l'herbe par les premières pluies.

### **Consommation des ménages en l'huile fortifiée**

Dans notre étude, 85,8% des ménages avaient consommé de l'huile végétale une semaine avant l'étude, 33% consommaient quotidiennement et 70% d'entre eux ne savaient pas si leur huile était fortifiée. Cette situation découle d'une part de l'analphabétisme et d'autre part de la non reconnaissance de l'insigne de vitamine A sur l'emballage de l'huile.

### **Analyse de l'huile végétale échantillonnée**

Les huiles de cuisson fortifiées dans les ménages représentaient 53,8% des huiles du marché. (75%) [8]. Cette baisse serait en grande partie la conséquence directe de la baisse de production cotonnière, de la chute de la production de l'HUICOMA aussi de la mauvaise conservation de l'huile (87%).

## **Analyse de sang**

### **La rétinolémie**

Les enfants de 6 à 59 mois étaient marqués par la carence en vitamine A avec 14,7% avec 1,1% pour la forme sévère et les femmes de 15 à 49 ans avec 23% et 0,8% pour la forme sévère. Ag IKNANE A et al en 2011 trouve 15% chez les enfants [11].

## **Pour l'inflammation**

Pour notre étude, l'inflammation était présente chez 32,0% des enfants de 6 à 59 mois selon le dosage de la CRP et chez les femmes de 15 à 49 ans, elle était de 38,5%. Notre résultat était supérieur à celui de l'EDSM-IV en 2006 avec 15% chez les enfants à Koulikoro [6]. Ag IKNANE A et al en 2011 trouve 78,2% chez les enfants et 50% chez les femmes de 15 à 49 ans en milieu rural donc supérieur à nos résultats [11].

## **L'anémie**

Globalement 67,5% des enfants de 6 à 59 mois étaient déficitaires en hémoglobine et 72,2% des femmes de 15 à 49 ans avaient présenté une anémie. Nos résultats sont inférieurs à ceux de l'EDSM-IV en 2006 qui trouve 81% pour les enfants de 6 à 59 mois [6] et supérieur à 68% chez les femmes de 15 à 49 ans. De même que pour **Mohamed T.** qui obtient 90% chez les enfants de moins de 5 ans à Kangaba en 2010 [23].

## **Relation entre l'hyporétinémie inflammation, anémie**

Dans un contexte d'hyporétinémie, 90% des enfants de 6 à 59 mois et 63% des femmes de 15 à 49 ans avaient une inflammation. De même, 85,7% des enfants de 6 à 59 mois et 85,6% des femmes de 15 à 49 ans avaient une anémie. Ces résultats étaient supérieurs aux résultats de Ag IKNANE A et al en 2011 [11]. Cette augmentation des taux de l'inflammation et de l'anémie pourrait être due à la l'hyporétinémie persistante.

**Par rapport à la consommation de l'huile fortifiée et l'hyporétinémie**, 86,4% des enfants de 6 à 59 mois et 95,5% des femmes de 15 à 49 ans qui en n'avait pas consommée présentaient une hyporétinémie.

## **7. Conclusion**

Dans notre étude, avec la participation de 1618 ménages dans les quels 1590 femmes de 15 à 49 ans et 1205 enfants de 6 à 59 mois ont été enquêtés, l'avitaminose A était présente chez 14,7% des enfants de 6 à 59 mois chez lesquels 32,0% avaient une inflammation et 67,5% une anémie. Pour les femmes de 15 à 49 ans 23 % présentaient

une hyporétinolémie dont 23,0% présentaient dans 38,5% une inflammation et 72,2% une anémie.

L'hyporétinolémie était présente chez 86,4% des enfants de 6 à 59 mois et chez 95,5% des femmes de 15 à 49 ans qui ne consommaient pas de l'huile végétale avec respectivement 21,4% et 11,5%.

La fortification de l'huile végétale en vitamine A bien qu'ayant diminué les prévalences de l'hyporétinolémie, ce résultat est toujours élevé dans la région de Koulikoro.

