

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE



**U.S.T.T-B**

UNIVERSITE DES SCIENCES DES TECHNIQUES  
ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO

RÉPUBLIQUE DU MALI  
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

FACULTÉ DE PHARMACIE

FAPH

Année Universitaire 2012-2013

N°/\_\_\_/

**THÈSE :**

**EVALUATION DE LA PREVALENCE DE LA  
CARENCE EN VITAMINE A SUITE A LA  
FORTIFICATION DE L'HUILE VEGETALE DANS  
LE DISTRICT DE BAMAKO  
EN 2011**

Présentée et soutenue publiquement le / /2013

Devant la Faculté de Pharmacie

**Par M. Oumar Z KONE**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie**

**(Diplôme d'État)**

**JURY**

**PRESIDENT :** Pr Flabou BOUGOUDOGO

**MEMBRE :** Dr Modibo TRAORE

**CO-DIRECTEUR :** Dr Fatou Diawarra

**DIRECTEUR :** Pr Akory AG IKNANE

**JE RENDS GRACE A DIEU.**

**LE TOUT MISÉRICORDIEUX, LE TRÈS MISÉRICORDIEUX.**

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

**Je dédie cette thèse :**

**A mon père Feu Lassina Koné dit Zanifon.**

Ce travail provient sans doute du fruit de tous les efforts et sacrifices que tu as consenti. En effet, tu as été pour nous un exemple de par ton souci du travail bien fait, d'aider tes prochains. Tu nous as appris le sens de l'honneur, de la dignité et de la justice. Saches que nous, tes enfants suivrons toujours tes sages conseils. Par ta rigueur tu as su nous montrer le droit chemin. Puisse ALLAH te bénir, exhausser les vœux les plus ardents qui furent les tiennes, t'accorder sa miséricorde et que ton âme repose en paix amen.

**À ma très chère et tendre mère Mariam Coulibaly.**

Femme de cœur, tu n'es que générosité, douceur, amour, respect, pardon pour n'en citer que ceci car nul ne s'aurait assez remercié celle qui t'a donné vie, que de sacrifices tu n'as cessé de consentir pour tous tes enfants! Mère, la simple pensée vers toi remplit mon cœur de bien être et de joie. Ton courage n'a d'égale que ta déférence envers les autres. Je te demande pardon pour chaque instant d'inquiétude ressentie à notre égard et chaque larme versée pour tes enfants. Mon vœu le plus cher est que le tout Miséricordieux te garde et te procure santé et beaucoup de bonheur car tu le mérites amplement.

**A mon oncle Feu Mamadou Coulibaly.**

Que la mort a arraché à notre grande affection, nous n'avons pas pu longtemps profiter de ta présence. Cependant Oncle tu as été un exemplaire et irréprochable pour nous. Ton souci permanent de l'avenir de la famille a été d'un apport capital pour ce travail. Tu nous as toujours appris le travail bien fait. Que DIEU tout puissant t'accueille dans sa demeure éternelle et qu'il t'accorde son paradis Amen.

**A mes Tonton, Nabégué Koné, Dr Hamidou Traoré, Abdoulaye Coulibaly, Dr Seydou Sow,**

L'occasion m'est donnée pour vous remercier. La sagesse de vos conseils, la confiance et l'attention que vous m'avez portées me resteront inoubliables.

Jamais je ne saurai vous rendre un hommage à la hauteur de vos efforts consentis. Trouvez ici ma gratitude. Qu'Allah vous donne longue vie.

**A mes tantes, Salimata Tounkara, Mariam Dembélé, Mariam Coulibaly, Mariam Katilé, Joëlle, Sylvie, pour ne citer que celle-ci**

La vie est un dur combat que nous devons surmonter avec courage et persévérance. L'amour et la paix que vous m'avez témoigné m'ont permis de mener à bien ce travail.

Ce travail est l'occasion pour moi de vous dire à quel point vous m'êtes chers. Que Dieu renforce nos liens et nous accorde son pardon.

**A mon ami frère Mamoudou GUINDO**

Le moment est propice pour moi de témoigner ma gratitude pour les soutiens que tu m'as apporté depuis le début de notre collaboration. Puisse Allah me permettre de t'en remercier aussi longtemps que possible et qu'il te bénisse et protège toute ta famille. Amen

**A mes frères et sœurs Drissa Koné, Fatoumata Koné, Naminata Koné, Mariam Koné, Ada Koné, Ténin Koné, Mamadou Koné, Salimata Traoré, Aboubacar Traoré, Mamadou Traoré, Daouda Katilé, Bakary Diarra.**

Je profite de ce travail pour vous dire que je vous aime beaucoup. Ce travail est le votre. Je vous souhaite bonne santé, longue vie, beaucoup de succès et de prospérité dans toutes vos entreprises.

Pour finir, je dirai soyons unis et solidaires pour un avenir meilleur dans une famille enviée par tous.

**A tous mes amis, camarades de promotion et tous ceux avec qui j'ai eu une franche collaboration**

Recevez ici l'expression de ma profonde gratitude. Que DIEU vous donne longue et vous protège. Amen

## **REMERCIEMENTS**

Merci au corps professoral de la faculté de pharmacie pour la qualité de l'enseignement dispensée et sa disponibilité entière, Merci.

Merci à tout le personnel de l'INRSP. Particulièrement le personnel du service de nutrition. Nous avons appris l'art de la nutrition à l'ombre de vos pas. Merci

Merci au Dr Diawara Fatou pour sa disponibilité et son sens de l'écoute,

Adama Donatella Djogo pour m'avoir soutenu dans mes instants de douleurs.

Au Dr Sow Seydou à la pharmacie Lafia qui m'a aidé dans le cadre de mon apprentissage.

*Tous m'ont toujours soutenue dans le bon sens. Ce document est le fruit de vos encouragements.*

Merci à ma promotion et tous mes collègues de la FMPOS, avec vous c'est toujours un réel plaisir de travailler en bonne collaboration. Vous m'avez été d'un grand soutien moral.

**A mes collègues de l'officine Lafia Bamako et de la pharmacie Félix Houphouët Boigny.**

Pour le travail d'équipe, votre sympathie et le soutien moral. Mercie infiniment.

A tous les personnels de la pharmacie Lafia notamment le Dr Sow, Tonton Abdoulaye, Mamadou Ballo, Abdoulaye Sidibé, Idrissa Kamité, Bréhima Coulibaly, et au Dr Guindo Sali Konaté de la pharmacie Félix Houphouët Boigny.

**A tous ceux** qui, de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce document.

**A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY**

**Pr Flabou Bougoudogo.**

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

Cher Maître, malgré vos multiples occupations, vous nous avez fait l'honneur de présider ce jury. Ceci témoigne à suffisance de votre engagement à transmettre à la jeune génération l'immense savoir acquis au cours de votre brillante carrière, mais aussi de votre générosité et de votre modestie.

Sachez que nous sommes très honoré de vous avoir comme Maître et de compter parmi les bénéficiaires de vos conseils si précieux.

**A NOTRE MAITRE ET JUGE,  
Dr Modibo Traoré.**

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

**Cher Maître,**

Nous saluons vos qualités scientifiques, votre rigueur ainsi que votre sens du critique.  
Soyez assuré, Cher Maître, de notre grande considération et de notre entière confiance.

**A notre Maître et Co-directeur de thèse**

**Docteur Fatou Diawara**

- Médecin de santé publique, spécialisée en épidémiologie,
- Expert en sécurité alimentaire,
- Responsable de point focal des activités de nutrition à la DRS de Bamako.

Nous admirons beaucoup votre simplicité à transmettre aux autres vos connaissances, votre modestie et sommes fière de l'enseignement que vous nous aviez prodigué.

Soyez rassurés, que vos nombreux conseils et enseignements n'auront pas été vains et serviront de repère dans notre vie professionnelle.

Veillez recevoir, cher maître, l'expression de notre profonde admiration et de notre profond respect.



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

**Pr Akory AG IKNANE**

- Directeur Général de l'Agence National de la sécurité Sanitaire (ANSSA)
- Médecin spécialiste en Santé Publique ;
- Maître de conférences en Santé Publique à la FMPOS ;
- Ancien Chef du Service de Nutrition à l'INRSP ;
- Président du Réseau Malien de Nutrition (REMANUT) ;
- Secrétaire Général de la Société Malienne de Sante Publique (SOMASAP) ;
- Premier Médecin Directeur de l'ASACOB.A.

**Cher Maître,**

Vous nous avez fait le privilège de nous accepter et le bonheur de nous transmettre sans réserve vos connaissances et votre savoir-faire.

Votre disponibilité, votre rigueur, votre amour du travail, et surtout votre patience à notre égard, ont suscité notre grande admiration. C'est un immense honneur pour nous d'avoir compté parmi vos apprenants.

Recevez ici, cher maître, l'expression de notre infinie reconnaissance et de notre profond respect.

**La présente étude a été commanditée et financée par l'ONG HKI (Helen Keller International) à travers le projet GAIN (Globale Alliance For Improved Nutrition) dont nous saluons les efforts en matière d'appui au processus de développement de la santé au Mali en particulier dans le domaine de la nutrition en collaboration avec l'INRSP. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.**

# Sommaire

SIGLES ET ABREVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTES DES GRAPHIQUES

1. INTRODUCTION.....	1
2. OBJECTIFS.....	3
3. GENERALITES.....	4.....15
4. MATERIELS ET METHODOLOGIE.....	15.....23
5. RESULTATS.....	24.....35
6. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS.....	36.....39
7. CONCLUSIONS.....	40
8. RECOMMANDATIONS .....	41.....42
9. REFERENCES .....	42.....45

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

<b>AGP :</b>	Glycoprotéine acide $\alpha$ -1
<b>CEE :</b>	Communauté Economique Européenne
<b>CEDEAO :</b>	Communauté économique des Etats de l'Afrique de l'ouest
<b>CRP :</b>	protéine C-réactive
<b>CDC VITAL EQA:</b>	Vitamin A Laboratory- External Quality Assurance
<b>EFF:</b>	Effectif
<b>EDSM-IV:</b>	Enquête démographique de la santé au Mali IV
<b>EDSM III:</b>	Enquête démographique de la santé au Mali III
<b>ELISA:</b>	Immuno-adsorption enzyme liée
<b>GAIN:</b>	Global Alliance for Improved Nutrition
<b>HPLC:</b>	High-Performance Liquid Chromatography
<b>HKI:</b>	Helen Keller International
<b>HUICOMA:</b>	Huilerie cotonnière du Mali
<b>MRDR:</b>	Modified Relative Dose-Response
<b>OMS :</b>	Organisation mondiale de la santé
<b>PEM :</b>	Malnutrition protéino-énergétique
<b>RBP :</b>	Rétinol- Binding –Protein
<b>RDR test :</b>	Test dose-réponse relative
<b>STADE XN :</b>	héméralopie
<b>STADE X1A :</b>	Xérosis conjonctival
<b>STADE X1B :</b>	Tâche de Bitôt
<b>STADE X2 :</b>	Xérosis cornéen
<b>STADE X3A :</b>	Ulcération cornéenne avec xérosis
<b>STADE X3B:</b>	Kératomalacie
<b>STfR: Soluble:</b>	Transferrin Receptor
<b>TIC :</b>	Test d'impression conjonctivale oculaire
<b>TICT :</b>	Test d'impression conjonctivale oculaire transférée

## **Liste des tableaux**

<b>Tableau I :</b> Apports recommandés.....	7
<b>Tableau II :</b> Recommandations en matière d'apport journaliers en vitamine A.....	9
<b>Tableau III</b> Caractéristiques de la base de sondage pour le District de Bamako.....	22
<b>Tableau IV :</b> Caractéristiques des répondants des ménages dans le district de Bamako en 2011.....	24
<b>Tableau V :</b> Tranche d'âge des répondants des ménages.....	24
<b>Tableau VI:</b> Répartition des femmes en âge de procréer selon la tranche d'âge dans la zone d'étude.....	25
<b>Tableau VII:</b> Répartition des femmes selon la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A.....	26
<b>Tableau VIII:</b> Répartition des femmes selon l'utilisation d'huile de cuisson à la maison.....	26
<b>Tableau IX :</b> Répartition de l'échantillon selon le type d'emballage utilisé lors de l'achat des huiles.....	26
<b>Tableau X :</b> Répartition des ménages selon la consommation de type d'huile disponible sur le marché à Bamako en 2011.....	27
<b>Tableau XI:</b> Prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants dans le district de Bamako en 2011.....	28
<b>Tableau XII:</b> Prévalence de la carence en vitamine A chez les femmes en âge de procréer dans le district de Bamako en 2011.....	28
<b>Tableau XIII :</b> Récapitulatif de la prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de 6-59 mois et chez les femmes en âge de procréer.....	29
<b>Tableau XIV :</b> Répartition de l'hyporétinolémie selon le degré de sévérité suite à une analyse faite par le laboratoire burkinabé chez les enfants de 6-59 mois.....	29
<b>Tableau XV:</b> Répartition de l'hyporétinolémie selon le degré de sévérité suite à une analyse faite par le laboratoire burkinabé chez les femmes en âge de procréer.....	30
<b>Tableau XVI:</b> Récapitulatif de la carence en vitamine A et ses différents degrés de gravité.	31
<b>Tableau XVII:</b> Prévalence de l'anémie chez les enfants selon la tranche d'âge dans la zone d'étude.....	31
<b>Tableau XVIII:</b> Prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer dans la zone d'étude.....	32
<b>Tableau XIX :</b> Récapitulatif de la prévalence de l'anémie chez les enfants et les femmes en âge de procréer.....	33

<b>Tableau XX</b> : Relation entre carence en vitamine A et l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois.....	33
<b>Tableau XXI</b> : Relation entre carence en vitamine A et l'anémie chez les femmes en âge de procréer.....	34
<b>Tableau XXII</b> : Prévalence de l'inflammation chez les enfants dans la zone d'étude par dosage d'AGP.....	34
<b>Tableau XXIII</b> : Prévalence de l'inflammation chez les femmes en âge de procréer dans la zone d'étude par dosage d'AGP.....	35
<b>Tableau XXIX</b> : Relation entre carence en vitamine A et l'inflammation chez les enfants de 6 à 59 mois.....	35
<b>Tableau XXIV</b> : Relation entre carence en vitamine A et l'inflammation chez les femmes en âge de procréer.....	35

## **Liste des graphiques**

<b>Graphique 1:</b> la carte géographique de Bamako.....	18
<b>Graphique 2 :</b> Répartition des enfants selon la tranche d'âge dans le district de Bamako (n=693) en 2011.....	25

## **1. Introduction**

Les carences en vitamines et en micronutriments sévissent à une fréquence élevée dans les pays en développement [1]. Celle en vitamine A entraîne en plus des lésions oculaires, une diminution de la résistance aux infections, une augmentation du taux de mortalité infantile et maternelle [2].

