

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple – Un But – Une Foi

Université de Bamako

**FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE**

Année Universitaire : 2007- 2008

Thèse N° _____/2008

THESE

**PRÉVALENCE DE L'AVITAMINOSE A CHEZ LES
ENFANTS DE 24 A 59 MOIS ET LES FEMMES EN AGE
DE PROCREER EN MILIEU RURAL (KOULIKORO) ET
URBAIN (BAMAKO)**

Présentée et soutenue publiquement le.11/ 07/ 2008
Devant la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

Par :

KADIDIA KASSOGUE

Pour obtenir le grade de DOCTEUR EN MEDECINE
(Diplôme D'ETAT)

JURY

Président : Professeur Abdoulaye AG RALHY
Membres : Docteur Aménatou TOURE
 Docteur Samaké Raky BAH
Co-Directeur : Docteur Akory AG IKNANE
Directeur : Professeur Abdel Kader TRAORE

MENTION

Très honorable, félicitation du jury, échange avec d'autres facultés,
remboursement des frais de thèse.

**FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE
ANNEE UNIVERSITAIRE 2007-2008**

ADMINISTRATION

DOYEN : ANATOLE TOUNKARA – PROFESSEUR

1^{er} ASSESSEUR : DRISSA DIALLO – MAITRE DE CONFERENCES

2^{ème} ASSESSEUR : SEKOU SIDIBE – MAITRE DE CONFERENCES

SECRETARE PRINCIPAL: YENIMEGUE ALBERT DEMBELE – PROFESSEUR

AGENT COMPTABLE: Mme COULIBALY FATOUMATA TALL- CONTROLEUR DES FINANCES

LES PROFESSEURS HONORAIRES

M. Alou BA	Ophthalmologie
M. Bocar SALL	Orthopédie Traumatologie Secourisme
M. Souleymane SANGARE	Pneumo-phtisiologie
M. Yaya FOFANA	Hématologie
M. Mamadou L. TRAORE	Chirurgie générale
M. Balla COULIBALY	Pédiatrie
M. Mamadou DEMBELE	Chirurgie Générale
M. Mamadou KOUMARE	Pharmacognosie
M. Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
M. Aly GUINDO	Gastro-Entérologie
M. Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
M. Siné BAYO	Anatomie-Pathologie-Histoembryologie
M. Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique, Chef D.E.R.
M. Abdoulaye Ag RHALY	Médecine Interne
M. Boulkassoum HAIDARA	Législation
M. Boubacar Sidiki CISSE	Toxicologie
M. Massa SANOGO	Chimie Analytique

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

D.E.R. CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1. PROFESSEURS

M. Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
M. Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
M. Abdou Alassane TOURE	Orthopédie Traumatologie, Chef de D.E.R
M. Kalilou OUATTARA	Urologie
M. Amadou DOLO	Gynéco-obstétrique

M. Alhoussein Ag MOHAMED	O.R.L.
Mme SY Aïssata SOW	Gynéco-obstétrique
M. Salif DIAKITE	Gynéco-obstétrique
M. Abdoulaye DIALLO	Anesthésie-Réanimation
M. Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
M. Abdel Kader TRAORE Dit DIOP	Chirurgie Générale

2. MAITRES DE CONFERENCES

M. Abdoulaye DIALLO	Ophtalmologie
M. Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale
M. Mamadou TRAORE	Gynéco-obstétrique
M. Sadio YENA	Chirurgie Thoracique
M. Youssouf COULIBALY	Anesthésie –Réanimation
M. Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
M. Sékou SIDIBE	Orthopédie –Traumatologie
M. Abdoulaye DIALLO	Anesthésie –Réanimation
M. Tiéman COULIBALY	Orthopédie – Traumatologie
Mme TRAORE J. THOMAS	Ophtalmologie
M. Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
Mme DIALLO Fatimata S. DIABATE	Gynéco-obstétrique
M. Nouhoum ONGOIBA	Anatomie et Chirurgie Générale

3. MAITRES ASSISTANTS

M. Issa DIARRA	Gynéco-Obstétrique
M. Samba Karim TIMBO	O.R.L.
Mme TOGOLA Fanta KONIPO	O.R.L.
M. Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
Mme Diénéba DOUMBIA	Anesthésie –Réanimation
M. Zanafon OUATTARA	Urologie
M. Adama SANGARE	Orthopédie –Traumatologie
M. Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
M. Doulaye SACKO	Ophtalmologie
M. Ibrahim ALWATA	Orthopédie –Traumatologie
M. Lamine TRAORE	Ophtalmologie
M. Mady MACALOU	Orthopédie –Traumatologie
M. Aly TEMBELY	Urologie
M. Niani MOUNKORO	Gynéco- Obstétrique
M. Tiemoko D. COULIBALY	Odontologie
M. Souleymane TOGORA	Odontologie
M. Mohamed KEITA	O.R.L.
M. Bouraïma MAIGA	Gyneco-Obstétrique
M. Youssouf SOW	Chirurgie Générale
M. Djibo Mahamane DIANGO	Anesthésie-Réanimation

M. Moustapha TOURE

Gynécologie

D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS

M. Daouda DIALLO	Chimie Générale et Minérale
M. Amadou DIALLO	Biologie
M. Moussa HARAMA	Chimie Organique
M. Ogobara DOUMBO	Parasitologie –Mycologie
M. Yénimégué Albert DEMBELE	Chimie Organique
M. Anatole TOUNKARA	Immunologie, Chef de D.E.R.
M. Bakary M. CISSE	Biochimie
M. Abdourahamane S. MAIGA	Parasitologie
M. Adama DIARRA	Physiologie
M. Mamadou KONE	Physiologie

2. MAITRES DE CONFERENCES

M. Amadou TOURE	Histoembryologie
M. Flabou BOUGOUDOGO	Bactériologie- Virologie
M. Amagana DOLO	Parasitologie
M. Mahamadou CISSE	Biologie
M. Sékou F. M. TRAORE	Entomologie médicale
M. Abdoulaye DABO	Malacologie, Biologie Animale
M. Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie-Virologie

3. MAITRES ASSISTANTS

M. Lassana DOUMBIA	Chimie Organique
M. Mounirou BABY	Hématologie
M. Mahamadou A. THERA	Parasitologie
M. Moussa Issa DIARRA	Biophysique
M. Kaourou DOUCOURE	Biologie
M. Bouréma KOURIBA	Immunologie
M. Souleymane DIALLO	Bactériologie-Virologie
M. Cheik Bougadari TRAORE	Anatomie-Pathologie
M. Guimogo DOLO	Entomologie Moléculaire Médicale
M. Mouctar DIALLO	Biologie Parasitologie
M. Abdoulaye TOURE	Entomologie Moléculaire Médicale
M. Boubacar TRAORE	Parasitologie Mycologie

4. ASSISTANTS

Mr Mangara M. BAGAYOKO	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Djibril SANGARE	Entomologie Moléculaire Médicale

Mr Bokary Y. SACKO
Mr Mamadou BA
Mr Moussa FANE

Biochimie
Parasitologie
Parasitologie Entomologie

D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

1. PROFESSEURS

M. Mamadou K. TOURE	Cardiologie
M. Mahamane MAIGA	Néphrologie
M. Baba KOUMARE	Psychiatrie, Chef de D.E.R.
M. Moussa TRAORE	Neurologie
M. Issa TRAORE	Radiologie
M. Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
M. Dapa Aly DIALLO	Hématologie
M. Moussa Y. MAIGA	Gastro-Entérologie Hépatologie
M. Somita KEITA	Dermato-Leprologie
M. Boubakar DIALLO	Cardiologie
M. Toumani SIDIBE	Pédiatrie