## **8. Recommandations**

- Les enfants de 24 à 59 mois étaient moins touchés par l'hyporétinolémie,
- L'anémie était toujours élevée dans la population d'étude,



- L'hyporétinolémie était plus marquée en cas de non consommation de l'huile fortifiée en vitamine A par la population d'étude,
- La difficulté de reconnaissance des aliments enrichis en vitamine A par la population sur le marché.

## **9. Bibliographie**

1 - Initiative en Micronutriments en0 Asie, rapport de 2006, document électronique, consulté le 15 / 07 / 2013 à 20 heures.

- 2 - La faim dans le monde, rapport FAO 2009, document électronique, consulté le 15 / 07 / 2013 à 20 heures 35.
- 3 - L'OMS. Santé et nutrition, rapport de 2005, document électronique, consulté le 15 / 07 / 2013 à 22 heures 25.
- 4 - Ministère de la Santé du Cameroun, IM. Rapport 2006 de l'étude sur l'anémie et l'avitaminose A, document électronique, consulté le 15 / 07 / 2013 à 23 heures 52.
- 5 – **MI**. Profil nutritionnel du Maroc – Division de la nutrition et de la protection des consommateurs, FAO 2011 - 57p.
- 6 - **MS** et Macro International Inc. 2006, *Enquête Démographique et de Santé du Mali*, 410p.
- 7 - **Togola M**. Etude des aliments susceptibles de fortification en vitamine A et en fer au Mali. Thèse de médecine, FMPOS 1999 - 55p.
- 8 - **Ag Iknane A**. Etude 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.
- 9 - **Mali**. Politique Nationale de Développement de la Nutrition (2012-2021), Ministère de la Santé, Mai 2011 - 26p.
- 10 - **Ag Iknane A**. Rapport enquête de base HKI 2011: Impact de l'huile fortifiée de coton en vitamines sur les carences en vitamine A. HKI/INRSP, Janvier 2011 - 74p.
- 11 – **Ag IKNANE A 1, Kassongué K 2, DJANGO DM 3, DIAWARA A 4, THIERO TA 5, KONATE K 6, SHANGHO H 7, TRAORE AK 7**.  
Prévalence de la rétinolémie chez les enfants et les femmes en âge de procréer dans deux régions du Mali. Mali Santé Publique 2011; 1 (002) de 80-82.
- 12 - **Microsoft, Dicos Encarta 2008**, dictionnaire français, bilingue, consulté le 20/06/2013 à 17 heures.
- 13 – **Le petit Larousse 2002**, dépôt légal Juillet 2011, 1786p.
- 14 - **Direction Régionale de la pêche**, rapport annuel 2011 - 28p.
- 15 - **Document MHTML : Vitamine A**, document récent.mht, consulté le 22/06/2013 à 10 heures.
- 16 - **Sogodogo Y**, Evaluation de la prévalence de la carence en vitamine A suite à la fortification de l'huile végétale dans la région de Koulikoro en 2011. Thèse de médecine, FMOS 2013, 51 p.
- 17 - **Ministère de la Santé du Mali**, rapport enquête MICS 2010, 20p.

**18 - Ministère de la Santé :** Rapport de mission des fora dans les régions et le district de Bamako ; DNS/MS, rapport 2010 - 211p.

**19 - Direction Nationale de l'Agriculture de Bamako,** rapport annuel 2011 - 57p

**20 - Direction Régionale de l'élevage de Koulikoro,** rapport annuel 2011 - 22p.

**21 - Kamara B.** Evaluation du statut en vitamine A chez les enfants de moins de 5 ans; thèse pharmacie, FMPOS Dakar 2002 - 65p.

**22 - Konaté M T.** Evaluation de la fortification de l'huile végétale en vitamine A des ménages dans la région de Koulikoro. Thèse de médecine, FMPOS, 2011 - 109p.

**23 - Mohamed T.** Evaluation des activités de lutte contre la malnutrition infantile et maternelle mises en œuvre par l'ONG GAD dans le cercle de Kangaba. Thèse de pharmacie, FMPOS, 2010 - 164p.