Elle fait également partie de l'une des principales causes de l'anémie en plus des hémoglobinopathies, des maladies inflammatoires et parasitaires (paludisme, ankylostomiasés...) [3].

La FAO estime en 1992 que sur environ 14 millions d'enfants de moins de 5 ans dans le monde présentant une carence en vitamine A, près de 500 000 par an deviennent aveugles, dont environ 60% mourront dans les mois suivants [4].

La carence en vitamine A touche 34 pays dans le monde dont 18 sont en Afrique de l'ouest (OMS 1992) [4].

La carence en vitamine A est définie selon les seuils établis dans le sérum de rétinol pour les enfants aussi bien que pour les femmes en âge de procréer non-enceintes (OMS, 2009), notamment :  $\geq 0,7 \mu\text{mol/L}$  pour le niveau normal de vitamin A [5] et  $\leq 0,35 \mu\text{mol/L}$  pour carence en vitamine A grave [5].

Avec la forte prévalence de la carence en vitamine A, l'OMS a mis en place plusieurs initiatives pour la supplémentation de la vitamine A dans les pays en développement.

L'une de ces stratégies comprend l'apport en vitamine A grâce à la fortification des aliments, notamment les huiles végétales [6].

Grâce aux efforts de l'OMS et ses partenaires, (1,25) millions de morts depuis 1998 dans 40 pays à cause de la carence en vitamine A ont été évités [6].

Au-delà de la pandémie du SIDA et du paludisme qui font rages sur le continent africain, la carence en vitamines et micronutriments a de graves conséquences sur la santé, notamment la carence en vitamine A [7].

Dans les pays de la CEDEAO en 2006, plus de 250 000 enfants meurent pour cause de carence en vitamine A et plus de 40% d'enfants toujours dans l'espace sont à risque [7].



Au Togo en 2006, 35% des enfants de moins de 6 ans sont carencés en vitamine A, plus de 40% des femmes en âge de procréer sont aussi carencées [7].

Selon une enquête menée en 2006 par l'UNICEF au Bénin, 64,5% et 82% des enfants de 6 à 59 mois respectivement du Sud et du Nord du pays sont touchés par la carence en vitamine A [8]. Dans les pays en développement, la majorité de la population ne peut compter que sur le bêta-carotène comme source de vitamine A. On le trouve dans de nombreuses plantes. Les feuilles vert foncé de l'épinard, de l'amarante, des patates douces ou du manioc sont une meilleure source que les feuilles vert clair de la laitue ou du chou [9]. On en trouve également de bonnes quantités dans des fruits et légumes colorés comme les mangues, les papayes et les tomates ainsi que dans les patates douces de couleur jaune et dans des légumes jaunes comme le potiron [9]. Les carottes sont aussi une excellente source, ainsi que le maïs jaune, seule céréale à contenir du bêta-carotène. En Afrique de l'Ouest, la principale source est l'huile de palme, largement utilisée pour la cuisson. La culture du palmier à huile s'est maintenant répandue à d'autres pays tropicaux [9]. La vitamine A proprement dite ne se trouve que dans les aliments d'origine animale, principalement le beurre, les œufs, le lait, la viande (surtout le foie) et certains poissons [10]. La prévalence de la carence en vitamine A (définie comme  $<0,7 \mu\text{mol/L}$  de sérum de rétinol) obtenue pendant l'étude de HKI en 2006 était de 29% chez les femmes en âge de procréer et de 17% chez les enfants de 24 à 59 mois dans les six communes du district urbain de Bamako [11]. Ces résultats semblaient indiquer un problème significatif de carence en vitamine A dans la santé publique au Mali [11]. Afin de lutter contre cette carence, des normes furent développées au Mali pour élaborer une loi exigeant que toute huile végétale produite ou importée au Mali soit fortifiée en vitamine A [11]. La vitamine A, ou rétinol, est essentielle tant à la croissance normale qu'à la solidité des os et des dents chez l'enfant [12]. Elle est nécessaire à la vue ainsi qu'à une bonne structuration des cellules [12]. La vitamine A se dégrade lors d'une cuisson prolongée à  $110^{\circ}\text{C}$  [13]. L'huile de cuisson est un aliment particulièrement adapté à un enrichissement en vitamine A, puisqu'elle est très largement utilisée dans les foyers et dans le commerce. Par ailleurs, le processus de fortification ne requiert aucun équipement spécial, puisque la vitamine A est elle-même une huile à l'état naturel et qu'elle est, de ce fait, directement miscible avec les autres huiles et graisses [14]. La fortification de l'huile en vitamine A, qui a débuté en 2006, est actuellement en place depuis plus de 5 ans, et en 2009 on a estimé que 67% de l'huile au Mali était fortifiée (y compris l'huile importée de la Côte d'Ivoire) [15].

## **2. Objectif général**

Evaluer la prévalence de la carence en vitamine A suite à la fortification de l'huile végétale dans le district de Bamako en 2011.

### **2.2.1. Objectifs spécifiques**

- Déterminer la prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de 6 à 59 mois et les femmes en âge de procréer dans le district de Bamako en 2011.
  
- Déterminer la prévalence de l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois et les femmes en âge de procréer à Bamako en 2011.
  
- Déterminer le degré d'inflammation en mesurant les concentrations de CRP (protéine C-réactive) et d'AGP (glycoprotéine acide  $\alpha$ -1) chez les enfants de 6 à 59 mois et les femmes en âge de procréer à Bamako en 2011.
  
- Déterminer une relation entre la carence en vitamine A, l'anémie et l'inflammation chez les enfants de 6 à 59 mois et les femmes en âge de procréer dans le district de Bamako en 2011.

### **3. Généralités**

#### **3.1. Historique de la vitamine A**

Si la vitamine B1 est la première vitamine à avoir été mise en évidence pour ses effets, la vitamine A est la première à avoir été découverte et c'est pour cette raison qu'elle porte la 1<sup>ère</sup> lettre de l'alphabet [16]. Sa découverte date de 1913 par un chercheur anglais du nom de John Hopkins. Mais ce n'est qu'en 1931 que Karrer réussira à l'isoler et à en définir sa formule chimique. Et il faudra encore attendre 16 ans pour que, Isler et ses collaborateurs réalisent sa synthèse à l'état pur et cristallisé [16].

#### **3.2. Rôle de la vitamine A**

##### **3.2.1 Vision**

La vitamine A joue un rôle important dans la vision. Dans les cellules en bâtonnet de la rétine, le rétinol, un dérivé du rétinol, se combine à la rhodopsine pour former un composé hautement sensible à la lumière. La lumière va scinder ce composé, ce qui va libérer de l'énergie et stimuler les terminaisons nerveuses directement connectées [17].

Ce capteur va ensuite transmettre une image au cerveau par l'intermédiaire des nerfs optiques [17]. L'un des premiers signes de carence vitaminique A est une mauvaise vision sous faible éclairage [17].

##### **3.2.2. Croissance**

De nombreuses études ont montré que la vitamine A était essentielle à la croissance. Une carence conduit en quelques semaines à une perte d'appétit, une perte de poids et un arrêt de croissance [17].

##### **3.2.3. Développement de la peau et des muqueuses et anti-infectieux**

La vitamine A joue un rôle important dans l'évolution des cellules de la peau et des muqueuses. En son absence les cellules se chargent en kératine, une protéine rigide, et perdent progressivement leurs capacités [17]. Ces altérations atteignent tous les tissus, mais au niveau de l'œil les effets sont plus prononcés. On constate des lésions minimales au début d'une carence, et elles deviennent graves et irréversibles si l'apport reste insuffisant [17].

L'effet de la vitamine A sur la division cellulaire et la différenciation s'explique probablement par la transformation du rétinol en rétinoïdes, molécules qui règlent au niveau moléculaire le fonctionnement de la cellule et ses divisions [17].

Les altérations de la peau et de la muqueuse expliquent en partie la sensibilité accrue aux infections en cas de carence vitaminique A. Même des états pré-carentiels peuvent induire des modifications au niveau des muqueuses respiratoires.

Un apport insuffisant se manifeste en outre par une baisse de compétence des cellules immunitaires : lymphocytes T principalement [17]. Dans cette action, les caroténoïdes interviennent également.

### **3.3. Métabolisme**

Après son absorption intestinale ou bien après transformation des caroténoïdes en rétinol dans la muqueuse intestinale, la vitamine A passe dans la circulation lymphatique et arrive au foie. L'absorption intestinale du rétinol est plus intense que celle des caroténoïdes (coefficient de l'ordre de 80% contre 35%) [18]. L'absorption intestinale de la vitamine A et des caroténoïdes est conditionnée par un apport suffisant en matières grasses (huiles, beurre, graisses). La conversion des caroténoïdes en rétinol est moins efficace voire nulle en cas de carence nutritionnelle. Le foie est le lieu de réserve principal de l'organisme, il stocke 50 à 80% de la vitamine A totale de l'organisme [18]. Une grande partie de la vitamine A nouvellement absorbée est donc mise en réserve dans le foie. Le foie libère ensuite la vitamine A en fonction des besoins de l'organisme. Cette libération se fait dans le plasma sanguin, et le rétinol y est fixé à un transporteur : la protéine transporteuse de rétinol (en anglais RBP).

Les concentrations plasmatiques de vitamine A sont très dépendantes des concentrations de RBP, et inversement la RBP (Rétinol- Binding -Protein) ne peut être libérée dans le plasma que si les réserves en rétinol sont suffisantes [18].

Une concentration isolée de vitamine A sanguine est considérée pour cette raison comme un mauvais indicateur de déficit ou de carence en vitamine A. Ceci d'autant plus que l'organisme maintient autant qu'il le peut des teneurs sanguines constantes en vitamine A : c'est l'homéostasie du rétinol. Cependant on estime que lorsque la concentration plasmatique de vitamine A chute en dessous de 1,05  $\mu\text{mol/l}$  (300  $\mu\text{g/l}$ ) il existe un risque réel de carence [18]. Un test de charge en rétinol permettra de dire si le déficit est lié à une insuffisance de synthèse de la RBP (déficit d'apport protéique), ou s'il s'agit d'un réel état carenciel.

### **3.4. Sources**

La vitamine A est présente dans les aliments sous deux formes : ester de rétinyl et provitamine A. Les esters de rétinyl se trouvent uniquement dans les aliments d'origine animal tel le foie, le lait, le fromage, l'œuf, le beurre, le poisson [18]. Les provitamines sous forme de caroténoïdes, se trouvent dans le règne végétal.

Certains légumes sont particulièrement riches en  $\beta$ carotène. Parmi ceux-ci, nous citerons les légumes verts feuillus (épinards, choux vert, feuille de manioc, feuille de baobab),

les légumes jaunes oranges (carottes, courges), certains tubercules (patates douces jaunes) et les fruits jaunes- oranges (papaye, mangues). Il faut signaler aussi la forte concentration en  $\beta$ carotène de l'huile de palme non raffinée. La consommation de 5-10 g/jour de foie couvre les besoins quotidiens recommandés. L'anguille, le thon et le hareng représentent des sources importantes avec 0,2-0,7mg de vitamine A pour 100g. D'autres poissons ainsi que la viande rouge en contiennent par contre moins de 30 $\mu$ g [18].

### **3.5. Besoins**

La recommandation d'apport quotidien de vitamine A se situe pour les enfants entre 0,6 et 0,8mg et pour les adultes aux alentours de 1mg. Un supplément de 1mg par jour est préconisé au cours de la grossesse et pendant l'allaitement [18]. La carence en vitamine A revêt une importance plus grande aussi bien dans les pays en voie de développement que dans les pays industrialisés. Si dans les pays industrialisés, les apports alimentaires dépassent les recommandations, un épuisement du stock hépatique lors de certaines maladies ou de régimes inappropriés (végétariennes etc.) se produit entraînant ainsi une carence en vitamine A [18].

### **3.6. Signes de carence**

Le signe de carence à un stade avancé est la xérophtalmie à l'origine d'opacités, de nécroses cornéennes et d'une cécité en absence de traitement [18]. Les signes précoces sont caractérisés par un trouble de l'adaptation de la vision crépusculaire (l'héméralopie), reconnue comme caractéristique d'une carence en vitamine A [19].

De plus des modifications de la peau et des muqueuses se traduisant par une grande susceptibilité aux infections des voies respiratoires [18].

### **3.7. Unités de mesure**

Les quantités de vitamines et minéraux sont habituellement exprimées en milligrammes (mg) ou microgrammes (mcg). Pour la vitamine A on utilise d'autres unités.

La vitamine A se mesurait en U.I. (unités internationales) jusqu'en 1974 où les Etats-Unis ont choisit d'utiliser les Equivalents Rétinols (ER) [19].