2. MAITRES DE CONFERENCES

M. Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
M. Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
M. Siaka SIDIBE	Radiologie
M. Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
Mme SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie
M. Mamady KANE	Radiologie
M. Saharé FONGORO	Néphrologie
M. Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
M. Bou DIAKITE	Psychiatrie
M. Bougouzié SANOGO	Gastro-Entérologie
M. Adama D. KEITA	Radiologie
M. Sounkalo DAO	Maladies Infectieuses

3. MAITRES ASSISTANTS

Mme TRAORE Mariam SYLLA	Pédiatrie
Mme Habibatou DIAWARA	Dermatologie
M. Daouda K. MINTA	Maladies Infectieuses
M. Kassoum SANOGO	Cardiologie
M. Seydou DIAKITE	Cardiologie
M. Arouna TOGORA	Psychiatrie
Mme DIARRA Assétou SOUCKO	Médecine Interne
M. Boubacar TOGO	Pédiatrie
M. Mahamadou TOURE	Radiologie

M. Idrissa CISSE	Dermatologie
M. Mamadou B. DIARRA	Cardiologie
M. Anselme KONATE	Hépto-Gastro-Entérologie
M. Moussa T. DIARRA	Hépto-Gastro-Entérologie
M. Souleymane DIALLO	Pneumologie
M. Souleymane COULIBALY	Psychologie
M. Cheïck Oumar GUINTO	Neurologie

D.E.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEURS

M. Gaoussou KANOUTE	Chimie Analytique, Chef de D.E.R.
M. Ousmane DOUMBIA	Pharmacie Chimique

2. MAITRE DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS

M. Drissa DIALLO	Matières Médicales
------------------	--------------------

3. MAITRES DE CONFÉRENCES

M. Elimane MARIKO	Pharmacologie
M. Alou KEITA	Galénique
M. Benoît Yaranga KOUMARE	Chimie Analytique
M. Ababacar I. MAIGA	Toxicologie

4. MAITRES ASSISTANTS

Mme Rokia SANOGO	Pharmacognosie
M. Yaya KANE	Galénique
M. Saïbou MAIGA	Législation
M. Ousmane KOÏTA	Parasitologie Moléculaire
M. Yaya COULIBALY	Législation

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1. PROFESSEUR

M. Sanoussi KONATE	Santé Publique
--------------------	----------------

2. MAITRES DE CONFÉRENCES

M. Moussa A. MAIGA	Santé Publique
M. Mamadou Souncalo TRAORE	Santé Publique

3. MAITRES ASSISTANTS

M. Adama DIAWARA	Santé Publique
M. Hamadoun SANGHO	Santé Publique

M. Massambou SACKO	Santé Publique
M. Alassane A. DICKO	Santé Publique
M. Hammadoun Aly SANGO	Santé Publique
M. Seydou DOUMBIA	Epidémiologie
M. Samba DIOP	Anthropologie Médicale
M. Akory AG IKHANE	Santé Publique

4. ASSISTANTS

M. Oumar THIERO	Biostatistique
M. Seydou DIARRA	Anthropologie

CHARGES DE COURS ET ENSEIGNANTS VACATAIRES

Mr N’Golo DIARRA	Botanique
Mr Bouba DIARRA	Bactériologie
Mr Salikou SANOGO	Physique
Mr Boubacar KANTE	Galénique
Mr Souleymane GUINDO	Gestion
Mme DEMBELE Sira DIARRA	Mathématiques
Mr Modibo DIARRA	Nutrition
Mme MAIGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du milieu
Mr Mahamadou TRAORE	Génétique
Mr Yaya COULIBALY	Législation
Mr Lassine SIDIBE	Chimie Organique

ENSEIGNANTS EN MISSION

Pr. Doudou BA	Bromatologie
Pr. Babacar FAYE	Pharmacodynamie
Pr. Mounirou CISSE	Hydrologie
Pr. Amadou DIOP	Biochimie
Pr. Lamine GAYE	Physiologie

HOMMAGE AUX
MEMBRES DU
JURY

A notre Maître et Président du jury

Professeur Abdoulaye AG RHALY

- Professeur titulaire de Médecine interne, chargé de cours d'endocrinologie à la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie
- Ancien secrétaire général de l'OCCGE
- Ancien directeur de l'INRSP
- Secrétaire permanent du comité d'éthique national pour la santé et les sciences de la vie
- Chevalier de l'ordre national des palmes académiques du conseil africain et Malgache pour l'enseignement Supérieur.

Cher Maître,

Vous avez tout de suite accepté de présider ce jury de thèse et votre présence est plus qu'un honneur pour nous. C'est l'occasion rêvée de faire juger son travail par un éminent professionnel qui s'investit entièrement dans cette discipline. Nous avons pu bénéficier de vos enseignements au cours de notre cursus. Cher maître nous avons été impressionné par votre rigueur au travail et vos grandes qualités scientifiques. Veuillez accepter Mr le président notre sincère reconnaissance.

A notre maître et juge

Docteur Samaké Raky Bah

Médecin de santé publique

Chef de la division nutrition de la Direction Nationale de la santé

Cher Maître,

Les mots me manquent pour vous remercier. La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce jury malgré vos multiples occupations, prouve l'intérêt que vous accordez aux troubles dus à la carence en vitamine A.

Soyez rassuré de notre profonde gratitude.

A notre maître et juge

Docteur Amenatou Touré

- Professeur de l'enseignement Supérieur
- Coordinatrice du projet de fortification des aliments à Helen Keller International/Mali

Cher maître,

Nous sommes très honorés de vous avoir dans notre jury de thèse. C'est pour nous, l'occasion de témoigner notre reconnaissance, à travers vous à l'ONG Helen Keller International qui a permis la réalisation de cette étude et qui œuvre dans le domaine sanitaire et social aux côtés de nos communautés villageoises particulièrement celle de Koulikoro. Veuillez accepter notre admiration et notre disponibilité à œuvrer avec vous.

A notre Maître et Co – Directeur de thèse Docteur Akory Ag Iknane

- Maître assistant à la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie
- Spécialiste en santé publique
- Chef de service de nutrition à l'INRSP
- Premier Médecin directeur de l'ASACOBA
- Ancien conseiller technique en nutrition à la division de suivi de la situation alimentaire et nutritionnelle à la CPS à Koulouba (DSSAN)
- Président du réseau malien de nutrition (REMANUT)

Cher maître,

Vous vous êtes toujours montré disposé à nous aider et à nous donner des conseils judicieux malgré vos multiples occupations. Vous vouliez que nous soyons à votre image, caractérisée par la rigueur et l'ardeur au travail. Nous avons voulu que transparaissent dans ce travail quelques unes de vos qualités. Cher maître acceptez notre profonde admiration pour vos qualités humaines et scientifiques.