### **FICHE SIGNALITIQUE**

**Nom :** DIARRA

**Prénom :** Mohamed Makiou

**Téléphone :** 76 14 48 06 / 65 95 75 92

**e-mail :** makioualpha@yahoo.fr

**Titre :** Fortification de l'huile végétale en vitamine A et la rétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans dans la région de Koulikoro en 2011.

**Ville de soutenance :** Bamako

**Pays d'origine :** Mali

**Année universitaire :** 2012 - 2013

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

## RESUME

Une étude transversale, à deux degrés ayant porté sur 1590 femmes en âge de procréer et 1205 enfants de 6 à 59 mois, a été réalisée dans la région de Koulikoro du 23 Mai au 26 Juin 2011 et concernait 1618 ménages. Elle visait à évaluer la rétinolémie chez les enfants de 6 à 59 mois et chez les femmes de 15 à 49 ans après la fortification de l'huile végétale en vitamine A dans la région de Koulikoro en 2011.

Le taux de l'hyporétinolémie était de 23,0% chez les femmes de 15 à 49 ans et de 14,7% chez les enfants de 6 à 59 mois. L'inflammation était présente chez 32% des enfants de 6 à 59 mois et chez 38,5% des femmes de 15 à 49 ans. Les enfants de 6 à 59 mois pour 67,5% des cas avaient une anémie et pour les femmes de 15 à 49 ans 72,2% avaient une anémie.

Malgré la diminution de la production de l'HUICOMA le taux de fortification de l'huile végétale était de 54%. La consommation d'aliments riches en vitamine A et ceux enrichis en vitamines A associée aux distributions de capsules de vitamine A ont joué un grand rôle dans l'atteinte de nos résultats.

L'information ciblée sur la conservation, la consommation les aliments enrichis en vitamine A et la consommation des aliments riches en vitamine A.