1 ER = 1 mcg.de rétinol

1 ER = 6 mcg.de beta-carotène

1 ER = 3.333 U.I de vitamine A

**Tableau I :** Apports recommandés [20]

Aliments	ER pour 100 grammes
Carottes crues	2574
Carottes cuites	2455
pinards crus	674
Epinards cuits	743
Patates douces cuites	2180
Pissenlit cru	1400
Poivron rouge cru	580
Poivron rouge cuit	558
Mangue fraîche	523
Melon	322
Germe de blé	160
Spiruline	28333

### **3.8. Fonctions de la vitamine A**

Il est en vitamine A qui aide à votre vision nocturne. Quand la lumière fait son chemin à travers la lentille, la rétine, située à l'arrière de l'œil, il détecte et le convertit en un influx nerveux. Le cerveau reçoit alors un message de l'influx nerveux. L'un des photopigments dans la rétine, appelée rhodopsine et situés dans les cellules de tige de la rétine, joue un rôle fondamental dans l'adaptation de l'œil à des conditions de faible éclairage et de vision nocturne [20]. La forme aldéhyde de la vitamine, appelée la rétine, participe à la synthèse de la rhodopsine, et dans la série de réactions chimiques qui provoque l'excitation visuelle, qui est déclenché par la lumière qui frappe les cellules de tige [20]. Les photopigments d'autres, connu sous le nom iodopsins et trouvé dans les cellules de cône de la rétine, également de la vitamine A stocker composés et sont responsables de la vision de jour [20]. La vitamine A contribue au bon fonctionnement du système immunitaire [20].

Il est connu pour améliorer la fonction des globules blancs, augmentation de la réponse des anticorps aux antigènes, et d'avoir une activité antivirale. Il décrit les caractéristiques anti-oxydantes qui empêchent le développement de cellules cancéreuses ou d'autres maladies dans le corps [20]. La vitamine A est responsable du maintien de la santé des muqueuses et les tissus épithéliaux (tissus qui tapissent les surfaces internes et externes de l'organisme comme la peau, les muqueuses, parois des vaisseaux sanguins et la cornée) du corps. Il aide aussi au développement des dents et des os [20]. La vitamine A est nécessaire à la croissance normale des cellules et le développement. L'acide rétinoïque est nécessaire à la synthèse des glycoprotéines de nombreuses cellules, qui contrôle l'adhérence cellulaire (la capacité des cellules de se fixer un à l'autre), la croissance et la différenciation cellulaires. Il contribue également au maintien d'une peau saine [20]. La vitamine A au niveau de la peau agit comme une barrière qui peut empêcher l'entrée des bactéries et des virus. Il remplit une fonction de protection pour les tissus de l'intestin, l'estomac, de la bouche, les voies respiratoires et l'appareil uro-génital. Beaucoup de scientifiques suggèrent que les propriétés anti-oxydantes de la vitamine A exercent un effet anti-âge [20]. L'acide rétinoïque, une forme particulière de la vitamine A, et ses isomères ont un effet hormonal sur l'expression des gènes, ce qui a une incidence sur divers processus physiologiques. L'acide rétinoïque joue également un rôle majeur dans la différenciation cellulaire, un processus par lequel les cellules et les tissus deviennent «programmées» pour s'acquitter de leurs fonctions spéciales [20].

### 3.9. Apports nutritionnels conseillés

**Tableau II :** Les recommandations de la Communauté Economique Européenne en matière d'apport journalier en vitamine A.

		Apport journalier minimal en vitamine A	
		En ER	en UI (ER*3,33)
Nourrissons	0– 1 an	350	1165 ,5
Enfants	1– 3 ans	400	1.332
	4– 6 ans	400	1.332
	7– 10 ans	500	1.665
	11 – 14 ans	600	1.998
"Hommes adultes	> 14 ans	700	2.331
Femmes adultes	> 14 ans	600	1.998
Grossesse		700	2.331
Allaitement		950	3.163 ,5

### 3.10. La carence en vitamine A

#### 3.10.1 Définition et épidémiologie

On regroupe sous le vocable d'avitaminose A, l'ensemble des manifestations cliniques liées à la carence en vitamine A. Ces manifestations affectent essentiellement la vue. Le problème de la carence en vitamine A affecte plus de 100 millions d'enfants dans le monde et est responsable d'une mort infantile sur 4 dans les régions où ce problème existe [21]. La carence en vitamine A est responsable, outre l'héméralopie, de cécité définitive par la xérophtalmie ; elle affecte les épithéliums des voies respiratoires et digestives et également le système immunitaire, accroissant ainsi d'environ 20 % le risque de mortalité au cours de l'enfance [21]. Outre qu'elles constituent un problème de santé publique, la cécité et la déficience visuelle ont d'importantes répercussions socio-économiques notamment pour les pays en voie de développement où vivent 9 aveugles sur 10 [21].

Selon l'UNICEF, au Burkina-Faso en 1995, les derniers chiffres officiels de prévalence du déficit en vitamine A chez les enfants de 0 à 60 mois sont : 1,6 % de déficit clinique (cécité nocturne reconnue) et 26,8% de déficit infra clinique [21].



La vitamine A existe dans la nature sous deux formes : une d'origine animale, le rétinol que l'on trouve dans le foie, les œufs, le beurre et une forme végétale, le bêta-carotène dans les fruits de couleur jaune-orangé (abricots, mangues, etc.), ainsi que l'huile de palme rouge. Plus d'un million de cas d'avitaminose sont enregistrés par an à travers le monde [21]. Au Mali, le déficit clinique est de 2,8 % et le déficit infra clinique de 36 % [22]. C'est une maladie de la pauvreté. Elle frappe surtout les jeunes enfants et les adolescents. Elle est rare chez l'adulte [23]. Les indicateurs liés à la prévention de la carence en vitamine A concernent l'allaitement exclusif jusqu'à 6 mois; la consommation d'aliments riches en vitamine A; la disponibilité et l'accessibilité des aliments fortifiés en vitamine A, comme l'huile de cuisine, les cubes, et autres [24].

### **3.10.2. Les symptômes de carence en vitamine A**

La vitamine A est un nutriment essentiel, dont la carence peut entraîner de graves problèmes de santé publique. C'est une vitamine liposoluble, son déficit peut être causé par un apport pauvre en aliments riches en vitamine A, mais aussi par une alimentation qui est extrêmement faible en gras. Certaines conditions médicales (comme la maladie de Cohn, du pancréas déficit enzymatique, la maladie de la vésicule biliaire, et une maladie du foie) qui causent une réduction de la capacité d'absorption les graisses alimentaires peuvent aussi conduire à une carence de cette vitamine.

Les principaux symptômes de carence en vitamine A sont: Sécheresse de la cornée et la conjonctive cécité nocturne en développement sont les symptômes de carence la plus grave des problèmes de vitamine A. Si les yeux deviennent secs et des démangeaisons et le même état continue pendant une longue période, puis des ulcères peuvent se former dans la cornée. Cela peut provoquer la cécité permanente [24]. La carence en vitamine A peut conduire à une hyperkératose, une apparence d'oeie comme de la peau causée par une production excessive de kératine (une protéine présente dans la peau) que les follicules des cheveux blocs. La sécheresse de la peau et des cheveux sont les premiers signes d'une hyperkératose. Comme la vitamine A renforce le système immunitaire, sa carence peut favoriser le rhume, la grippe et les infections bactériennes et virales des systèmes respiratoire et urinaire. La perte d'appétit, des anomalies osseuses, et un retard de croissance sont également associés à la consommation insuffisante de la vitamine A.

### **3.11. Toxicité**

Les apports excessifs en vitamine A peuvent avoir des effets toxiques, tout apport supplémentaire doit donc être contrôlé pour ne pas risquer de surcharge.

Les effets toxiques apparaissent rarement par ingestion d'aliment riche en vitamine A (consommation excessive de foie par exemple: le foie contient de 2000 à 15000 ER pour 100 g) [25]. Des apports de 30 000 ER par jour chez l'adulte, 3600 ER chez l'enfant peuvent provoquer des effets toxiques à partir de 6 à 8 mois. Ces effets se traduisent par une perte d'appétit, une peau irritée et sèche, pertes de cheveux, des nausées et vomissements, un épaissement des os, un gros foie. Un excès de vitamine A pendant la grossesse, induit des malformations chez le fœtus. Par mesure de prudence la Société Américaine de Tératologie recommande tout de même de ne pas dépasser 3000 ER par jour chez la femme enceinte [25].

### **3.12. Teneur en vitamine A**

La teneur en vitamine A (palmitate de rétinol) est fixée à 67UI /g (20 mg/kg) [26].

### **3.13. Diagnostic clinique**

La carence en vitamine A affecte les structures épithéliales de plusieurs organes, l'œil étant le plus évident. Mais l'atteinte des épithéliums des voies respiratoires et digestives serait à l'origine d'affections pulmonaires et digestives [26]. Les atteintes peuvent être externes, avec atteinte des épithéliums de la cornée et de la conjonctive (xérophtalmie) ou internes, avec baisse de la sensibilité de la rétine à la lumière (héméralopie). Ces signes sont les suivants :

#### **3.13.1. 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 couché du soleil est incapable de trouver sa nourriture et ses jouets. La découverte de nombreux cas d'héméralopie est un indice important pour orienter des études de prévalence du déficit en vitamine A.

#### **3.13.2. Le xérosis conjonctival ou stade X1A**

Il est dû à une transformation de l'épithélium de la conjonctive de type cylindrique normal, en un épithélium de type pavimenteux stratifié avec disparition des cellules à mucus, formation d'une couche celluleuse granuleuse et kératinisation de la surface. Ce stade est de diagnostic difficile et ne doit pas être recommandé comme critère de dépistage dans une collectivité.

### **3.13.3. La tâche de Bitôt ou stade X1B**

Elle correspond à l'accumulation de cellule 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 du déficit en vitamine A [26]. En cas de traitement, la plus part de ces signes commencent à se résorber en 2 à 5 jours et disparaissent en 2 semaines. Un sujet peut développer un déficit en vitamine A majeur sans passer par le stade de la tâche de Bitôt.

### **3.13.4. 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 à la fluorescéine. On parle vraiment de stade X2 lorsque la surface cornéenne présente un aspect rugueux, finement caillouteux et manquant de brillant et non mouillable. Le xérosis cornéen répond au traitement en 2 à 5 jours et est guéri en 2 semaines.

### **3.13.5. 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 totalité de l'épaisseur de la cornée affecte le plus souvent la moitié inférieure de la cornée lui donnant un aspect caractéristique, comme si un trépan ou une tire bouchon avait été appliqué à l'œil.

### **3.13.6. La kératomalacie ou stade X3B**

Elle consiste à 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. Il n'est pas toujours facile de distinguer des cas d'ulcération et de nécroses dus à une carence en vitamine A de ceux dus à des infections bactériennes ou fongiques et, surtout qu'il existe souvent une infection secondaire des lésions consécutives au déficit en vitamine A. La carence en vitamine A peut s'accompagner des signes secondaires.

### **-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 mentionnées ci-dessus. On parle de 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. Les signes ophtalmiques décrits ci-dessus sont d'autant plus spécifiques d'un déficit en vitamine A que le sujet est jeune. La xérophtalmie s'observe le plus souvent chez des enfants d'âge préscolaire, entre 6 mois et 6 ans. Ceci n'est pas étonnant si on se rappelle que les besoins des enfants à cet âge sont trois fois plus élevés par kilo de poids que ceux d'un adulte. Les garçons paraissent plus fréquemment atteints que les filles. L'absence de vision nocturne est le plus souvent observée en certaines régions chez des femmes enceintes ou allaitantes.

## **3.14. Examens biologiques**

### **3.14.1. Méthodes d'évaluation du statut en vitamine**

Au l'importance de la vitamine A dans le fonctionnement normal de l'organisme et surtout les conséquences de sa carence dans le maintien de la santé à l'échelon de la population, des méthodes ont été mises en œuvre pour mesurer le statut vitaminique A des individus et des communautés. Ces méthodes sont basées sur trois types de test. Nous distinguons les tests biochimiques, les tests histologiques, et l'estimation des apports alimentaires [27].

#### **3.14.1.2. Les tests biochimiques**

Ces tests permettent l'estimation de la vitamine A circulant et celle mise en réserve.

**3.14.1.3. Mesure du rétinol sérique :** La détermination du rétinol plasmatique peut être faite par spectrophotométrie d'absorption en ultraviolet, par fluorimétrie, par colorimétrie, par chromatographie liquide haute performance couplée à une spectrophotométrie avec absorption à 325nm. Cette dernière méthode est la plus fiable. Les résultats du rétinol ne reflètent la carence en vitamine A de l'organisme que lorsque les réserves hépatiques sont épuisées et que la concentration plasmatique est inférieure à 0,35  $\mu\text{mole/l}$  [27].

Ce taux permet de conclure à un déficit hépatique. Par ailleurs, les concentrations plasmatiques de rétinol doivent être interprétées avec une grande prudence car une malnutrition associée, une atteinte hépatique et une infection intercurrente peuvent affecter

le transport de vitamine A et donc sa valeur périphérique. Pour l'interprétation des résultats du dosage, à l'échelon individuel, une concentration de rétinol sérique inférieur à  $0,7\mu\text{moles/l}$  est révélatrice d'une carence en vitamine A.

En outre, les résultats du dosage peuvent permettre d'évaluer le statut vitaminique A d'une population. Ainsi, selon l'OMS, le déficit en vitamine A constitue un problème de santé publique de faible gravité pour la population lorsque 2 à 10% des sujets sont déficients [29]. Le problème est de gravité modérée lorsque 10 à 20% des sujets sont déficients. Enfin, la carence est de gravité sévère lorsque plus de 20% des sujets sont déficients.