A notre Maître et Directeur de thèse

Professeur Abdel Kader Traoré

- Maître de conférences agrégé
- Spécialiste en médecine interne
- Spécialiste en communication scientifique
- Président Directeur du Centre national d'appui à la lutte contre les maladies (CNAM)
- Membre de l'international council of Iodine deficiency disorder (ICIDD)

Cher maître,

Nous voudrions que ce travail soit un reflet des riches enseignements que vous nous avez donné durant notre formation. Vous nous avez toujours témoigné de votre constante disponibilité et vous n'avez ménagé aucun effort pour l'encadrement et la formation des étudiants. Vous nous avez toujours incités au travail bien fait et à la rigueur.

Cher maître vous resterez pour nous un modèle. Veuillez accepter toute notre gratitude et notre admiration.

DEDICACES

Je rends grâce à Allah le Tout Puissant et Miséricordieux ainsi qu'à son prophète Mohamed (Paix et Salut sur Lui).

Je dédie ce travail, collectivement :

- A toutes les populations de la région de Koulikoro et du district de Bamako qui nous grandement facilité nos enquêtes ;

- A tous ceux qui souffrent de la malnutrition en général et de la carence en vitamine A en particulier ;

- A tous ceux qui, au sein des différentes structures de la santé œuvrent dans la lutte contre la carence en vitamine A.

- A mon père Ambadio KASSOGUE dont les conseils au quotidien et les appuis multiformes ne m'ont pas fait défaut durant toutes mes années d'études ; Ce travail est le fruit des efforts que tu as consentis pour ma réussite. C'est le lieu de te remercier et te témoigner toute ma profonde et sincère affection.

- A ma mère Kadidiatou N'diaye dont l'amour à mon égard n'a jamais baissé d'intensité. Puisse Dieu me permettre de te témoigner encore longtemps tout mon attachement et surtout te souhaiter Santé, Longévité et beaucoup de bonheur.

- A ma tante Hadja Fatoumata Dolo... Que retenir sinon que les mots me manquent aujourd'hui pour t'exprimer toute ma gratitude pour les immenses efforts fournis pour assurer notre éducation. Je te dédie ce travail;

- A mes frères et sœurs; J'avoue que sans vous, j'aurai manqué de souffle pour atteindre cet objectif. Vous avez été ma force, mon courage, et ma détermination. Ce travail est le vôtre

Puisse-t-il nous unir davantage ;

- A mon gentil mari, Alfousseini Sidibé dont l'amour m'a toujours soutenu ; merci pour tes conseils.

Que Dieu renforce nos liens et bonne chance dans toutes tes entreprises ;

- A mon adorable petite Mariam Sidibé, que j'aime tant.

Que l'Eternel t'éloigne des cruautés de la vie. Surtout fais mieux que « Maman » ;

- A mes camarades de promotion, j'aimerai rappeler tant de joie et de tristesse partagées ensemble, mais aussi tant d'élan et de spontanéité dans le soutien et l'assistance mutuels.

Puissions-nous pérenniser cette forte solidarité ;

- A mes oncles et tantes, ce travail est le fruit de vos multiples sacrifices ;

- A mes beaux frères et belles sœurs, merci pour votre constant soutien.

C'est avec plaisir que je vous dédie ce travail et vous témoigne toute mon affection ;

- Bref, à tous ceux qui, de près ou de loin m'ont accompagné et soutenu, moralement et/ou matériellement tout au long de mes années d'études, je dis grand merci ;

Que conclure, sinon que tous veuillent bien trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont particulièrement

A l'ONG Helen Keller International à travers le Projet GAIN qui a assuré le financement et la logistique durant toute la réalisation de l'enquête de terrain.

Nos remerciements s'adressent également à l'ensemble de l'équipe de l'INRSP et des équipes des cercles concernés notamment (Koulikoro, Nara, Kolokani, Banamba, Kangaba, Kati, Dioila) les aires de santé de Fana et de Ouéléssebougou et les communes du district de Bamako pour la collaboration franche de leurs techniciens de laboratoire sur le terrain.

A tout le personnel de l'ONG Helen Keller International (HKI), ce travail est le fruit de votre soutien technique et financier. Trouvez ici l'expression de toute ma profonde gratitude.

A ma belle famille, mon profond respect, ma considération et mes sincères remerciements.

A mes enseignants, pour la qualité de leurs enseignements et l'éducation reçue depuis la fondamentale. Que Dieu vous donne la force et la détermination de poursuivre cette noble tâche.

Au corps professoral de la FMPOS pour la qualité de l'enseignement.

A Mme Diop Koudedia et Amadou Fofana, merci pour votre amabilité et votre disponibilité.

A tous ceux qui, de loin ou de près, ont contribué à ma formation ou à l'élaboration de ce document et m'ont manifesté leurs sentiments.....

SIGLES ET
ABREVIATIONS

CPS	Cellule de Planification et de Statistique
CNESS	Comité National d’Ethique pour la Santé et les Sciences
CRP	C Réactive Protéine
DEC	Déficit Energétique Chronique
EDSM	Enquête Démographique et de Santé du Mali
EDTA	éthylène diamine tétra acétique
ER	Equivalent rétinol
ET	Ecart Type
FAO	Organisation des Nations unies pour l’alimentation et l’agriculture
FAP	Femme Age de Procréer
GB	Globule Blanc
GR	Globule Rouge
HKI	Helen Keller International
HPLC	Chromatographie Liquide Haute Performance
HUICOMA	Huilerie Cotonnière du Mali
IC	Intervalle de Confiance
IMC	Indice de Masse Corporelle
INRSP	Institut National de Recherche en Santé Publique
MI	Initiative en Micronutriments
MPE	Malnutrition Proteino- énergétique
MRDR	Modified Dose Response
µg/ml	Microgramme par Millilitre
µmol/l	Micro mole par Litre
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
RBP	Rétinol Binding Protéine

RDR test	Test Dose Réponse Relative
TIC	Test d'Impression Conjonctivale
TICT	Test d'Impression Conjonctival Transférée
UI	Unité Internationale
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'enfance
XN	Héméralopie
X1B	Tâche de Bitôt
X1A	Xérosis conjonctival
X2	Xérosis Cornéen
X3A	Ulcération cornéenne avec xérosis
X3B	Kératomalacie
XS	Cicatrice Cornéenne

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : APPORTS JOURNALIERS RECOMMANDES (EN μg D'EQUIVALENT RETINOL PAR JOUR). / **Page 10**

TABLEAU 2 : DISTINCTION ENTRE L'EPIDEMIOLOGIE DE LA XEROPHTALMIE BENIGNE ET CELLE DE LA XEROPHTALMIE CORNEENNE. / **Page 24**

TABLEAU 3 : REPARTITION DU NIVEAU D'IMPORTANCE DE LA PREVALENCE DU TAUX DE RETINOL PLASMATIQUE $< 0.70 \mu\text{MOL/L}$ EN SANTE PUBLIQUE / **Page 25**

TABLEAU 4 : SCHEMA THERAPEUTIQUE DE LA XEROPHTALMIE / **Page 27**

TABLEAU 5 : PROTOCOLE DE PREVENTION : DOSE UTILISEE DANS LA DISTRIBUTION UNIVERSELLE ET LA DISTRIBUTION CIBLEE / **Page 28**

TABLEAU 6 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON EN FONCTION DE LA STRATE. / **Page 35**