**Mots clé :** fortification, huile, rétinolémie, femmes, enfants.

Atteinte oculaire due à la carence en vitamine A



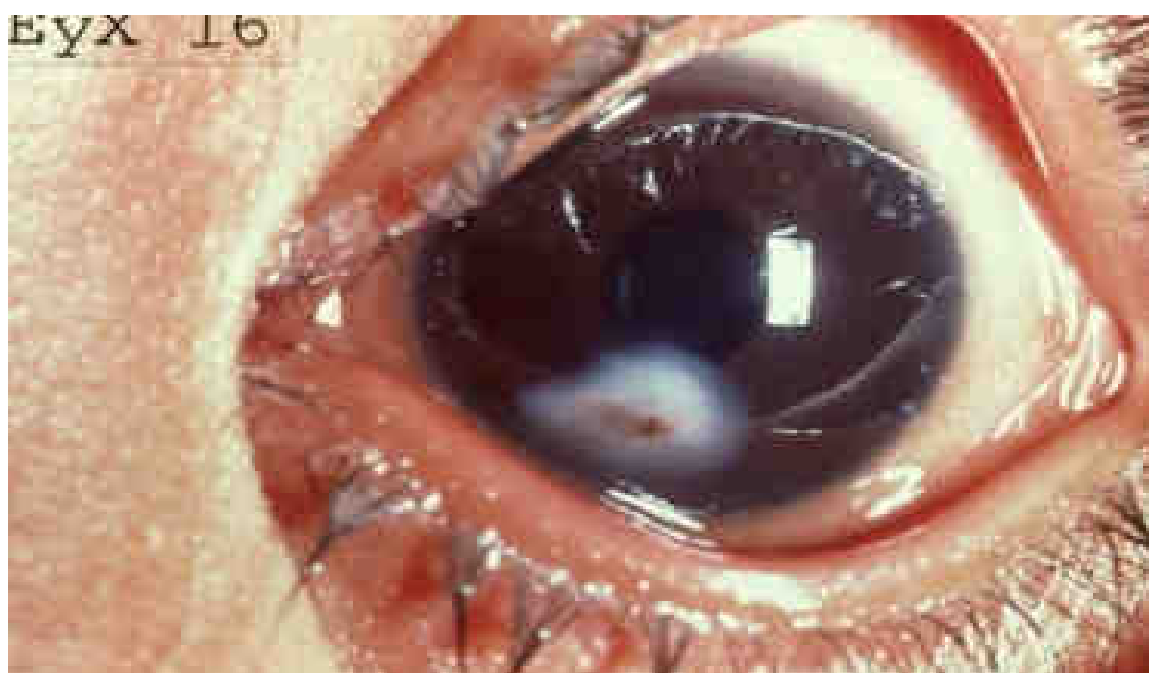
**Tache de Bitôt**



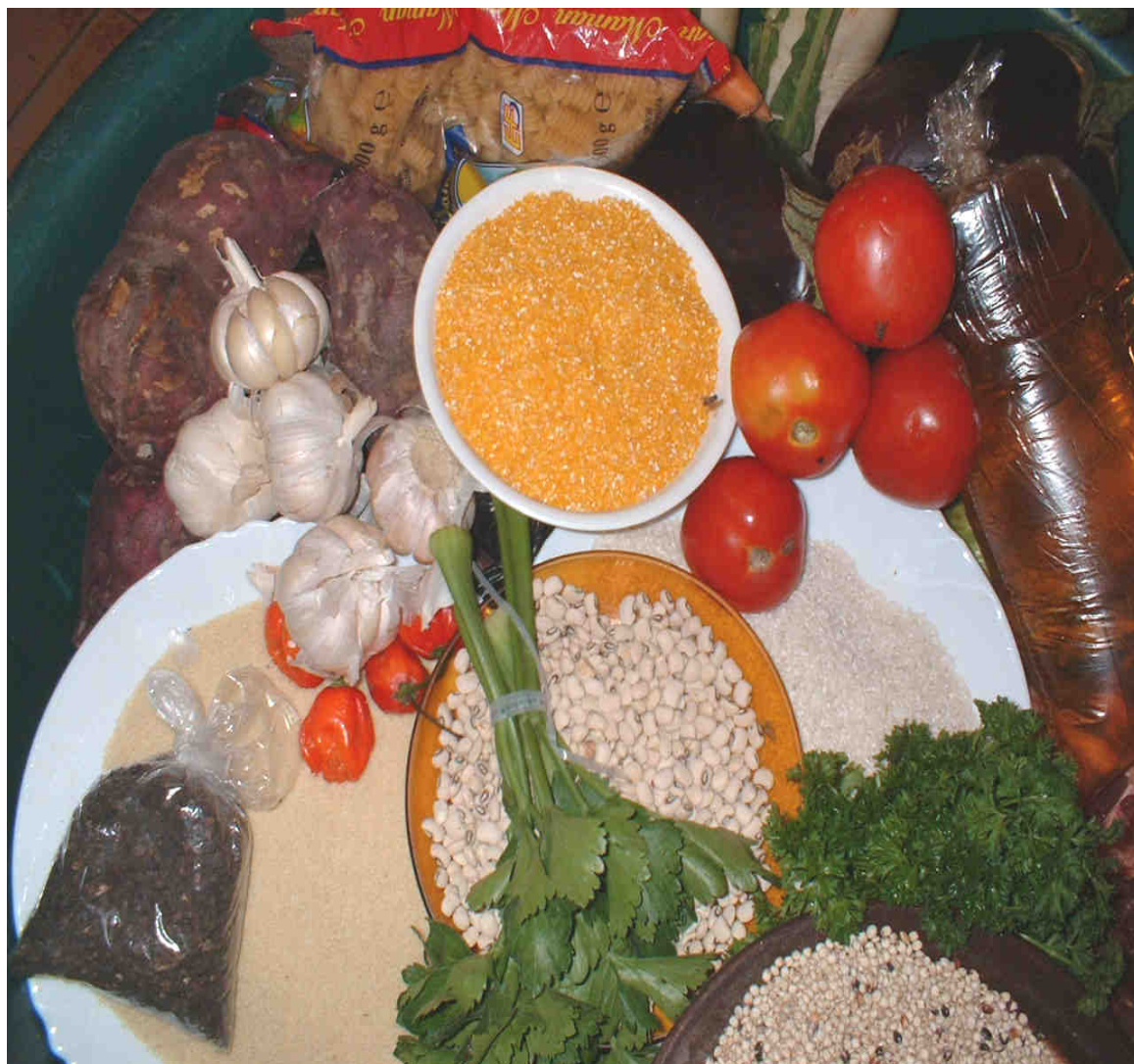
**Tache de Bitôt**



**Kératomalacie (X3B)**



**Kératomalacie (X3B)**



FICHE D'ENQUETE : 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		Sexe (M/F)
		Mois	Ans	
1	Nom / Prénom			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
<input type="checkbox"/> Suite au recto ?				
<b>Total membres de ménage</b>				MENT OT
Total enfants de 6 à 59 mois)				NOUR TOT
Total enfants de 6 à 14 ans				ENFT OT
Total femmes de plus que 15 ans				FEMT OT
Total hommes de plus que 15 ans				HOMT OT



**Généralités**

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

<p><b>1) Qualité du répondant : 1=femme du chef du ménage / 2=chef de ménage ; 3=autres à préciser.....</b></p>		<p><b>1GEREP</b></p>
<p><b>2) Savez vous lire ?</b>  (1=oui / 2=non)</p>		<p><b>2GESLIRE</b></p>
<p><b>3) Savez vous écrire ?</b>  (1=oui / 2=non)</p>		<p><b>3GESECR</b></p>
<p><b>4) Quel est votre niveau de scolarisation?</b>  1= aucun 2= Premier cycle 3=Second cycle 4=Lycée 5=Université 6=Ecole islamique/Medersa  7= Alphabétisée</p>		<p><b>4GESCREP</b></p>
<p><b>5) Quel est le niveau de scolarisation du Chef du ménage?</b>  1= aucun 2= Premier cycle 3=Second cycle 4=Lycée 5=Université 6=Ecole islamique/Medersa</p>		<p><b>5GESCCHE</b></p>
<p><b>6) Quel est l'occupation du chef du ménage ?</b>  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 :.....</p>		<p><b>6GEPRFCHE</b></p>