#### **3.14.1.4. Test dose-réponse relative (RDR test) et le Modified relative dose-response (MRDR) :**

Le RDR test est un test dynamique sanguin qui évalue les réserves en vitamine A par la réponse à une dose de charge. Qui consiste à administrer du palmitate de rétinol. Au niveau du foie, celui-ci est hydrolysé en acide palmitate et en rétinol. Ce rétinol est soit stocké, soit fixé par la RBP et est reversé dans la circulation générale. Ce rétinol est mesuré. On compare ensuite les taux de rétinol au temps 0 (avant apport de palmitate de rétinol) et cinq heures après. S'il n'y a pas de déficit en vitamine A, le rétinol est stocké. Dans le cas contraire, on observe une augmentation du rétinol plasmatique d'autant plus importante qu'il existe moins de rétinol dans le foie. Un résultat supérieur à 20% correspond à un déficit en vitamine A. Si le RDR est inférieur à 10%, le statut vitaminique A est normal. Ce test présente cependant des limites car entre 10 et 20% et en cas de malnutrition on ne peut pas conclure. Aussi, la mise en œuvre de cette technique nécessite plusieurs prélèvements chez les mêmes sujets pendant une journée. Il est difficile à réaliser pour des raisons logistiques en enquête de masse. Le MRDR ne nécessite qu'un seul prélèvement après administration orale d'un analogue naturel du rétinol le 2,3 dèdihydrorétinol acétate ou vitamine A2. Le rapport dèdihydrorétinol/rétinol sert d'indicateur du statut vitaminique A. L'inconvénient majeur de ce test est l'utilisation de la vitamine A2 qui n'est pas couramment produite.

**3.14.1.5. La dilution isotopique :** Cette méthode utilise la spectrométrie de masse. Un isotope de la vitamine A, le rétinol tétradeutéié, est administré par voie intraveineuse et les taux plasmatiques sont ensuite mesurés. Les résultats montrent une bonne corrélation avec les taux hépatiques de vitamine A. Cette méthode permet une estimation des réserves totales de l'organisme en vitamine A. Il est à noter que toutes ces méthodes biochimiques sont difficilement accessibles pour les pays en développement et la logistique à mobiliser fait qu'elles ne sont pas toujours faciles à mettre en œuvre dans les dépistages de masse.

### **3.14.1.6. Méthodes histologiques**

Deux méthodes sont utilisées, le test d'impression conjonctivale oculaire (TIC) et le test d'impression conjonctivale oculaire transférée (TICT) qui est une variante de la première. L'empreinte conjonctivale oculaire est basée sur la différenciation cellulaire au niveau de la conjonctive. On utilise un papier d'acétate de cellulose pour prélever les cellules conjonctivales de chaque œil. Ces prélèvements sont ensuite colorés et la morphologie des cellules est étudiée au microscope optique. Les résultats du test tiennent compte de l'architecture de la conjonctive ; ainsi, l'épithélium conjonctival est dit normal, marginal ou déficitaire. Le résultat global du test correspond à la somme des résultats obtenus pour les deux yeux. Une relation formelle a été établie entre les résultats du test et les taux hépatiques de vitamine A ; ainsi un test à l'empreinte conjonctivale oculaire normal correspond à une concentration hépatique de vitamine A supérieur à 20 µg/gramme de foie [30]. Ces tests présentent un intérêt épidémiologique car ils sont peu coûteux, n'exigent pas de prélèvements sanguins et ne nécessitent que peu de matériel.

### **3.15. Prévention**

- Amélioration des régimes alimentaires afin d'assurer un approvisionnement régulier et Apport adéquat d'aliments riches en vitamine A, et
- Réduction la fréquence et la gravité des facteurs contribuant, par exemple, PEM, les infections des voies respiratoires, la diarrhée et la rougeole. Depuis la vitamine A peut être stockée dans un corps de 6 à 9 mois et libérés lentement, à court terme, la simple technologie a été mise au point par l'Institut national de la nutrition, à Hyderabad (Inde), pour la communauté Intervention contre la cécité nutritionnelle, qui a ensuite été adoptée par d'autres pays. La stratégie consiste à administrer un seul ne massives de 200000 UI de vitamine A dans l'huile (rétinol palmitate) oralement tous les 6 mois pour les enfants d'âge préscolaire (1 an à 6 ans), et la moitié de cette dose (100000 UI) pour les enfants entre 6 mois et d'un an d'âge. La protection accordée par les six mois de dosage semble très adéquat tel que mesuré par des signes cliniques de la carence [28].

### **3.16. Traitement**

La carence en vitamine A devrait être traitée d'urgence. Presque tous les premiers stades de la xérophtalmie peut être renversée par l'administration d'un massif ne (200000 UI ou 110 mg de palmitate de rétinol) oralement sur deux jours. Tous les enfants avec des ulcères cornéens doivent recevoir la vitamine A ou non une déficience est suspectée [28].

## **4. METHODOLOGIE**

### **4.1. Le type d'étude**

Il s'agit d'une étude transversale descriptive, par sondage en grappe à deux degrés.

### **4.2. La durée et période d'étude**

Notre étude s'est déroulée dans la zone urbaine du district de Bamako pendant trente cinq jours, allant du 23 Mai au 26 Juin 2011

### **4.3. Cadre de l'étude**

L'étude s'est déroulée dans le district de Bamako.

## **Présentation du district de Bamako (capital de la République du Mali) [30]**

### **Historique du district de Bamako**

Le site de Bamako a été occupé dès la Préhistoire comme l'ont confirmé les fouilles archéologiques de Magnambougou. Bamako, originellement Bamakö (« marigot du caïman » en langue bambara), a été fondée à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle par les Niaré, anciennement appelés Niakaté, qui sont des Sarakolés à l'origine. Simballa Niakaté, un chasseur venu de Lambidou (Cercle de Nioro, Région de Kayes), un village sarakolé, a choisi le site. Mais, c'est son fils aîné Diamoussa Niakaté couramment appelé Diamoussan Djan (à cause de sa taille très grande) qui fonda Bamako. Niaréla, le quartier des Niaré, est un des plus anciens quartiers de Bamako. Les trois caïmans qui symbolisent Bamako trouvent leur origine à partir des trois marigots qui traversaient Bamako : Lido, Diafarana et Bèlèsôkô.

Les marigots se rejoignaient environ à 500 mètres à l'est de l'Hôtel de l'Amitié de Bamako (fruit de la coopération sino-malienne aux lendemains des indépendances) pour ensuite se jeter dans le Niger [30].

### **Géographie du district de Bamako**

Le district de Bamako est situé à l'intérieur des terres sur le 7°59' de longitude Ouest et le 12°40' de latitude nord et bien qu'entouré par des collines, il est constitué de deux parties nettement distinctes : la rive gauche construite entre le fleuve Niger et le Mont Mandingue dans une plaine alluviale longue de 15 km se rétrécissant aux deux extrémités Est et Ouest ; la rive droite occupe un site de plus de 120 000 ha, de la zone aéroportuaire de Sénou et les reliefs de Tienkoulou, jusqu'au fleuve Niger. Bamako s'étend sur 30km d'Ouest en Est et sur 20km du Nord au Sud. Il est entouré par le Cercle de Kati (Région de Koulikoro).

Il est limité à l'Ouest par la Commune du Mandé, au Sud par la Commune de Kalabancoro, au Sud Est par la Commune Baguineda, à l'Est par la Commune de Moribabougou et au Nord par la Commune de Kati [31].

Le District de Bamako couvre une superficie 267 Km<sup>2</sup>, compte une population totale de 1 809 106 habitants et une densité de 6 776 habitants/ Km<sup>2</sup> (Source : DNSI population actualisée 2010) . Bamako est une ville cosmopolite où se côtoient toutes les ethnies du Mali. Les religions pratiquées sont l'islam, le christianisme et l'animisme [31].

### **Economie**

Les activités économiques sont prédominées par les secteurs secondaire et tertiaire grâce à l'implantation de plus de 80% des industries du pays et une forte concentration des structures commerciales, financières, bancaires et administratives. Le District de Bamako avec son statut de « ville capitale » abrite à la fois les services nationaux et subrégionaux [31].

### **Education**

Il existe dans le district de Bamako 2 académies d'enseignement (rive droite et rive gauche), avec 12 Centres d'Animation Pédagogiques dont 8 pour la rive gauche et 4 pour la rive droite. L'académie de la rive droite compte : 117 écoles préscolaires dont 102 publiques, 1 privée et 14 communautaires ; 591 établissements d'enseignement du premier cycle dont 94 publics, 363 privés, 35 communautaires, 99 medersa; 319 établissements d'enseignement du second cycle dont 60 publics, 191 privées, 17 communautaires et 51 medersas [33]. L'académie de la rive gauche compte : 129 écoles préscolaires ; 611 établissements d'enseignement du premier cycle dont 279 publics, 200 privés, 51 communautaires, 81 medersa;

### **Santé**

Selon la pyramide sanitaire du Mali la couverture du District de Bamako est assurée par: 05 Etablissements Publics à caractère Hospitalier (EPH): CHU Gabriel Touré (HGT), CHU du Point G (HPTG), CHU d'Odonto Stomatologie (CHU O S), Hôpital Mère Enfant de Luxembourg (HMEL) ; IOTA, 06 Centres de Santé de Référence dans les 6 communes du District de Bamako et 53 Centres de Santé Communautaire [31]. 214 structures privées (cliniques et cabinets), 199 officines privées de pharmacie du secteur libéral et 4 dépôts de la PPM (Korofina, Daoudabougou, Dibida, Initiative de Bamako). Dans le secteur parapublic : 4 structures militaires, 5 structures confessionnelles, 7 structures INPS (PMI Badala, CMIE Faladié, CMIE1, CMIE3, PMI NIARELA, CMIE ZONE Industrielle, CMIE2), la structure transrail (chemin fer) et 2 structures associatives (MUTEC et MIPROMA). (Source : DRS Annuaire statistique 2008).

### **Hydrographie**

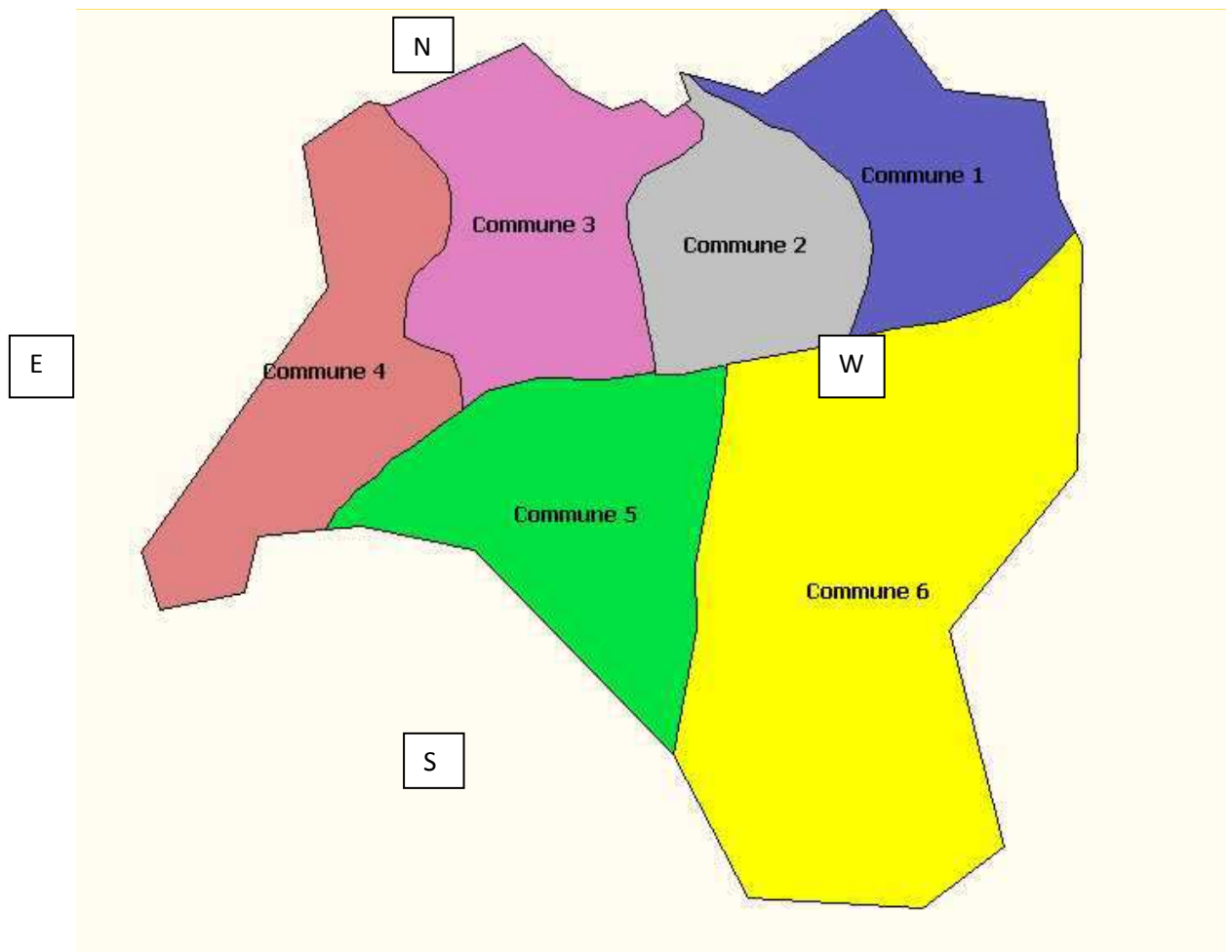
Le fleuve Niger traverse le District de Bamako d'ouest en Est. Il existe aussi des petits



marigots qui se jettent dans le fleuve : Diafaranako, Tienkolé, Maloboloni, Sogoniko, Kofilatié, Babla, Balossogo, Faraba, Sogonafing, Kleban et le Woyowoyanko [31].