LE TABLEAU 7 : CARACTERISTIQUES DE LA BASE DE SONDRAGE POUR LE DISTRICT DE BAMAKO. / **Page 36**

LE TABLEAU 8 : CARACTERISTIQUES DE LA BASE DE SONDRAGE POUR LA REGION DE KOULIKORO ET LES DEUX AIRES DE SANTE DE CETTE REGION / **Page 36**

TABLEAU 9 : LES DIFFERENTES ETAPES DE LA DEMARCHE ADOPTEE POUR LA SELECTION DES VILLAGES ET DES QUARTIERS. / **Page 38**

TABLEAU 10 : REPARTITION DE L'EQUIPE SUR LE TERRAIN SELON LES POSTES / **Page 43**

TABLEAU 11 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE SEXE ET LA STRATE / **Page 58**

TABLEAU 12 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON L'AGE ET PAR STRATE / **Page 58**

TABLEAU 13 : PREVALENCE DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS AU NIVEAU DES ZONES D'ETUDE / **Page 64**

TABLEAU 14 : PREVALENCE DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE SEXE ET LES ZONES D'ETUDE / **Page 65**

TABLEAU 15 : PREVALENCE DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LEUR AGE ET LA ZONE D'ETUDE / **Page 66**

TABLEAU 16 : RELATION ENTRE LA CARENCE EN VITAMINE A ET L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 68**

TABLEAU 17 : RELATION ENTRE LA CARENCE EN VITAMINE A ET L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / **Page 69**

TABLEAU 18 : RELATION ENTRE LA CARENCE EN VITAMINE A ET RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 70**

TABLEAU 19 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / **Page 71**

TABLEAU 20 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 72**

TABLEAU 21 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / **Page 73**

TABLEAU 22 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 74**

TABLEAU 23 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / **Page 75**

TABLEAU 24 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 76**

TABLEAU 25: RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / **Page 77**

TABLEAU 26 : PREVALENCE DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 78**

TABLEAU 27 : REPARTITION DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LA TRANCHE D'AGE / **Page 78**

TABLEAU 28 : REPARTITION DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LA TRANCHE D'AGE / **Page 79**

TABLEAU 29 : CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU DE PROVENANCE / **Page 80**

TABLEAU 30 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 81**

TABLEAU 31 : RELATION ENTRE RETINOL ET MALNUTRITION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 81**

TABLEAU 32 : RELATION ENTRE RETINOL ET ANEMIE CAPILLAIRE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 82**

TABLEAU 33 : RELATION ENTRE RETINOL ET ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 82**

TABLEAU 34 : LA PREVALENCE DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 83**

TABLEAU 35 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON SELON LE SEXE ET LE MILIEU DE PROVENANCE / **Page 83**

TABLEAU 36 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / **Page 84**

TABLEAU 37 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LA TRANCHE D'AGE / **Page 85**

TABLEAU 38 : REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE SELON L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS ET PAR ZONES D'ETUDE / **Page 85**

TABLEAU 39 : LA RELATION ENTRE L'ANEMIE ET L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS / **Page 86**

TABLEAU 40 : LA RELATION ENTRE L'ANEMIE ET LE RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS / **Page 86**

TABLEAU 41 : LA RELATION ENTRE L'ANEMIE ET L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS / **Page 87**

TABLEAU 42 : PREVALENCE DE L'ANEMIE CAPILLAIRE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 87**

TABLEAU 43 : PREVALENCE DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE / **Page 88**

TABLEAU 44 : PREVALENCE DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES TRANCHES D'AGE/ **Page 88**

TABLEAU 45 : PREVALENCE DE L'ANEMIE CAPILLAIRE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES TRANCHES D'AGE / **Page 89**

TABLEAU 46 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE CAPILLAIRE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / **Page 90**

TABLEAU 47 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / Page 91

TABLEAU 48: RELATION ENTRE ANEMIE VEINEUSE ET INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU / Page 92

TABLEAU 49 : RELATION ENTRE ANEMIE CAPILLAIRE ET INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU / Page 92

TABLEAU 50 : RELATION ENTRE ANEMIE VEINEUSE ET MALNUTRITION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE / Page 93

TABLEAU 51: RELATION ENTRE ANEMIE CAPILLAIRE ET MALNUTRITION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE/ Page 93

TABLEAU 52 : PREVALENCE DE L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE MILIEU D'ETUDE / Page 94

TABLEAU 53: PREVALENCE DE L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE SEXE / Page 94

TABLEAU 54 : LA REPARTITION DE L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES TRANCHES D'AGE / Page 95

TABLEAU 55 : LA REPARTITION DE L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / Page 95

TABLEAU 56: PREVALENCE DE L'INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU / Page 97

TABLEAU 57 : PREVALENCE DE L'INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES TRANCHES D'AGE / Page 97

TABLEAU 58 : LA REPARTITION DE L'INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / Page 98

TABLEAU 59 : REPARTITION DE L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE / Page 100

TABLEAU 60 : LA PREVALENCE DE L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE MILIEU ET LE SEXE / Page 100

TABLEAU 61 : LA REPARTITION DE L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES TRANCHES D'AGE / Page 101

TABLEAU 62 : LA REPARTITION DE L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / Page 102

TABLEAU 63 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE L'EMACIATION ET LES AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS / Page 103

TABLEAU 64 : REPARTITION DU RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE MILIEU / Page 103

TABLEAU 65 : LA PREVALENCE DU RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LE SEXE / Page 104

TABLEAU 66 : LA REPARTITION DU RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS SELON LES TRANCHES D'AGE / Page 104

TABLEAU 67 : LA REPARTITION DU RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / Page 105

TABLEAU 68 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE LE RETARD DE CROISSANCE ET LES AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS / Page 106

TABLEAU 69 : REPARTITION DE L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE / Page 106

TABLEAU 70 : LA PREVALENCE DE L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON ET LE SEXE / Page 107

TABLEAU 71 : LA REPARTITION DE L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LA TRANCHE D'AGE / Page 107

TABLEAU 72 : LA REPARTITION DE L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / Page 108

TABLEAU 73 : RELATION ENTRE RETARD DE CROISSANCE ET EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LA PROVENANCE / Page 109

TABLEAU 74 : RELATION ENTRE RETARD DE CROISSANCE ET INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LA PROVENANCE / Page 109

TABLEAU 75: RELATION ENTRE INSUFFISANCE PONDERALE ET EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LA PROVENANCE / Page 110

TABLEAU 76 : RELATION ENTRE LES CARENCES NUTRITIONNELLES ET L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LE MILIEU - Page 110

TABLEAU 77 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE L'INSUFFISANCE PONDERALE ET LES AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS / Page 111

TABLEAU 78 : PREVALENCE DU DEFICIT ENERGETIQUE CHRONIQUE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU D'ETUDE / Page 112

TABLEAU 79 : PREVALENCE DU DEFICIT ENERGETIQUE CHRONIQUE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES TRANCHES D'AGE / Page 113

TABLEAU 80 : LA REPARTITION DU DEFICIT ENERGETIQUE CHRONIQUE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LEUR PROVENANCE / Page 114

TABLEAU 81 : RELATION ENTRE MALNUTRITION ET INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LA PROVENANCE / Page 115

TABLEAU 82 : RECAPITULATIF DES DIFFERENTES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS/ Page 126

TABLEAU 83 : RECAPITULATIF CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES FAP/ Page 128