**Connaissances Nutrition & Aliments fortifiés**

<p><b>21) Est-ce que vous avez une fois reçu des informations / conseils sur la nutrition ?</b> (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><b>22) Avez-vous déjà entendu parler d'aliment fortifié en vitamines ?</b> (1=oui / 2=non) → SI NON, CONTINUER AVEC Q 26</p>		23KAPENR
<p><b>23) Si oui, lesquels ? (codification géométrique)</b>  1=huile 2=farine 4=sel 8=Cubes de bouillon 16.préciser : .....</p>		24KAPALI

<p><b>24) Si l'huile fortifiée était mentionnée, où avez vous entendu parler de cela ?</b></p> <p>NE PAS PROPOSER LA REPONSE</p> <p>(1=oui / 2=non)</p>	Radio	25KAPRADIO
		25KAPTV
		25KAPJOUR
	TV	25KAPFAM
		25KAPSANT
	Journaux	25KAPASC
		25KAPCARA
		25KAPAUTR
<p><b>25) Si l'huile fortifiée était mentionnée, pouvez nous dire les avantages de consommer cette huile ?</b></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><b>26) Est-ce que votre ménage a reçu une supplémentation de Vitamine A cette année? (1=oui / 2=non)</b></p>		30SSUPFEM
<p><b>27) Quelles cubes de bouillon utilisez-vous d'habitude ?</b></p> <p>1=Maggi 2=Jumbo 3=autre à préciser.....</p>		31SSUPENF
<p><b>28) Combien de cubes de bouillon utilisez-vous d'habitude par jour? ..... (quantité)</b></p>		32SCUBES
<p><b>29) Quels sont les fruits et légumes que vous consommez durant l'année?</b></p> <p>(1=mangues 2= papaye 3= carottes 4=courge 5=feuilles 6= autres à préciser</p>		33SCUBQTE
<p><b>30) Est-ce que dans votre ménage on consomme actuellement les aliments suivants ? (1=fretins 2= foie 3= lait 4=œufs 5=beurre</b></p>		34SMANGUE
		35SFEMALL