### **Évolution de la politique de décentralisation sur le territoire**

Le District la ville de Bamako fut érigée en créé en 1978. Il est situé administrativement au même niveau hiérarchique qu'une région et une collectivité décentralisée dotée d'une personnalité morale et de l'autonomie financière. Pour la politique de décentralisation des structures techniques, le cadre juridique du transfert des compétences est défini par les décrets n° 313, 314 et 315 fixant les détails de transfert des compétences de l'Etat aux Collectivités Territoriales dans les trois domaines à savoir l'Education, la Santé et l'Hydraulique. Le District de Bamako est subdivisé en six (6) communes. Celles ci sont régies par les textes en vigueur relatifs aux collectivités territoriales et décentralisées. La ville de Bamako compte actuellement 70 quartiers. Les autorités du District sont le Conseil du district et le Gouverneur de District [31].



**Graphique 1:** la carte géographique de Bamako

**Source :** Direction Nationale de la statistique et de l'informatique

#### **4.4. Population d'étude**

Femmes en âge de procréer (15-49 ans) et enfants de 6 à 59 mois tous résidants dans le district de Bamako.

#### **4.5. Critères d'inclusion et de non inclusion**

##### **Critère d'inclusion**

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

##### **Critères de non inclusion**

Les enfants de 6 à 59 mois absents au moment de l'étude ;

Les enfants de 6 à 59 mois gravement malade au moment de l'étude ;

Les mères d'enfants de 6 à 59 mois ayant refusé de participer à l'étude ;

Les mères d'enfants de 6 à 59 mois absentes au moment de l'étude.

#### **4.6. Les variables**

Nombre d'enfant

Nombre de femme

Tranche d'âge des enfants

Tranche d'âge des femmes

Les Connaissance en nutrition et Aliments fortifiés

Les Information sur l'huile

Consommation d'huile

Emballage

Fréquence d'utilisation

Les données sur la hyporetinolémie

#### **4.7. L'échantillonnage**

##### **4.7.1. Base de sondage**

La liste exhaustive des communes et des quartiers du district de Bamako.

##### **4.7.2. Échantillonnage**

###### **4.7.2.1. Choix des communes et des quartiers**

Dans cette enquête les quartiers du District de Bamako ont constitués l'unité primaire de sondage.

**Au premier degré**, toute la population de chaque commune 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.  $1809106/30=60303,5$

Les quartiers de chaque commune ont été numérotés de 1 à n (n correspond au nombre de quartier). 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 quartier

Colonne (2) : inscrire la population de chaque quartier

Colonne (3) : faire le cumul des effectifs de la population

Calcul de l'intervalle d'échantillonnage (I)

$$I = \frac{H}{M} = \frac{\text{Population totale de la commune}}{\text{Nombre de quartier à tiré dans l'échantillon}}$$

Soit H = la population totale de la commune

M = le nombre de grappes à tirer

I = l'intervalle d'échantillonnage

Un nombre a été généré au hasard pour donner le point de départ et ensuite l'intervalle d'échantillonnage a été utilisé pour identifier les grappes à sélectionner.

Le nombre au hasard (R) était égal ou inférieur à l'intervalle d'échantillonnage :  $1 \leq R \leq I$  ;  
Revenir à la table pour situer la première grappe dont le cumul de population excède le nombre obtenu au hasard ;

Pour la progression ajouter l'intervalle d'échantillonnage (I) au nombre hasard (R) ;

Choisir le quartier dont le cumul de population dépasse légèrement le nombre obtenu au point.

La seconde grappe correspond à ce quartier

Identifier la succession de chaque grappe en ajoutant l'intervalle d'échantillonnage au nombre qui indique la localisation de la grappe précédente. On arrêtera quand on aura le nombre requis (nécessaire) de grappe.

**Au second degré** le nombre de ménages dans chaque grappe a été sélectionné au hasard. Pour ce faire le chef du quartier a été contacté pour fournir une liste des ménages. Par la suite, les ménages ont été sélectionnés au hasard sur cette liste au moyen d'un tableau de chiffres aléatoires. Dans chaque grappe au total 31 ménages ont été inclus où toutes les femmes en âge de procréer (15-49 ans) ont été énumérées. Quant aux enfants, tous les individus éligibles (6-59 mois) ont été recrutés dans deux de chaque trois ménage.

#### **4.7.2. Taille de l'échantillon**

La détermination de la taille nécessaire à l'étude au niveau du district de Bamako a été calculée à partir de la formule de Daniel Schwarz :

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

n = taille de l'échantillon

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

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

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

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

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

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

D'après les résultats de l'étude de couverture on a calculé un effet de concept de 2,0 pour les femmes en âge de procréer et pour les enfants de 24-59 mois respectivement.

Au total 1022 ménages comportant 956 femmes en âge de procréer et 693 enfants ont été enquêtés. Le nombre de grappes a été fixé à 30 comme dans l'étude de ligne de base.

**Tableau III** Caractéristiques de la base de sondage pour le District de Bamako

Liste des communes	Population	Population cumulée	Nombre de quartier	Nombre de grappes à tirer
Commune I	335 407	335 407	11	5
Commune II	159 805	495212	12	3
Commune III	128 872	624084	20	3
Commune IV	300 085	924169	8	6
Commune V	414 668	1338837	8	6
Commune VI	470 269	1809106	10	7
<b>Total</b>	1809106	1809106	69	30

**Source :** Direction Nationale de la Statistique et de l'informatique

**4.8. Outils et technique d'enquête :** Dans le cadre du questionnaire, chaque femme a été interrogée en mode face à face sur la connaissance et les bienfaits des produits fortifiés, de l'achat ou non des produits fortifiés, son usage de l'huile de cuisine, le lieu d'achat, et si elle peut donner un échantillon de l'huile de cuisine utilisée chez elle. Celles qui n'étaient pas capable de fournir un échantillon d'huile, ont été interrogées sur le magasin où elles ont l'habitude d'acheter l'huile de cuisine. Les échantillons d'huile ont été étiquetés, conservés au frais et ensuite expédiés à l'Institut Suisse de Vitamines.

**Pour le prélèvement de sang :** Pour chaque répondante, le technicien responsable du prélèvement contrôle le(s) formulaire(s) d'invitation de sang étiquetés que la femme en âge de procréer apporte de sa maison. Il enlève le(s) étiquette(s) correspondante(s) pour le(s) échantillon(s) de sang (attachée(s) par trombone au formulaire) et colle une étiquette à chaque tube. Un échantillon de sang veineux a été prélevé de la veine anti cubitale de chaque répondante et enfants âgés de plus de 12 mois et des échantillons capillaires ont été prélevés des enfants de moins de 12 mois. Si le technicien ne réussissait pas à obtenir du sang au premier essai, avec l'accord de la répondante il essaye une deuxième fois. Après deux tentatives infructueuses la répondante a été remerciée, mais aucune prise de sang n'a été faite. Les techniques standard ont été appliquées pour obtenir les échantillons de sang, utilisant une aiguille stérile jetable pour chaque sujet pour minimiser les risques d'infection. Pour chaque femme et enfant de moins de 12 mois un échantillon de 4 ml de sang a été prélevé.

Ensuite, les prélèvements ont été placés dans une glacière équipée de blocs glacés pour assurer que les échantillons de sang entier ont été conservés froids mais pas congelés à  $-4^{\circ}\text{C}$  et dans le noir jusqu'à leur conditionnement éventuel. Pour les enfants de moins de 12 mois, des échantillons capillaires ont été prélevés du deuxième ou troisième doigt ou du talon. Le sang a été ensuite conservé comme décrit dessus.

#### **4.9. Plan de collecte des données**

Les échantillons de sang recueillis, ils ont été transférés au laboratoire de l'INRSP à Bamako, centrifugés par un technicien identifié supervisé par un des techniciens de l'équipe. Le sérum a été aliquoté en trois tubes étiquetés: Un petit tube (0,2mL) a été utilisé pour recueillir 100  $\mu\text{L}$  de sérum, pour l'analyse du rétinol par la chromatographie liquide à haute performance (HPLC). Les échantillons ont été acheminés en Allemagne pour analyse. Un tube de 0,5mL a été stocké comme échantillon de dépôt à  $-30^{\circ}\text{C}$  à L' INRSP de Bamako. De la seconde aliquote de 0,5mL initialement seulement ceux provenant des enfants de 24-59 mois on été acheminés au Burkina Faso et en Allemagne pour analyse. Tous les tubes aliquotés on été congelés localement à  $-30^{\circ}\text{C}$  à l'INRSP avant d'être acheminés sur Carboglace en Allemagne et au Burkina Faso. Les aliquotes restantes non utilisées dans le mois suivant leur collecte pour des analyses supplémentaires, on été conservées à  $-70^{\circ}\text{C}$  pour stockage à long terme à l'INRSP. Une fois le travail sur le terrain achevé, la voiture-navette ramasse les échantillons aliquotés et les achemine sur Carboglace à l'INRSP, où les échantillons on été stockés à  $-30^{\circ}\text{C}$  en attendant l'expédition pour analyse en Allemagne et au Burkina Faso.

#### **4.10. Plan d'analyse et de traitement des données**

Deux principales sources de données on été coordonnées dans un dossier de données unifiées: Numéro d'identification portant sur les répondants, Données de laboratoire de l'analyse du sérum de rétinol. Les données du sérum de rétinol on été fournies par le labo All et le labo BF. Ces données on été liées directement à la base de données en utilisant les numéros de code individuels. Les données ont été saisies sur Epi-Data 3.1 et analysées à l'aide du logiciel d'SPSS 17.0.

#### **4.11. Considérations éthiques**

Le protocole de notre étude a eu l'approbation du Comité National d'Ethique pour la Santé et les Sciences de la Vie du Mali pour son approbation. Avant d'être inclus dans l'étude, le consentement libre éclairé et des participants a été obtenu. Tous les risques potentiels on été soulignés. Les répondants ont été également informés qu'ils sont libres de se retirer de l'étude à tout moment, même après avoir donné leur consentement écrit.

## **5. Résultat**

### **5.1. Analyse descriptive**

#### **5.1.1. Données sur les ménages**

Notre étude c'est porté sur un effectif de 693 enfants et 956 femmes en âge de procréer dans un échantillon de 1022 ménages.

**Tableau IV :** Caractéristiques des répondants des ménages dans le district de Bamako en 2011.

	Bamako (n=1022)	
	Eff	%
Femme du chef de ménage	805	<b>78,8</b>
Chef du ménage	11	1,1
Autres	206	20,2
Total	1022	100,0

Les femmes du chef de ménage étaient les plus répondantes avec un taux de 78,8%.

**Tableau V :** Tranche d'âge des répondants des ménages.

	Bamako (n=1022)	
	Eff	%
15 à 19 ans	247	24,2
20 à 29 ans	407	<b>39,8</b>
30 à 39 ans	265	25,9
40 à 49 ans	103	10,1
Total	1022	100,0

La tranche d'âge de 20 à 29 ans était la plus répondante au niveau des ménages.

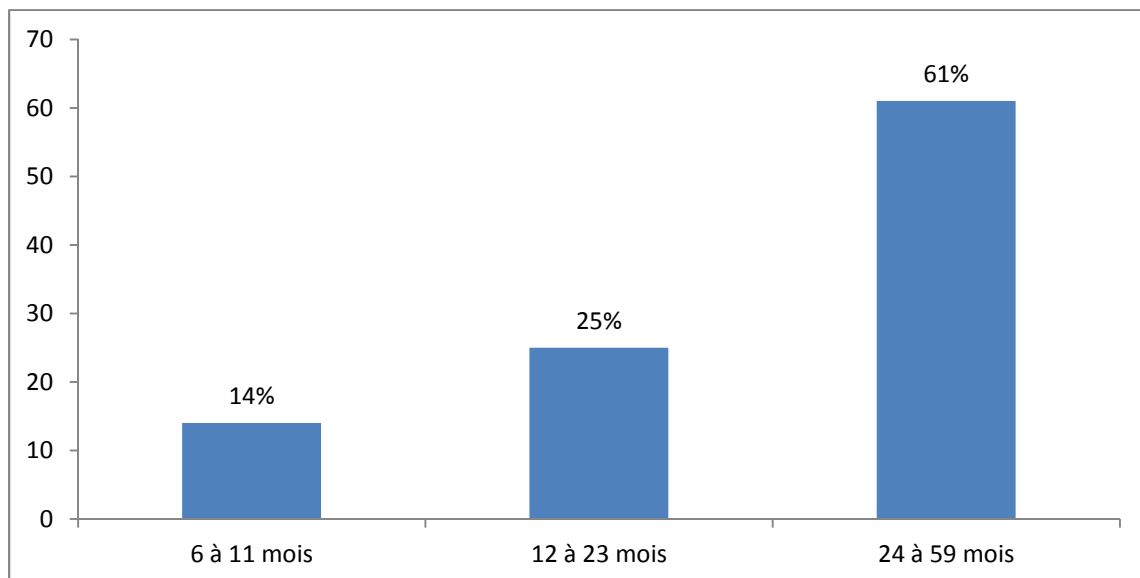
### 5.1.2. Données sur les femmes en âge de procréer

**Tableau VI:** Répartition des femmes en âge de procréer selon la tranche d'âge dans la zone d'étude.

Age de la femme en âge de procréer	Bamako (n=956)	
	Eff	%
15 à 19 ans	1	0,1
20 à 29 ans	343	35,9
30 à 39 ans	510	<b>53,3</b>
40 à 49 ans	103	10,8
Total	956	100

La tranche d'âge 30 à 39 ans était la plus fréquente avec 53,3% des femmes en âge de procréer.

### 5.1.3. Données sur les enfants



**Graphique 2 :** Répartition des enfants selon la tranche d'âge dans le district de Bamako (n=693) en 2011.

La tranche d'âge de 24 à 59 était la plus fréquente avec un taux de 61%.



#### **5.1.4. Données sur la consommation d'aliments riches en vitamine A et la fréquence d'utilisation de l'huile de cuisson par les femmes en âge de procréer à Bamako en 2011.**

**Tableau VII:** Répartition des femmes selon la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A.

Aliments fortifiés en vitamine A	Femmes en âge de procréer (n=956)	
	Eff	%
Oui	292	<b>30,5</b>
Non	664	69,5
Total	956	100,0

Les aliments fortifiés étaient consommés à hauteur de 30,5% chez les femmes.