LISTE DES GRAPHIQUES

GRAPHIQUE 1 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON L'AGE ET LE SEXE EN FONCTION DE LA STRATE / **Page 59**

GRAPHIQUE 2 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS EN FONCTION DE LA PROVENANCE ET PAR STRATE / **Page 60**

GRAPHIQUE 3 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE SEXE ET EN FONCTION DE LA PROVENANCE / **Page 61**

GRAPHIQUE 4 : REPARTITION DES FEMMES EN AGE DE PROCREER DE 15 – 49 ANS DE L'ECHANTILLON SELON L'AGE / **Page 62**

GRAPHIQUE 5 : REPARTITION DES FEMMES EN AGE DE PROCREER DE 15 – 49 ANS DE L'ECHANTILLON SELON LEUR PROVENANCE / **Page 63**

GRAPHIQUE 6 : REPARTITION DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE / **Page 67**

GRAPHIQUE 7 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE INFECTION ET AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS / **Page 96**

GRAPHIQUE 8 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE INFECTION ET AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER / **Page 99**

GRAPHIQUE 9 : SITUATION DES DIFFERENTES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS SELON LE MILEU / **Page 116**

GRAPHIQUE 10 : SITUATION DES DIFFERENTES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS SELON LE MILEU / **Page 117**

DEFINITIONS
OPERATIONNELLES

La xérophtalmie :

C'est un terme commode, utilisé pour désigner l'ensemble des manifestations oculaires du déficit en vitamine A, comprenant non seulement les modifications de structure qui intéressent la conjonctive, la cornée et éventuellement la rétine, mais également les troubles d'ordre biophysique affectant le fonctionnement des bâtonnets et cônes rétiniens imputables à la carence en vitamine A.

La xérophtalmie n'est certes pas synonyme de cécité résultant d'une hypovitaminose A mais elle n'en dénote pas moins un degré prononcé de déperdition vitaminique A constituant une menace potentielle pour la vue.

La carence en vitamine A ou Avitaminose :

Elle inclut nécessairement la xérophtalmie, mais cette expression a des implications beaucoup plus larges. Elle s'applique à tout état dans lequel le bilan en vitamine A est subnormal.

Le bilan en vitamine A :

Elle se définit par rapport aux réserves totales de vitamine A contenues dans l'organisme, qui peuvent varier d'un niveau excessif à un niveau insuffisant ou déficitaire en passant par un niveau acceptable ou limite.

Un bilan acceptable en vitamine A se définit par une période de protection qui est le laps de temps dans lequel les fonctions d'un sujet peuvent s'effectuer normalement malgré une ration alimentaire insuffisante en vitamine A.

Anémie capillaire : La diminution de la quantité totale d'hémoglobine après analyse de sang collecté sur un doigt à l'aide d'une lancette jetable stérile

Anémie veineuse : La diminution de la quantité totale d'hémoglobine après analyse de sang collecté

La CRP : C Reactive Proteine

Protéine présente en faible quantité dans le sérum normal. lors des processus inflammatoires (infection bactérienne liée à une lésion tissulaire ou consécutive à une opération chirurgicale) sa concentration est augmentée de manière significative. C'est donc un marqueur précoce de l'infection bactérienne.

*TABLE DES
MATIERES*

<i>Tables des matières</i>	<i>Pages</i>
CHAPITRE I	
INTRODUCTION ET OBJECTIFS	
1.1 Introduction	2
1.2 Objectifs	5
1.2.1. Objectif général	
1.2.2. Objectifs spécifiques	
CHAPITRE II	
GENERALITES	
2.1 - Rappels sur l'histoire clinique de la vitamine A	
7	
2.2 - Rappels sur le métabolisme et la fonction de la vitamine A	7
2.3 – Rappels cliniques du déficit en vitamine A	14
2.4 - Rappels sur l'épidémiologie de l'avitaminose A	20
2.5 - Traitement et prévention	26
2.6 - Généralités sur l'anémie	29
CHAPITRE III	
METHODOLOGIE DE L'ETUDE	32
3. matériels et méthodes.	33
3.1. Cadre de l'étude :	33
3.2. Lieu et période de l'étude :	35
3.3. Type d'étude :	35
3.4. Population cible	35:
3.5. Base de sondage :	35
3.6. Stratification et tirage des unités aréolaires	37
3.7. Sélection des villages et des quartiers :	37
3.8. Sélection des ménages, des femmes et des enfants :	39
3.9. Organisation pratique sur le terrain :	41

3.10. Recensement	43
3.11. Anthropométrie	44
3.12. Biologie :	44
3.13- Analyse des données	46
3.14 - Considérations éthiques	46
3.15. Les protocoles	47

CHAPITRE IV

RESULTAT	56
4. Résultats	56
4.1. Description de l'échantillon	58
4.2. Analyse de la carence en vitamine A	64
4.3. Analyse de l'anémie	83
4.4. Analyse de l'infection	94
4.5. Analyse de la malnutrition	100

CHAPITRE V

COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS	118
5.1 Description de l'échantillon	119
5.2. Par Rapport à la carence en vitamine A	120
5.3. Par rapport à l'anémie	123
5.4. Par rapport à l'infection	125
5.5 .Par rapport à l'état nutritionnel	126

CHAPITRE VI

CONCLUSIONS ET RECOMMADATION	130
6. Conclusions	131
7. Recommandations	133
REFERENCES	134
FICHE SIGNALITIQUE	144
SERMENT D'HIPPOCRATE	148

CHAPITRE I
INTRODUCTION ET
OBJECTIFS

1.1 INTRODUCTION

La carence en vitamine A touche 34 pays dans le monde dont 18 sont en Afrique de l'ouest (OMS) [1]. Le risque de la carence concerne plus de 250 millions d'enfants de moins de 5 ans dans le monde et plus de 13 millions d'entre eux présentent des signes cliniques ophtalmologiques liés à la carence en vitamine A [2].

La FAO estime 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 [3].

En Afrique près de 18 millions d'enfants sont en risque de la carence en vitamine A dont 1,3 millions souffrent de Xérophtalmie [4].

Selon les estimations de l'UNICEF et de MI, 24 000 enfants meurent chaque année à cause de la carence en vitamine A et 36 à 72% des enfants de moins de 5 ans souffrent de cette carence [5].

La dernière Enquête Démographique et de Santé du Mali (EDSM IV 2006) &a montré que la prévalence de la cécité crépusculaire chez les mères est de 6%. Au delà du seuil de 5% la prévalence est considérée comme étant un problème de santé publique pour l'ensemble de la population.

Les résultats ont montré également que la prévalence est inégalement répartie entre les régions du pays. Ainsi pour les zones de l'enquête de base du projet que nous étudions, la prévalence est de 3,3% pour la région de Koulikoro et de 2,4% pour le district de Bamako [6].

La vitamine A est une substance nutritive essentielle pour le maintien des fonctions physiologiques normales de l'homme. Elle lui est entièrement apportée sous forme alimentaire ou médicamenteuse. La vitamine A ou rétinol est celle se

trouvant dans les tissus animaux. La vitamine A d'origine végétale est sous forme de bêta-carotène (caroténoïde) qui est un précurseur [7].