### Consommation d'huile végétale

<p><b>31) Quelle est la marque d'huile raffinée que vous utilisez habituellement pour la préparation des plats? NE PAS PROPOSER LA REPONSE</b></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>		<p>3 6 H U I M A R Q</p>
<p><b>32) Dans quel emballage achetez-vous l'huile habituellement?</b></p> <p>1=emballage original (bouteille, bidon 10/20 L) / 2= en vrac (déconditionné, sachet, bidon) / 3=autre, préciser :</p>		<p>3 7 H U I E M B</p>
<p><b>33) Quelle quantité d'huile achetez-vous d'habitude par jour? .....</b></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>		<p>3 8 H U I Q T E</p>
<p><b>34) Avec quelle fréquence achetez-vous cette quantité d'huile par semaine?</b></p> <p>Noter le nombre de fois que cette quantité est achetée par semaine.</p>		<p>3 9 H U I F R E</p>

### Echantillonnage d'huile végétale au niveau ménage

<p><b>35) Utilisez vous de l'huile végétale en dehors des repas ?</b></p> <p>1=oui 2=non</p>		<p>4 0 H U I M A I S</p>
<p><b>36) si oui quel type ?</b></p> <p>1=Dinor 2=Soléor 3= Palmor 4=Autre à préciser</p>		<p>4 1 H U I P</p>

		R E N
	<p><b>37) Est ce que vous avez actuellement de l'huile de cuisson à la maison?</b></p> <p>(1=oui / 2=non)</p> <p>→SI NON, CONTINUER AVEC Q 42</p>	
	<p><b>38) Si oui, est-ce que nous pouvons prendre un peu d'huile pour une analyse au laboratoire?</b> (1=oui / 2=non)</p> <p>→ SI NON, CONTINUER AVEC Q 42</p> <p>→ SI OUI, PRENDRE UN ECHANTILLON D'HUILE ET COLLER L'AUTOCOLLANT CORRESPONDANT AU MENAGE SUR LE FLACON → CONTINUER A Q 45</p>	
Observation	<p><b>39) Marque d'huile de l'échantillon?</b></p> <p>1=Dinor / 2=Huicoma / 3=Palmor... / 4=... / 5=Autre:.....</p> <p>6=non-indiqué</p>	4 2 E C H M A R Q
	<p><b>40) Conditionnement de l'huile échantillonnée?</b></p> <p>1=emballage original (bouteille, berlingot, bidon 10/20 L) / 2= en vrac (déconditionné, sachet, bidon) / 3=autre, préciser :</p>	4 3 E C H C O N D
	<p><b>41) Mode de stockage de l'huile échantillonnée?</b></p> <p>1=à l'abris de la lumière / 2=à la lumière / 3=non observable</p>	4 3 E C H S T O C

**Echantillonnage d'huile végétale au niveau point de vente**

<p><b>42) Si huile est absente en 37 Où est-ce que vous achetez habituellement l'huile?</b></p> <p>→ Demander le nom et l'adresse ou autres détails du magasin ; idéalement se faire accompagner pour aller chercher à la boutique, et acheter la marque</p> <p>Infos point de vente : _____</p> <p>→ NOTER ICI LE NUMERO DE L'ECHANTILLON D'HUILE CORRESPONDANT A CE MÉNAGE</p>	<p>Nu mér o éch anti llon</p>	<p>45 E C H N U M</p>
<p><b>43) Quelle est la marque d'huile achetée?</b></p> <p>1=Dinor / 2=Soléor / 3=Palmor / 4=Autre:..... 5=non-indiqué</p>		<p>46 E C H M A R Q</p>
<p><b>44) Dans quel emballage est l'huile achetée?</b></p> <p>1=Fût de 200L 2=Bidons 3=Bouteilles 4= en vrac (déconditionné, sachet, bidon)</p> <p>5=autre à préciser :.....</p>		<p>47 E C H E M B</p>

**45) LE QUESTIONNAIRE EST FINI, REMERCIER LE REpondant PARTICIPANTE POUR SA PARTICIPATION**

## **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 ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

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

Je garderai le respect absolu de la vie dès sa conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leur enfant l'instruction que j'ai reçue de leur père.

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

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

### **Je le jure**

«La santé est un état de bien être physique, mentale, sociale et non une absence de maladie ou d'infirmité» selon OMS