**Tableau VIII:** Répartition des femmes selon l'utilisation d'huile de cuisson à la maison.

classe d'âge des femmes	Huile de cuisson à la maison				Total	
	Oui		Non		Eff	%
	Eff	%	Eff	%		
15-19 ans	1	0,1	0	0,0	247	0,1
20-29 ans	340	35,6	3	0,3	343	35,9
30-39 ans	399	<b>41,7</b>	111	11,6	510	<b>53,3</b>
40-49 ans	98	10,2	5	0,5	103	10,8
Total	838	87,7	118	12,3	956	100,0

La tranche de 30 à 39 ans avaient plus cette habitude de réutiliser l'huile de cuisson à la maison avec respectivement et 41,7%.

#### **5.1.5 Données sur l'huile et sa consommation au niveau des ménages**

**Tableau IX :** Répartition de l'échantillon selon le type d'emballage utilisé lors de l'achat des huiles.

	Bamako (n=1022)	
	Eff	%
Emballage original (bouteille, bidon 10/20 L)	56	5,5
En vrac (déconditionné, sachet, bidon)	966	94,5
Total	1022	100,0

Les huiles emballées en vrac sont achetées par 94,5% des ménages de Bamako.

**Tableau X** : Répartition des ménages selon la consommation de type d'huile disponible sur le marché à Bamako en 2011.

	Bamako (n=1022)	
	Eff	%
Dinor	249	24,4
Soléor	13	1,3
Palmor	32	3,1
Ne sait pas	721	70,5
Huicoma	3	0,3
Viking	1	0,1

La proportion de l'échantillon en milieu urbain qui ne sait pas le type d'huile raffinée consommée est de 70,5%.

## 5.2. Analyse de la carence en vitamine A

### 5.2.1. Chez les enfants

**Tableau XI:** Prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants dans le district de Bamako en 2011.

	Age des enfants						Total	
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
hyporétinémie (<0,70 µmol/L)	26	27,1	49	28,3	164	<b>38,7</b>	239	<b>34,5</b>
pas d'hyporétinémie (>=0,70 µmol/L)	70	72,9	124	71,7	260	61,3	454	65,5
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>173</b>	<b>100</b>	<b>424</b>	<b>100</b>	<b>693</b>	<b>100</b>

La tranche d'âge de 24 à 59 mois présentait une forte prévalence de la carence en vitamine A, avec 38,7%. Avec une relation statistiquement significative p=0,014.

### 5.2.2. Chez les femmes en âge de procréer

**Tableau XII:** Prévalence de la carence en vitamine A chez les femmes en âge de procréer dans le district de Bamako en 2011

	classe d'âge des femmes								Total	
	15-19 ans		20-29 ans		30-39 ans		40-49 ans		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Hyporétinémie (<0,70 µmol/L)	1	100	102	31,7	156	<b>37,5</b>	80	36,9	339	<b>35,4</b>
pas d'hyporétinémie (>=0,70 µmol/L)	0	0,0	220	68,3	260	62,5	137	63,1	617	64,6
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>322</b>	<b>100</b>	<b>416</b>	<b>100</b>	<b>217</b>	<b>100</b>	<b>956</b>	<b>100</b>

La prévalence de l'hyporétinémie était de 35,4% chez les femmes en âge de procréer avec un taux de 37,5% chez la tranche d'âge de 30 à 39 ans.

Certains effectifs étaient trop petits pour l'application du khi deux.

**5.2.3. Tableau XIII :** Récapitulatif de la prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de 6-59 mois et chez les femmes en âge de procréer.

Classe d'âge	Hyporétinolémié (0,70 µmol/L)	
	Eff	%
Enfants 6-59 mois	239	34,5
Femmes en âge de procréer	339	35,4

Les femmes étaient plus carencées en vitamine A que les enfants.

**5.2.4. Analyse de l'hyporétinolémié selon le degré de gravité modérée ou sévère.**

**5.2.4.1 Chez les enfants**

**Tableau XIV :** Répartition de l'hyporétinolémié selon le degré de sévérité suite à une analyse faite par le laboratoire burkinabé chez les enfants de 6-59 mois.

N=693	Age des enfants							
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois			
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Hyporétinolémié sévère (<0,35 µmol/L)	4	0,6	12	1,7	59	<b>8,5</b>	75	<b>10,8</b>
Hyporétinolémié modérée (entre 0,35 et 0,70 µmol/L)	22	3,2	37	5,3	105	<b>15,2</b>	164	<b>23,7</b>
Total	26	3,8	49	7,0	164	23,7	239	34,5

La prévalence de l'hyporétinolémié modérée était de 15,2% et celle de l'hyporétinolémié sévère était de 8,5% chez les enfants de tranche comprise entre 24-59 mois. Certains effectifs ne permettaient l'application du test de Pearson.

**5.2.4.2. Chez les femmes en âge de procréer**

**Tableau XIV:** Répartition de l'hyporétinolémié selon le degré de sévérité suite à une analyse faite par le laboratoire burkinabé chez les femmes en âge de procréer.

N=956	classe d'âge des femmes									
	15-19 ans		20-29 ans		30-39 ans		40-49 ans		Total	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Hyporétinolémié sévère (<0,35 µmol/L)	0	0,0	32	3,3	45	<b>4,7</b>	26	2,7	103	<b>10,7</b>
Hyporétinolémié modérée (entre 0,35 et 0,70 µmol/L)	1	0,1	70	7,3	111	<b>11,6</b>	54	5,6	236	<b>24,7</b>
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>	<b>102</b>	<b>10,7</b>	<b>156</b>	<b>16,3</b>	<b>80</b>	<b>8,3</b>	<b>339</b>	<b>35,4</b>

La prévalence de l'hyporétinolémié modérée était de 11,6% chez les femmes de 30-39 ans et celle de l'hyporétinolémié sévère était de 10,7%. Certains effectifs ne permettaient l'application du test de Pearson.

**Tableau XV :** Récapitulatif de la carence en vitamine A et ses différents degrés de gravité.

	Hyporétinolémié (<0,70 µmol/L)		Hyporétinolémié modérée (entre 0,35 µmol/L et 0,70 µmol/L)		Hyporétinolémié sévère (<0,35 µmol/L)	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Enfants (6-59 mois)	239	34,5	164	23,7	75	<b>10,8</b>
Femmes en âge de procréer	339	<b>35,4</b>	236	<b>24,7</b>	103	10,7

L'hyporétinolémié touchait plus les femmes que les enfants.

### 5.3. Analyse de l'anémie

#### 5.3.1. Chez les enfants

**Tableau XVI :** Prévalence de l'anémie chez les enfants selon la tranche d'âge dans la zone d'étude.

Classe de l'anémie	Age des enfants						Total	
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Non anémié	34	35,4	49	28,3	37	8,7	120	17,3
Anémié	62	64,6	124	71,7	387	<b>91,3</b>	573	<b>82,7</b>
Total	96	100,0	173	100,0	424	100,0	693	100,0

La prévalence de l'anémie était plus élevée chez les enfants de tranche d'âge allant de 24 à 59 mois avec 91,3%. Elle représentait 82,7% dans l'échantillon total des enfants.

Nous avons trouvé un rapport statistiquement significative  $p=0,000$ .

#### 5.3.2. Chez les femmes en âge de procréer (n=956)

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

Classe de l'anémie	classe d'âge des femmes								Total	
	15-19 ans		20-29 ans		30-39 ans		40-49 ans		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Non anémié	0	0,0	24	7,5	40	10,8	23	10,6	87	9,1
Anémié	1	100	297	92,5	377	<b>90,4</b>	194	89,4	869	<b>90,9</b>
Total	1	100	321	100	417	100	217	100	956	100

La prévalence de l'anémie était de 90,9% chez les femmes en âge de procréer avec un taux plus élevé dans la tranche de 30 à 39 ans.

Certains effectifs étant trop faibles, nous n'avons pas pu appliquer le test de Pearson.

**Tableau XVIII** : Récapitulatif de la prévalence de l'anémie chez les enfants et les femmes en âge de procréer.

	Anémie (Hg<12g)	
	Eff	%
Enfants (n=693)	573	82,7
Femmes en âge de procréer (n=956)	869	<b>90,9</b>

La prévalence de l'anémie était plus prononcée chez les femmes en âge de procréer avec un taux de 90,9%.

### 5.3.3. Relation entre carence en vitamine A et l'Anémie

#### 5.3.3.1 Chez les enfants

**Tableau XIX** : Relation entre carence en vitamine A et l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois.

Classe de l'anémie	Hyporétinolémié (<0,70 µmol/L)						Total	
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Non anémié	10	38,5	13	26,5	15	9,1	38	15,9
Anémié	16	61,5	36	73,5	149	<b>90,9</b>	<b>201</b>	<b>84,1</b>
Total	26	100,0	49	100,0	164	100,0	239	100

L'association entre anémie et carence en vitamine A était plus élevée chez les enfants de 24-59 mois. Nous avons observé une différence statistiquement significative p=0,000.

#### 5.3.3.2. Chez les femmes en âge de procréer

**Tableau XX** : Relation entre carence en vitamine A et l'anémie chez les femmes en âge de procréer.

Classe de l'anémie	Hyporétinolémié (<0,70 µmol/L)								Total	
	15-19 ans		20-29 ans		30-39 ans		40-49 ans		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Non anémié	0	0,0	16	15,7	20	12,8	18	22,5	54	15,9
Anémié	1	100	86	84,3	136	<b>87,2</b>	62	77,5	285	84,1
Total	1	100	102	100	156	100	80	100	339	100

La relation entre la carence en vitamine A et l'anémie était plus prononcée chez les femmes en âge de procréer de tranche d'âge allant de 30 à 39 ans avec un taux de 87,2%.

Certains effectifs étaient trop petits pour appliquer le test de Pearson.



## 5.4. Analyse de l'inflammation

### 5.4.1. Chez les enfants

#### 5.4.1.1. Selon l'AGP

**Tableau XXI** : Prévalence de l'inflammation chez les enfants dans la zone d'étude par dosage d'AGP.

	Age des enfants						Total	
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois			
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Inflammation (AGP >1g)	41	42,7	74	42,7	194	<b>45,7</b>	309	44,6
pas d'inflammation (AGP ≤1g)	55	57,3	99	57,3	230	54,3	384	55,4
Total	96	100	173	100	424	100	693	100

Chez les enfants de 6 à 59 mois la prévalence de l'inflammation était plus élevée dans la tranche d'âge de 24 à 59 mois avec 45,7% de l'effectif des enfants. Aucune différence statistiquement significative p=0,68.

### 5.4.2. Chez les femmes en âge de procréer (n=956)

#### 5.4.2.1. Selon l'AGP

**Tableau XXII**: Prévalence de l'inflammation chez les femmes en âge de procréer dans la zone d'étude par dosage d'AGP.

	Classe des enfants									
	15-19 ans		20-29 ans		30-39 ans		40-49 ans		Total	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Inflammation (AGP >1g)	1	100	110	31,2	161	<b>32,3</b>	30	29,1	302	31,6
pas d'inflammation (AGP ≤1g)	0	0,0	243	68,8	338	67,7	73	70,9	654	68,4
Total	1	100	353	100	499	<b>100</b>	103	100	956	100

Chez les femmes en âge de procréer la prévalence de l'inflammation était de 31,6%, plus élevée chez la tranche d'âge de 30 à 39 mois avec 32,3%. Avec aucune différence statistiquement significative p=0,79.

#### 5.4.4. Relation entre l'inflammation et la carence en vitamine A

##### 5.4.4.1. Chez les enfants

**Tableau XXIII:** Relation entre carence en vitamine A et l'inflammation chez les enfants de 6 à 59 mois.

	Hyporétinolémié (<0,70 µmol/L)						Total	
	6 à 11 mois		12 à 23 mois		24 à 59 mois		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Inflammation (AGP >1g)	13	50	22	45	73	44,5	108	45,2
pas d'inflammation (AGP ≤1g)	13	50	27	55	91	55,5	131	54,8
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>100</b>	<b>164</b>	<b>100</b>	<b>239</b>	<b>100</b>

La relation entre la carence en vitamine A et la survenue de l'inflammation était plus fréquente chez les enfants de tranche comprise entre 24 et 59 mois avec un taux de 44,5%. Aucune différence statistiquement significative p=0,872.

##### 5.4.4.2. Chez les femmes en âge de procréer

**Tableau XXIV :** Relation entre carence en vitamine A et l'inflammation chez les femmes en âge de procréer.

	Hyporétinolémié (<0,70 µmol/L)								Total	
	15-19 ans		20-29 ans		30-39 ans		40-49 ans		Eff	%
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%		
Inflammation (AGP >1g)	1	100	70	68,6	130	<b>83,3</b>	57	71,2	258	76,1
pas d'inflammation (AGP ≤1g)	0	0,0	32	31,4	26	16,7	23	28,8	81	23,9
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	<b>100</b>	<b>156</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>339</b>	<b>100</b>

Quatre vingt trois virgule trois pour cent des femmes en âge de procréer de 30 à 39 carencées en vitamine A présentait des signes d'inflammations.

## **6. Commentaire et discussion**

### **6.1. Description de l'échantillon**

Sur un échantillon global de 956 femmes en âge de procréer (68%) et de 693 enfants de 6 à 59 mois soit un taux de 42,0% ont été évalué la prévalence de la carence en vitamine A, celle de l'anémie et de l'inflammation.

Le nombre d'enfants étudié était de 61% dans le district de Bamako.

Sur les 956 femmes en âge de procréer, la tranche d'âge la plus présente lors de notre étude était celle de 30 à 39 ans avec 53,3% dans le milieu urbain de Bamako, l'étude menée par HKI en 2007 donne dans le même milieu un taux de 25,4%.