La vitamine A est indispensable à la santé et à la survie de l'enfant. Elle facilite une croissance, un développement harmonieux et protège le corps contre les infections. Elle est impliquée dans la vision ; son rôle est essentiel dans la reconstitution de la conjonctive de la cornée et le maintien en bon état des cellules rétinienne.

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

Les cibles de la carence sont les enfants de moins de 5 ans, les femmes enceintes et allaitantes, ainsi que les enfants souffrant de rougeole, de diarrhée chronique, d'infections respiratoires aiguës ou de malnutrition protéino-énergétiques.

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

En plus des lésions oculaires, la carence en vitamine A entraîne une diminution de la croissance de l'enfant, une diminution de la résistance aux infections, une augmentation du taux de mortalité infantile et maternelle.

Le risque de décès chez les enfants carencés en vitamine A est deux fois plus élevé que celui des enfants ne présentant pas une carence en vitamine A.

Une des stratégies de lutte contre la carence en vitamine A est la fortification des aliments consommés par une large couche de la population vulnérable.

Depuis 1999 des consultations commanditées par Helen Keller International et conduite par TOGOLA Mamadou ont été faites au Mali par pour identifier des aliments susceptibles d'être fortifiés en micro nutriments à grande échelle .

Il s'agit pour le Mali d'enrichir l'huile de coton de HUICOMA en vitamine A, la farine de blé des Grands Moulins du Mali en micronutriments et le sucre de SUKALA en vitamine A.

Le Projet de fortification de l'huile de coton de HUICOMA en vitamine A financé en grande partie par GAIN (Global Alliance for Improved Nutrition), a pour objectif principal de contribuer à réduire la prévalence de la carence en vitamine A chez les femmes en âge de procréer et chez les enfants de moins de 5 ans.

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

L'industrie HUICOMA leader de l'agroalimentaire Malienne a accepté de contribuer à réduire la carence en vitamine A en fortifiant son huile Soléor avec la vitamine A (Palmitate de vitamine A à raison de 40 UI /g d'huile ce qui correspond à 12µg/ ml d'huile).

C'est ainsi qu'une enquête de base a été initiée pour déterminer l'ampleur de la carence en vitamine A dans ces deux milieux.

1.2 OBJECTIFS

1.2.1 Objectif général

Evaluer le statut vitaminique A des femmes en âge de procréer et des enfants de 24 à 59 mois dans le district de Bamako (milieu urbain) et la région de Koulikoro (milieu rural).

1.2.2 Objectifs spécifiques

1. Déterminer la prévalence de la carence en vitamine A par le dosage du rétinol sérique.
2. Déterminer la relation entre le statut vitaminique A et le niveau de malnutrition dans les deux milieux.
3. Déterminer la relation entre le statut vitaminique A et le niveau de l'anémie dans les deux milieux.
4. Déterminer la relation entre le statut vitaminique A et le niveau d'infection dans les deux milieux.

CHAPITRE II
GENERALITES

2.1 - Rappels sur l'histoire clinique de la vitamine A [8]

Depuis 1913, à travers les premières études menées par EV McCollum et ses collaborateurs, la vitamine A a été reconnue comme une vitamine.

Un certain nombre de provitamine A et leurs composants dans la famille des caroténoïdes peuvent être séparés et peuvent produire ou donner les formes rétinoïdes de la vitamine, ceci a été démontré pour la première fois en 1929 par Moore.

2.2 - Rappels sur le métabolisme et la fonction de la vitamine A [9]

2.2.1 - Aspects biochimiques

Le terme de vitamine A est utilisé pour tous les dérivés *β -ionones* (autre que les caroténoïdes) qui possèdent une structure ou une activité biologique comparable à celle de la molécule de base, le rétinol tout-trans (*ou rétinol*).

Les formes tout-trans sont les plus fréquentes, plusieurs formes cis ont été décrites dont une possède un rôle bien connu au niveau moléculaire : le *11-cis-rétinal*, chromophore des pigments visuels.

Les méthodes d'analyse les plus précises utilisent les propriétés d'absorbance dans l'ultraviolet à 325nm, ou de fluorescence, combinées à la chromatographie liquide haute performance en phase inverse.

La vitamine A, plus particulièrement ses formes alcools et aldéhydes, doivent être protégées de l'oxydation de la lumière et de la chaleur. La vitamine A est apportée dans l'alimentation par les produits d'origine animale.

Le terme de provitamine A est utilisé pour les caroténoïdes qui, comme précurseurs, possèdent une activité biologique comparable à celle de la vitamine A.

Une cinquantaine de caroténoïdes ont été décrits, le plus important quantitativement est le β carotène.

Les caroténoïdes sont apportés par les produits d'origine végétale.

Les formes des principaux composés du groupe de la vitamine A et du β carotène sont présentées dans le tableau.

2.2.2 - Sources [3]

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.*

Les provitamines sous forme de caroténoïdes, se trouvent dans le règne végétal. Certains légumes sont particulièrement riches en β carotène. Parmi ceux-ci, nous citerons les légumes verts feuillus (épinards, choux vert, feuille de manioc, feuille de baobab, amarante), les légumes jaune orange (carottes, courges), certains tubercules (patates douces jaunes) et les fruits jaunes- orange (abricot, papaye, mangues). Il faut signaler aussi la haute concentration en β 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 contient par contre moins de 30 μ g/.

2.2.3 - Besoins [3]

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.

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.

2.2.4 - Signes de carence [3]

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

2.2.5 - Unités [9]

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

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

- $1\mu\text{g}$ de rétinol = $1\mu\text{g}$ d'équivalent rétinol (ER)
- $1\mu\text{g}$ de β carotène d'origine alimentaire équivaut à 0,167 ER.

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

	Age (année)	Equivalent rétinol (µg)
Enfants	0 – 1	300
	1 – 9	400
	9 – 12	500
	12 - 15	600
Adolescents *garçons *filles	15 – 18	600
	15 - 18	500
Adultes *hommes *femmes	>18	600
		500
Femmes enceintes		600
Femmes allaitantes		850

Tableau 1 : Apports journaliers recommandés (en µg d'équivalent rétinol par jour).

2.2.6 - Absorption

La vitamine A est apportée dans l'alimentation principalement sous forme de *rétinyl esters*, les provitamines A principalement sous forme de *trans-β-carotène*.

Les rétinyl esters subissent des actions successives des sécrétions gastriques et intestinales pour être hydrolysés et absorbés sous forme de rétinol par la cellule intestinale ;

Le rétinol est alors estérifié en rétinyl palmitates, eux aussi incorporés aux chylomicrons et excrétés dans la lymphe qui rejoint la circulation générale par le canal thoracique.

Une faible quantité de rétinol est absorbée directement et rejoint le foie par le système porte. Les provitamines A sont absorbées intactes, elles subissent l'action d'une enzyme de clivage cytoplasmique dans la cellule intestinale pour être transformées en rétinol. Le rétinyl peut alors être réduit en rétinol, lui-même transformé en rétinyl ester et incorporé dans les chylomicrons pour être transporté jusqu'au foie.

Une faible quantité de β -carotène ne subit aucun clivage et gagne le foie par le canal thoracique et la circulation générale.

L'absorption intestinale est évaluée pour un sujet sain à 80% pour les composés vitaminiques A et à 50% pour les provitamines A.

Cependant l'absorption et la conversion de β -carotène dépend de la présence de sels biliaires et de la teneur en lipides, en protéines et en caroténoïdes du repas

2.2.7 - Mise en réserve dans le foie

Le foie contient 90% de la vitamine A de l'organisme. Plus de 80% des caroténoïdes de l'organisme sont stockés dans les tissus adipeux et seulement 10% dans le foie.

40% de la vitamine A nouvellement absorbée, seront utilisés. Le pourcentage restant sous forme de rétinyl palmitate sera mis en réserve dans le foie, où sa transformation est encore très discutée.

2.2.8 - Autres voies métaboliques

Dans le foie, il se produit une oxydation irréversible du rétinol en rétinal puis en acide rétinoïde qui est mis en réserve.

Ensuite il est phosphorylé en rétinyl phosphate avec formation d'un rétinyl phosphomannose qui interviendrait dans la synthèse des glucoprotéines.

Enfin le rétinol sera glucuro-conjugué et excrété dans la bile.

2.2.9 - Transport plasmatique

Le rétinol est libéré dans le plasma lié à la apoRBP et celle-ci est synthétisée dans le foie.

Juste avant la sortie de l'hépatocyte, soit dès l'arrivée dans le plasma, le complexe rétinol apoRBP se lie à la transthyrétine (ou pré albumine), ce qui le protégerait d'une dégradation dans le rein. Après liaison du rétinol à ses cellules cibles, la RBP est mise en circulation puis dégradée ou recyclée. Dans la cellule, le rétinol se lie à la <<rétinol binding protein>> (spécifique de l'organe) qui le transporte jusqu'au site d'action.

2.2.10 - Fonction de la vitamine A

Vitamine A et vision :

L'adaptation à l'obscurité est un phénomène physico-chimique lié à la présence de rhodopsine dans les bâtonnets de la rétine.

Cette molécule est un pigment photosensible dont la décomposition, par une lumière de faible intensité, déclenche un influx nerveux.

Sa synthèse se fait à partir d'une molécule d'opsine et du 11 cis rétinol qui est fourni, d'une part par la décomposition de rhodopsine elle-même et d'autre part par la transformation du rétinol d'origine plasmatique.

Fonction cellulaire :

L'acide rétinoïque possède plusieurs récepteurs nucléaires spécifiques, homologues des récepteurs nucléaires stéroïdes, thyroïdiens et vitamine D.

Par ce système, l'acide rétinoïque agirait directement sur l'expression du génome et aurait une très grande importance dans les mécanismes d'embryogenèse.

Il est possible que le rétinol possède un récepteur spécifique ; Ce mécanisme essentiel prouve l'importance de la vitamine A dans la régulation et la différenciation cellulaire et explique son rôle dans le développement du cancer.

La synthèse de certaines protéines serait aussi sous la dépendance directe de la vitamine A.

Vitamine A et cancer :

La vitamine A et le β - carotène font partie des nutriments pouvant avoir un effet protecteur.

- Des enquêtes prospectives ont mis en évidence que, des sujets ayant un cancer du poumon avaient consommé moins de β - carotène que les sujets non atteints et que la rétinolémie abaissée était en relation avec un risque accru de cancer du poumon ou du tube digestif.

-La vitaminothérapie pourrait avoir une place à côté ou en complément des traitements classiques du cancer.

Relation avec d'autres vitamines et avec des oligo-éléments :

La vitamine E protégerait la vitamine A de l'oxydation intraluminale et intracellulaire et aurait un rôle important de coopération avec la vitamine A au niveau des cellules photoreceptrices en protégeant le rétinaldéhyde.

Un déficit en vitamine A provoque une anémie et une hyposidérémie insensible au traitement martial.

La carence en zinc provoque une baisse du rétinol plasmatique et une diminution de la vitamine A Hépatique.

2.3 – Rappels cliniques du déficit en vitamine A

2.3.1 - 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.

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 :

- 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.

- 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.

- 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 déficit en vitamine A.

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

- **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.

- **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 un tire bouchon avait été appliqué à l'œil.

- **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.

2.3.2 - Examens biologiques

Méthodes d'évaluation du statut en vitamine A

Vu 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.

- Les tests biochimiques :

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

Mesure du rétinol sérique

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

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

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

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

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

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. On administre 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 relargué 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 vitaminiq ue A est normal. Ce test présente cependant des limites car entre 10 et 20% et en cas de malnutrition proteino-énergétique 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 dédihydrorétinol acétate ou vitamine A2. Le rapport déhydrorétinol/rétinol sert d'indicateur du statut vitaminiq ue A. L'inconvénient majeur de ce test est l'utilisation de la vitamine A2 qui n'est pas couramment produite.

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 (44). 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.

2.3.3 - 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.

Ces tests présentent un intérêt épidémiologique car ils sont peu coûteux, n'exigent pas de prélèvements sanguins et ne nécessitent que peu de matériel.

2.3.4 - Méthodes d'estimation des apports alimentaires

Les individus ou groupes à risque de carence en vitamine A peuvent être identifiés en se fondant sur l'estimation quantitative ou semi quantitative des apports. Deux

grands groupes de méthodes ont été proposés. Le premier mesure directement la consommation alimentaire par pesée ou par observation et le deuxième évalue à posteriori les apports au moyen de rappel ; Le choix dépend de l'objectif, de la population de l'étude et des moyens ; chaque méthode a ses avantages et ses limites.

Les méthodes de rappel de 24 heures et de fréquence de consommation présentent l'avantage d'être moins lourdes et de pouvoir être réalisées avec de grands effectifs. Leur limite essentielle est qu'elles font appel à la mémoire. Elles peuvent permettre une première approche des facteurs déterminants des comportements alimentaires, souvent indispensables pour mener des actions, les modifier et en tester l'impact. Deux modèles basés sur les fréquences de consommation sont couramment utilisés dans les pays en développement.

2.4- Rappels sur l'épidémiologie de l'avitaminose A

2.4.1 - Causes de l'avitaminose A

Les causes de la carence en vitamine A dépendent de la nature et de la quantité de la vitamine A et de provitamine (essentiellement β -carotène) ingérée, ainsi que les capacités d'absorption, de stockage du sujet et de ses besoins métaboliques. Les raisons principales de cette insuffisance d'apport sont :

- L'ignorance,
- Les préférences individuelles,
- Le coût des produits,
- Les difficultés d'approvisionnement,

2.4.2 - Facteurs aggravants

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

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

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

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

- La malnutrition, le kwashiorkor entraînent le stockage et le transport de la vitamine A

Ces mêmes facteurs peuvent être responsables d'une carence en vitamine A chez des sujets plus vieux, entraînant une xérophtalmie et autres conséquences graves.

Particulièrement :

- Les réfugiés,
- Les prisonniers et les Etudiants qui souffrent de privation similaire,
- Les malades atteints de malnutritions chroniques.

2.4.3 - L'âge

Les enfants naissent avec des réserves limitées de la vitamine A et ceci encore plus grave quant la mère est carencée. Le colostrum et le lait de transition sont riches en vitamine A

Pendant 6 à 12 mois de leur vie, les nourrissons doivent compter presque exclusivement sur la vitamine A que leur apporte le lait maternel, lequel est bien absorbé. Cette vitamine A est moins abondante dans le lait quand la mère est carencée.

Les enfants nourris au biberon [du lait écrémé non enrichi, déjà pauvre en vitamine A, ou du lait entier trop dilué dans l'eau (et fréquemment contaminé)] sont encore plus désavantagés.