### **6.2. Par rapport à la carence en vitamine A**

#### **6.2.1 Chez les enfants de 6 à 59 mois**

La prévalence de la carence en vitamine A était de 34,5% chez les enfants de 6-59 mois en 2011 à Bamako.

En 2009 une enquête menée par HKI estime à 30,1% la prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de 6-59 mois en Côte d'Ivoire [31]. Ce résultat est inférieur à celui de notre étude. Cette différence peut être due au fait que la Côte d'Ivoire produise de l'huile de palme beaucoup utilisée dans l'alimentation.

La tranche d'âge la plus carencée en vitamine A lors de notre étude était celle comprise entre 24 et 59 mois avec 38,7%. Avec une différence statistiquement significative ( $p < 0,05$ ).

En 2007 une enquête faite par HKI révèle une prévalence de la carence en vitamine A de 17% chez les enfants de même tranche d'âge c'est-à-dire 24 à 59 mois dans le milieu urbain de Bamako. Ce résultat s'avère inférieur à ceux trouvés lors de notre étude [11].

Cela pourrait s'expliquer par un problème au niveau de l'allaitement exclusif et également de la pauvreté du lait maternel en vitamine A.

Kamara B en 2009 lors d'une étude d'évaluation du statut en vitamine A chez les enfants de moins de 5 ans au Sénégal trouve moins de un pour cent comme prévalence de la carence en vitamine A [33]. Ce résultat est en effet très faible comparé à ceux de notre étude.

Cela relève probablement de la faible teneur en vitamine A des aliments mis à la disposition de ces enfants, également à une mauvaise absorption au niveau de l'épithélium intestinal de la dite vitamine en raison de la survenue de nombreuses maladies notamment bactériennes et parasitaires tels que : le paludisme, la rougeole, les pneumonies, la malnutrition protéino-énergétique.

En outre lors de notre étude il a été mis en évidence une relation entre la carence en vitamine A et la survenue de l'anémie et l'inflammation chez les enfants 6 à 59 mois. Avec une différence statistiquement significative.

Quatre vingt dix virgule neuf pour cent des enfants de tranche d'âge comprise entre 24 et 59 mois carencés en vitamine A étaient anémiés.

La relation entre la carence en vitamine A et la survenue de maladies inflammatoires était plus fréquente chez les enfants de tranche comprise entre 24 et 59 mois un taux de 44,5%.

L'étude Kassogué K, en 2007 trouve 19% des enfants carencés étaient anémies et 16,7% atteints d'inflammation [27]. Ces résultats sont inférieurs à ceux de notre étude et pourrait s'expliquer par les mauvaises pratiques alimentaires que certaines mères ont de manger la nourriture de leurs enfants.

### **6.2.2. Chez les femmes en âge de procréer**

La prévalence de la carence en vitamine A était de 35,4. En 2003 une étude menée par Derme S au Burkina Faso estime à 15,1% le taux d'hyporetinolémie chez les femmes en âge de procréer [34]. Ces données sont inférieures à celles de notre étude. Au Burkina Faso la promotion de l'huile de palme fortifiée semble fait ses preuves et pourrait expliquer cette différence.

Par ailleurs, une étude menée par HKI en 2007, estime la prévalence de la carence en vitamine A à 29,2% dans le milieu urbain de Bamako [10].

Ce résultat est inférieur à ceux de notre étude et s'explique par le manque de sensibilisation sur les bienfaits des huiles fortifiées en vitamine A auprès des femmes.

La tranche d'âge de 30 à 39 ans semblait la plus touchée avec une prévalence de la carence en vitamine A de 37,5%.

En 2007 Kassogué K, estime la prévalence de la carence en vitamine A à 20,8% chez la tranche d'âge de 30 à 34 ans et 10,4% chez celle de 34 à 39 ans [27]. Ces résultats sont supérieurs à ceux de notre étude et s'expliqueraient par le fait que cette tranche d'âge soit beaucoup plus informée sur l'utilité de la consommation d'huiles fortifiées et d'aliments en vitamine A.

Il a été également mis en évidence le rapport entre la carence en vitamine A, l'anémie et l'inflammation par dosage d'AGP chez les femmes en âge de procréer.

La relation entre la carence en vitamine A et l'anémie était plus prononcée chez les femmes de tranche d'âge comprise entre 30 et 39 ans avec un taux de 87,2%.

Le lien entre l'hyporetinolémie et l'inflammation était plus élevée dans la tranche d'âge de 30 à 39 ans avec une prévalence de 83,3%. Les femmes de cette tranche d'âge ont l'habitude de réutiliser la même huile de cuisson plusieurs fois cela peut entraîner une baisse de la teneur en vitamine A voir sa destruction et peut être l'une des causes de survenue de maladies inflammatoires et de l'anémie.

En plus beaucoup d'entre elles conditionnaient les huiles de façon pas très propres dans des sachets en plastique ou des bidons mal entretenus ce qui peut favoriser des infections bactériennes et parasitaires qui font parties des causes probables de l'anémie et d'inflammation.

### **6.3. Par rapport à l'anémie**

#### **6.3.1. Chez les enfants de 6 à 59 mois**

La prévalence de l'anémie était de 82,7% chez les enfants de 6-59 mois.

Au Maroc en 2009 EL Hioui, estime la prévalence de l'anémie à 76,5 chez les enfants en âge comprise entre 6 à 59 mois dans le milieu urbain de Kenitra [33].

L'EDSM IV de 2006, donne comme prévalence de l'anémie 65,7 % à Bamako [34].

Ces résultats sont supérieurs à ceux trouvés dans notre étude. Probablement du a un manque de sensibilisation sur les facteurs favorisant l'anémie.

#### **6.3.2 Chez les femmes en âge de procréer**

La prévalence de l'anémie obtenue lors de notre étude était de 90,9% chez les femmes en âge de procréer.

L'EDSM IV de 2006 donne comme prévalence de l'anémie 54% à Bamako [34].

Les données de l'EDSM IV sont supérieures aux résultats obtenues dans notre étude. Probablement du aux maladies inflammations et infectieuses et une carence en aliments.

### **6.4. Par rapport à l'inflammation**

#### **6.4.1. Chez les enfants de 6 à 59 mois**

Le taux d'inflammation chez les enfants dans notre étude était de 44,6%, plus prononcé chez la tranche d'âge de 24 à 59 mois avec un taux de 45,7%.

Kassogué K estime à 14,8% la prévalence de l'inflammation chez les enfants de 24 à 59 mois [27]. Ce résultat est inférieur à celui de notre étude. Probablement du à une augmentation du taux d'infections suite au dosage de l'AGP.

#### **6.4.2. Chez les femmes en âge de procréer**

La prévalence de l'inflammation était de 31,6% chez les femmes en âge de procréer.

Avec 32,3% la tranche de 30 à 39 ans semblait la plus touchée par dosage de l'AGP.

Ces résultats étaient comparables à ceux obtenus par Kassogué K, qui décèle un taux 17,6% [27]. Ceci est beaucoup plus faible par rapport à nos résultats. Peut s'expliquer par une exacerbation des facteurs favorisant les maladies inflammatoires.

## **7. Conclusion**

La vitamine A est un nutriment essentiel, dont la carence peut entraîner de graves problèmes de santé publique. C'est une vitamine liposoluble, son déficit peut être causé par un apport pauvre en aliments riches en vitamine A, mais aussi par une alimentation qui est extrêmement faible en gras. La vitamine A au niveau de la peau agit comme une barrière qui peut empêcher l'entrée des bactéries et des virus.

Il remplit une fonction de protection pour les tissus de l'intestin, l'estomac, de la bouche, les voies respiratoires et l'appareil uro-génital. Beaucoup de scientifiques suggèrent que les propriétés anti- oxydantes de la vitamine A exercent un effet anti-âge. L'acide rétinoïque, une forme particulière de la vitamine A, et ses isomères ont un effet hormonal sur l'expression des gènes, ce qui a une incidence sur divers processus physiologiques. L'acide rétinoïque joue également un rôle majeur dans la différenciation cellulaire.

La présente étude informe sur le statut carenciel en vitamine A en 2011 en l'occurrence la prévalence suite à la fortification de l'huile végétale dans le district de Bamako chez 693 enfants de 6 à 59 mois et 956 femmes en âge. Celle-ci nous a conduits aux résultats suivants :

Une prévalence de la carence en vitamine A qui était élevée de 34,5% chez les enfants de 6-59 mois. Avec un taux plus élevé chez les enfants de 24-59 mois de 38,7%.

Chez les femmes en âge de procréer ce taux était de 35,4% dans le milieu urbain de Bamako, plus prononcée chez les femmes de 30-39 ans avec 37,5%. La prévalence de l'anémie était de 82,7% chez les enfants et de 90,9% chez les femmes, celle de l'inflammation était de 44,6% et de 31,6% respectivement chez les enfants et les femmes en âge de procréer.

En outre l'association entre la carence en vitamine A et l'anémie était de 90,9% chez les enfants de 24-59 mois et de 87,2% chez les femmes en âge de procréer de 30-39 ans, celle de la carence en vitamine A associée à l'inflammation a donné 44,5% chez les enfants de 24-59mois et 83,3% chez les femmes de 30-39ans.

Ces résultats nous permettent de dire que la carence en vitamine A de gravité sévère reste un problème majeur de santé publique d'où la nécessité d'y faire face.

## **8. Recommandations**

Au terme de notre étude, nous avons observé de nombreux défis à relever notamment en ce qui concerne la carence en vitamine A, la survenue de l'anémie et inflammation chez les enfants de moins de 5 ans et les femmes en âge procréatif.

En vue de lutter efficacement contre une hausse de ces pathologies des recommandations suivantes ont été formulés au terme de notre enquête.

### **8.1. Par rapport à la carence en vitamine A**

- Informer et sensibiliser la population sur les effets bénéfiques des aliments riches en vitamine A surtout issus de nos potages, les bonnes pratiques alimentaires notamment culinaires et les conséquences liées à la carence en vitamine A. Ceci par l'utilisation des nouvelles technologies de l'information telles que : la télévision, la radio, internet en incluant l'aide des opérateurs téléphoniques vue l'expansion des téléphones mobiles. Cette action nécessite une aide qui relève du ministère de la communication.
- Faire un control permanent par les agents de l'ANSSA des huiles et aliments riches en vitamines disponibles sur nos marchés en vue de contraindre les commerçants à importer des huiles d'excellente qualité qui respecte les normes de l'OMS et des coûts abordables.
- Encourager les femmes allaitantes a consommé les aliments riches en vitamines en vue d'une bonne qualité du lait maternel.
- Favoriser la culture de la patate douce orange pour renforcer la stratégie de fortification de l'huile en vitamine A. Ceci nécessite un appui au niveau de l'INRSP par le ministère de la recherche scientifique et le ministère de l'agriculture.
- Renforcer les campagnes pour la réduction de la fréquence des facteurs contribuant à une carence en vitamine A tels que les carences en vitamines et micronutriments, les infections, la diarrhée, la rougeole. Ceux-ci relèvent de la direction nationale de la santé (DNS).
- Fournir un apport financier aux usines locales d'huilerie pour une mise à la disposition de nos populations des huiles suffisamment fortifiées. Ceci à travers le ministère des finances et ses partenaires.



## **8.2. Par rapport à l'anémie**

- Lutter contre la carence en fer qui est l'une des principales causes de l'anémie, également contre les infections bactériennes, parasitaires telles que le paludisme, en faisant suivre les enfants et les femmes dans des structures sanitaires spécialisées telles que les CSCOM (Centre de Santé Communautaire).
- Renforcer les connaissances des femmes sur les aliments riches en fer et les mesures d'utilisation à travers un renforcement de la viabilité des centres nutritionnels. Ceci par un appui des différentes structures comme l'ANSSA, la DNS, l'INRSP.

## **9. Références bibliographiques**

### **1. UNICEF policy review,**

Strategy for improved nutrition of children and women in developing countries, New York, 1990, p [1-4].

### **2. Schémann M D, Traore L, Moutchaidine M,**

Mapping Xerophthalmia in Mali, Results of a National Etude on Regional Distribution and Related Risk Factors. Journal of the American College of Nutrition in 2007, Vol. 26, p [630–638].

### **3. Kéita S,**

Impact de la supplémentation martiale chez les enfants d'âge préscolaire anémique et porteurs d'hémoglobinopathies S et C en 2006 au Mali, p [1-45].

### **4. FAO/OMS, Centre International de nutrition (CIN)**

Les grands enjeux des stratégies nutritionnelles préventions carences spécifiques en micronutriments, 1992, ROME; P1-47.

### **5. Institute National de Recherché en Santé Publique et Helen Keller International,**

Enquête de base sur la prévalence des carences en vitamine A et en fer dans le district de Bamako et la région de Koulikoro en 2007, p 4-5.

### **6. O M S, SOMMER A,**

La carence en vitamine A et ses conséquences: guide pratique de dépistage et de la lutte contre le déficit en vitamine A. 3<sup>ème</sup> édit. ; 1995, p 1-55

### **7. UEMOA,**

Fortification en vitamine A des huiles végétales dans la zone UEMOA

[www.nioto-togo.com/articlespip.php?article=129](http://www.nioto-togo.com/articlespip.php?article=129), consulté le 26-11-2012 à 03h00 mn.

### **8. Unicef,**

Oil-fortification, [www.Unicef.org/Wcaro/Wcaro-BBN-factsheet-fortification-dec2009.pdf](http://www.Unicef.org/Wcaro/Wcaro-BBN-factsheet-fortification-dec2009.pdf), consulté le 15-10-2012 à 00h12mn.

### **9. FAO,**

Michael L L, La nutrition dans les pays en développement,

[www.fao.org/docrep/004/W0073F/w0073f12.htm](http://www.fao.org/docrep/004/W0073F/w0073f12.htm), consulté le 01-11-2012 à 09h30mn.

### **10. [http://www.dietobio.com/vegetarisme/fr/vit\\_a.html](http://www.dietobio.com/vegetarisme/fr/vit_a.html),**

Vitamine A ou rétinol, consulté le 08-12-2012 à 03h12mn.

**11. Touré A,**

Etude d'impact du projet de fortification de l'huile de coton en vitamine A dans les régions de Koulikoro et dans le district de Bamako, p4.

**12. Biron P,**

Sélection, Reader's Digest. Encyclopédie médicale de la famille. 1ere Edition 1993, p1037.

**13. Buyse Y,**

[www.oocities.org/yolandebuyse/lacuisson.pdf](http://www.oocities.org/yolandebuyse/lacuisson.pdf);

La cuisson des aliments, consulté le 24-01-2013 à 15h07mn.

**14. HKI,**

[www.hki.org/file/upload/HKIrelease\\_West\\_Africa\\_Oil\\_To\\_Flour\\_102307\\_French](http://www.hki.org/file/upload/HKIrelease_West_Africa_Oil_To_Flour_102307_French),

Enrichir les huiles de cuisine et la farine pour la survie et le développement en Afrique de l'Ouest, consulté le 26-10-2012 à 23h35mn.

**15. Iknane A I,**

Impact de l'huile de coton fortifié en vitamine A sur la carence en vitamine A, Janvier 2011, p3.

**16. [www.guide-vitamines.org/vitamines/vitamine-a/definition-vitamine-a.html](http://www.guide-vitamines.org/vitamines/vitamine-a/definition-vitamine-a.html)**

Guide des vitamines, consulté le 16-10-2012 à 01h15mn.

**17. [www.sfvb.org/retinol.html](http://www.sfvb.org/retinol.html),**

Vitamine A, rôle, consulté le 26-10-2012 à 16h05mn.

**18. Centre pasteur du Cameroun,**

[www.pasteur-yaounde.org](http://www.pasteur-yaounde.org), Appui à la lutte contre la carence en vitamine A en 2003. Yaoundé (Cameroun), consulté le 13/02/2013 à 13h10mn.

**19. Institut National de Recherché en Santé Publique et Helen Keller International,**

Enquête de base sur la prévalence des carences en vitamine A et en fer dans le district de Bamako et la région de Koulikoro en 2007, p5.

**20. [www.lifemojo.com/lifestyle/fonctions-de-la-vitamine-a-70873323/fr](http://www.lifemojo.com/lifestyle/fonctions-de-la-vitamine-a-70873323/fr),**

Fonctions de la vitamine A, consulté le 12-11-2012 à 01h10mn.

**21. Vanlerberghe D F, Rosemary F T, Isabelle T,**

[www.faceaface.revues.org/576](http://www.faceaface.revues.org/576), « La mangue c'est la vue », Face à face, consulté le 08 janvier 2012 à 21h 15mn.

**22. Iknane A I, Diarra M, Ouattara F,**

Nutrition Humaine; cours de nutrition, FMPOS 2008, p65.

**23. Kamara B,**

Evaluation du statut en vitamine A chez les enfants de moins de 5 ans au Sénégal en 2002, thèse pharmacie FMPOS Dakar- p65.

**24. Iknane A I,**

Nutrition et Développement économique ; INRSP ,2011-p15.

**25. [www.sfvb.org/retinol.html](http://www.sfvb.org/retinol.html),**

Vitamine A, toxicité, consulté le 26-10-2012 à 16h05mn.

**26. Jelliffe D B,**

Appréciation de l'état nutritionnel des populations (principalement pour la voie d'enquête dans les pays en voie de développement. Genève OMS.1969 ; 286p.

**27. Kassogué K,**

La prévalence de l'avitaminose A chez les enfants de 24 a 59 mois et les femmes en âge de procréer en milieu rural Koulikoro et urbain (Bamako) en 2007, p 44-45.

**28. , [www.wikipédia.org/wiki/Bamako](http://www.wikipédia.org/wiki/Bamako),**

Bamako-wikipédia, histoire et géographie, consulté 17/03/2013 à 20h15mn.

**29. Dicko A P, Sidibé H S,**

Rapport de mission des fora dans les régions et le district de Bamako, DNS/MS, 2010, p177.

**30. [www.pfnutrition.org/article.php3/article287](http://www.pfnutrition.org/article.php3/article287);**

Caravane de promotion des aliments enrichis, consulté le 10 janvier 2013 à 18h05mn.

**31. Razafiarisoa B,**

**[www.usaid.gov/pdf-docs/pnadc603.pdf](http://www.usaid.gov/pdf-docs/pnadc603.pdf)**

Enquête sur la Carence en Vitamine A et sur l'anémie chez les Femmes et les Enfants de 6 à 14 ans ; Madagascar, Consultant SEECALINE – MOST/ISTI ; 2000, consulté le 22 mars 2013 à 19h06 mn.

**32. Derme S,**

Evaluation de base de la carence en vitamine A dans les villages de petit Samba et Tibin au Burkina Faso, 2003, p 55-65.

**33. EL Hioui,**

Contribution à l'étude de la prévalence de l'anémie chez les enfants préscolaires de la région de Kenitra, Maroc, 2009, p1-5.

**34. MS, CPS, Direction Nationale de la statistique et de l'informatique,**

Enquête Démographique et de Santé ; 2006, Mali, p497.

## **FICHE SIGNALETIQUE**

**Nom :** KONE

**Prénom :** OUMAR. Z

**Titre :** Evaluation de la prévalence de la carence en vitamine A suite à la fortification de l'huile végétale dans le district de Bamako.

**Année universitaire :** 2012 – 2013

**Pays :** Mali

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Pharmacie (FAPH)

**Ville de soutenance :** Bamako

**Secteur d'intérêt :** Santé publique

### **Résumé**

Il s'agit d'une étude transversale descriptive par sondage en grappe à deux degrés allant du 23 mai au 26 juin 2011 dans les 6 communes du district de Bamako. Son objectif général était d'évaluer la prévalence de la carence A suite à la fortification de l'huile végétale chez des femmes en âge de procréer et des enfants de 6 à 59 mois dans le district de Bamako. L'analyse des résultats a montré Une prévalence de la carence en vitamine A qui était élevée de 34,5% chez les enfants de 6-59 mois. Avec un taux plus élevé chez les enfants de 24-59 mois de 38,7%.

Chez les femmes en âge de procréer ce taux était de 35,4% dans le milieu urbain de Bamako, plus prononcée chez les femmes de 30-39 ans avec 37,5%. La prévalence de l'anémie était de 82,7% chez les enfants et de 90,9% chez les femmes, celle de l'inflammation était de 44,6% et de 31,6% respectivement chez les enfants et les femmes en âge de procréer.

En outre l'association entre la carence en vitamine A et l'anémie était de 90,9% chez les enfants de 24-59 mois et de 87,2% chez les femmes en âge de procréer de 30-39 ans, celle de la carence en vitamine A associée à l'inflammation a donné 44,5% chez les enfants de 24-59mois et 83,3% chez les femmes de 30-39ans. Le but de l'étude était de voir l'impact du projet de fortification de l'huile en vitamine A sur les couches vulnérables en l'occurrence les enfants de 6 à 59 mois et les femmes en âge de procréer.

**Les mots clés :** Fortification, carence en vitamine A, Bamako.

## **SHEET**

Name: KONE

Name: Oumar. Z

Title: Evaluation of the prevalence of vitamin A deficiency following fortification of vegetable oil in the six municipalities in the district of Bamako.

Academic Year: 2012 - 2013

Country: Mali

Place of deposit: Library of the Faculty of Pharmacy (FAPH)

City of defense: Bamako

Focus Area: Public Health

## **Summary**

This is a descriptive cross-sectional study by cluster sampling in two stages from 23 May to 26 June 2011 in the six municipalities in the district of Bamako. Its overall objective was to evaluate the prevalence of deficiency A following fortification of vegetable oil in women of childbearing age and children 6 to 59 months in the district of Bamako. Analysis of the results showed a prevalence of vitamin A deficiency was higher by 34.5% in children aged 6-59 months. With a higher rate among children 24-59 months of 38.7%.

In women of childbearing age the rate was 35.4% in urban areas of Bamako, more pronounced among women 30-39 years with 37.5%. The prevalence of anemia was 82.7% in children and 90.9% among women, that the inflammation was 44.6% and 31.6% respectively in children and women of childbearing age.

In addition the association between vitamin A deficiency and anemia was 90.9% among children 24-59 months and 87.2% in women of reproductive age 30-39 years, that of the vitamin A deficiency associated with inflammation gave 44.5% in children 59 months-24 and 83.3% among women aged 30-39 years. The aim of the study was to see the impact of the proposed fortification of oil with vitamin A on the vulnerable in this case children aged 6 to 59 months and women of reproductive age.

**Key words:** Fortification, Vitamin A deficiency, Bamako.

**Annexe I : District de Bamako ; liste des quartiers sélectionnés**

COMMUNES	QUARTIERS	NOMBRE D'ENFANTS	NOMBRE DE FEMMES
COMMUNE I	Banconi	45	50
	Boukassobougou	28	30
	Doumazana	13	17
	Sikoroni	20	45
	Korofina Nord	15	20
	<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>162</b>
COMMUNE II	Médina-Coura	29	49
	Hippodrome	18	17
	Niaréla	35	55
	<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>121</b>
COMMUNE III	Bamako-Coura	10	18
	Badialan	32	53
	Bolibana	26	50
	<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>121</b>
COMMUNE IV	Lassa	19	26
	Kalambanbougou	26	37
	Lafiabougou	42	60
	Hamdallaye	7	20
	Sebenicoro	13	17
	Djicoroni-Para	20	29
	<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>189</b>
COMMUNE V	Baco Djikoroni	23	27
	Sema II	9	12
	Daoudabougou	15	19
	Flabougou	12	15
	Sabalibougou	13	25
	Kalaban-coura	32	44
	garantiguibougou	25	30
	<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>172</b>
COMMUNE VI	Magnambougou	36	40
	Niamokoro 1	26	33
	Niamakoro 2	28	30
	Dianéguéla	10	15
	Sokorodji	17	19
	Faladié	26	28
	Sénou	23	26
	<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>191</b>
<b>Total</b>		<b>693</b>	<b>956</b>

**ANNEXES II**

**ENQUETE D'IMPACT DES ALIMENTS FORTIFIES AU MALI**

Région  (1=Bamako, 2 = Koulikoro)

N° Grappe  N° Ménage :  N° Equipe :

Date :..... /...../..... Localité :.....  
 Enquêteur:.....

Numéro de contact du ménage :.....

Recensement du ménage :		Age	
		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			



<p><b>3) 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>4) 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>5) Si oui, lesquels ? (codification géométrique)</b>  1=huile    2=farine    4=sel        8=Cubes de bouillon    16.préciser .....</p>		24KAPALI

<p><b>6) 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
		25KAPTIV
		25KAPJOUR
	TV	25KAPFAM
		25KAPSANT
<p><b>7) 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>	Journaux	25KAPASC
		25KAPCARA
		25KAPAUTR
	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 :	

<p><b>8) Est-ce que votre ménage a reçu une supplémentation de Vitamine A cette année? (1=oui / 2=non)</b></p>		30SSUPFEM
<p><b>9) Quelles cubes de bouillon utilisez-vous d'habitude ?</b>  1=Maggi 2=Jumbo 3=autre à préciser.....</p>		31SSUPENF
<p><b>10) Combien de cubes de bouillon utilisez-vous d'habitude par jour? .....</b> (quantité)</p>		32SCUBES
<p><b>11) Quels sont les fruits et légumes que vous consommez durant l'année?</b>  (1=mangues 2= papaye 3= carottes 4=courge 5=feuilles 6= autres à préciser</p>		33SCUBQTE
<p><b>12) 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

<p><b>13) 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>		36HUI MARQ
<p><b>14) 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>		37HUI EMB
<p><b>15) 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>		38HUI QTE
<p><b>16) 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>		39HUI FRE

<p><b>17) Utilisez vous de l'huile végétale en dehors des repas ?</b></p> <p>1=oui 2=non</p>		40HUI MAIS
<p><b>18) si oui quel type ?</b></p> <p>1=Dinor 2=Soléor 3= Palmor 4=Autre à préciser</p>		41HUI PREN
<p><b>19) 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>20) Si oui, est-ce que nous pouvons prendre un peu d'huile pour une analyse au laboratoire? (1=oui / 2=non)</b></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</p>		

→ CONTINUER A Q 45			
Observation	<b>21) Marque d'huile de l'échantillon?</b> 1=Dinor / 2=Huicoma / 3=Palmor... / 4=... / 5=Autre:..... 6=non-indiqué		42ECH MARQ
	<b>22) Conditionnement de l'huile échantillonnée?</b> 1=emballage original (bouteille, berlingot, bidon 10/20 L) / 2= en vrac (déconditionné, sachet, bidon) / 3=autre, préciser :		43ECH COND
	<b>23) Mode de stockage de l'huile échantillonnée?</b> 1=à l'abris de la lumière / 2=à la lumière / 3=non observable		43ECH STOC

<b>24) Si huile est absente en 37 Où est-ce que vous achetez habituellement l'huile?</b> → 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 Infos point de vente : _____ _____ → NOTER ICI LE NUMERO DE L'ECHANTILLON D'HUILE CORRESPONDANT A CE MÉNAGE	Numéro échantillon	45ECH NUM
<b>25) Quelle est la marque d'huile achetée?</b> 1=Dinor / 2=Soléor / 3=Palmor / 4=Autre:..... 5=non-indiqué		46ECH MARQ
<b>26) Dans quel emballage est l'huile achetée?</b> 1=Fût de 200L 2=Bidons 3=Bouteilles 4= en vrac (déconditionné, sachet, bidon) 5=autre à préciser :.....		47ECH EMB

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

## **SERMENT DE GALIEN**

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

D'exercer dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade sa dignité humaine.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

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

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

Je le jure.