Chez les enfants plus âgés, d'âge scolaire, la carence en vitamine A peut être moins prononcée et avoir des conséquences moins graves.

À l'âge de 4 – 6 mois, l'enfant a besoin de recevoir en supplément, des aliments riches en vitamine A et en provitamine

2.4.4 – Sexe.

Les garçons sont souvent plus généralement exposés à la xérophtalmie (XN, X1B) que les filles. Toute fois dans la plus part des sociétés et des cultures, les deux sexes courent un risque égal de contracter la xérophtalmie cécitante grave.

2.4.5 – Les facteurs climatiques

La xérophtalmie est plus fréquente à certaines époques de l'année. C'est ainsi que, dans de nombreuses régions du monde, c'est à la saison sèche et chaude qu'il y a pénurie de sources de vitamine A (et aliment en général) et que la rougeole et la diarrhée sont fréquentes. La réduction des sources alimentaires de vitamine A en saison sèche augmente le risque de décompensation.

La rougeole est un facteur saisonnier particulièrement important, puisqu'on ne lui doit pas moins de 25- 50% de xérophtalmie cécitante en Asie, et la proportion peut être plus élevée en Afrique.

2.4.6 – Groupement de cas

L'association de plusieurs facteurs aggravants majore le risque de décompensation :

L'association de << paludisme, malnutrition, rougeole >> est à la fois l'une des plus lourdes de risque et l'une des plus répandues.

2.4.7 - Facteurs comportementaux

Les enfants qui habitent à proximité immédiate d'un cas de xérophtalmie évolutive risquent davantage d'être carencés en vitamine A et sont donc plus

exposés à la xérophtalmie que des enfants d'âge, de sexe et de situations socio-économiques identiques qui vivent plus loin dans les mêmes villages ou la même ville. Ces différents facteurs varient d'une collectivité à l'autre et se traduisent par différents tableaux épidémiologiques. Mais en général une avitaminose A qui se traduit par une mortalité accrue ou l'augmentation des cas de cécité est essentiellement la maladie du jeune enfant sévissant le plus souvent dans les collectivités rurales et les bidonvilles.

2.4.8 - Epidémiologie générale

	Xérophtalmie Bénigne (XN, X1A, X1B)	Xérophtalmie Cornéenne (X2, X3)
Age (indice maximal)*	3 – 6 ans	1 – 4 ans
Malnutrition proteino- énergétique (MPE)	Généralement bénigne	Généralement sévère
Maladies déclenchantes : - Gastro-entérite - Maladies exanthémateuses (rougeole en particulier) - infections respiratoires.	Rares	Fréquente

Tableau 2 : Distinction entre l'épidémiologie de la xérophtalmie bénigne et celle de la xérophtalmie cornéenne.

* Les deux formes de xérophtalmie peuvent survenir à tout âge. Cependant la majorité des cas s'observe dans la tranche d'âge où l'incidence est maximale.

2.4.9 - Groupes à risque

- Les enfants d'âge préscolaire surtout pendant la période de sevrage,
- les enfants ayant eu une rougeole
- les enfants ayant fait la diarrhée
- les enfants malnutris,
- les femmes enceintes et allaitantes.

2.4.10 - Ampleur et distribution du problème

Une avitaminose A importante constitue un phénomène beaucoup plus fréquent que la xérophtalmie, laquelle constitue une manifestation relativement tardive et sévère de cette carence.

Selon les données disponibles, il semble que le bilan vitaminique soit généralement normal quand le taux sérique de rétinol dépasse 1.0 à 1.4 $\mu\text{mol/l}$.

Les taux inférieurs à 0.7 $\mu\text{mol/l}$ sont traditionnellement considérés comme faibles tandis qu'il y a carence quand le taux tombe en dessous de 0.35 μmol

En réalité, les manifestations cliniques et d'autres épreuves, plus sensibles de la fonction physiologique et de l'importance des réserves hépatiques montrent que certains sujets sont carencés, avec les conséquences que cela entraîne, malgré un taux sérique de rétinol supérieur à 0.7 $\mu\text{mol/l}$.

Inversement, un taux inférieur à 0.7 $\mu\text{mol/l}$ n'implique pas nécessairement une carence physiologique. Cependant, il est sans doute plus sûr d'admettre que, quand la xérophtalmie est répandue au point de constituer un problème de santé publique, les carences vitaminiques A physiologiquement significatives sont 10 fois plus fréquentes que les cas de xérophtalmie clinique.

On estime que, chaque année, 250 000 à 500 000 enfants sont atteints de cécité irréversible à la suite d'une xérophtalmie et seule une faible proportion d'entre eux survivra.

De plus un million d'enfants meurent à la suite d'infections auxquelles ils auraient survécu s'ils n'avaient pas été carencés en vitamine A.

2.4.11 - Problème de santé publique.

L'O.M.S. a proposé des critères de prévalence visant à déterminer l'importance du déficit en vitamine A en tant que problème de santé publique. Ces critères sont exprimés en pourcentage de la population d'âge préscolaire (6 mois à 6 ans) exposée au risque et sont les suivants :

- Héméralopie (XN) chez plus de 1% des enfants ;

- Tâche de Bitôt (X1B) chez plus de 0.5%des enfants ;
- Xérosis cornéen/ulcération (X2, X3A, X3B) chez plus de 1/10 000 des enfants ;
- Cicatrice cornéennes (XS) chez plus de 0.05% des enfants ;
- Plus de 5% des enfants avec une concentration plasmatique en vitamine A inférieur à 10µg/100ml (0.35µmol/l = 100 000 UI) ;
- Plus de 20%des enfants avec un test MRDR (Modified Relative Dose Response) supérieur ou égal à 0.06 ;
- Plus de 10% des enfants avec une concentration sérique en vitamine A inférieur à 0.70 µmol/l (20 µg/100ml = 200 000 UI).

Niveau d'importance comme Un problème de santé publique	Prévalence
Léger	≥ 2 - ≤ 10%
Modéré	> 10 - < 20%
Sévère	≥ 20%

Tableau 3 : Répartition du niveau d'importance de la prévalence du taux de rétinol plasmatique < 0.70 µmol/l en santé publique

2.5 Traitement et prévention

2.5.1 - Traitement

La xérophtalmie est une urgence médicale comportant, un risque élevé de destruction cornéenne et de cécité et/ou de septicémie et de mort.

Calendrier	Posologie
Dès le diagnostic	110 mg de palmitate de rétinyl ou 66 mg d'acétate de rétinyl (200 000 UI) par voie orale
Le lendemain	Même dose
Dans les 1 – 4 semaines, en cas de dégradation de l'état clinique ; Toutes les 2 – 4 semaines en présence d'une malnutrition persistante	Même dose

Tableau 4 : Schéma thérapeutique de la xérophtalmie

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

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

2.5.2 – Prévention

Le Traitement de prévention s'applique aux personnes qui ne présentent pas de signe de déficit en vitamine A, mais qui se trouvent dans une situation telle que la carence en vitamine A est possible :

A court terme

La lutte contre le déficit en vitamine A repose sur la supplémentation médicamenteuse. Celle-ci consiste en l'administration d'une dose massive de vitamine A.

Les stratégies de distribution de capsule de vitamine A sont de plusieurs types :

- Distribution universelle : s'adresse à tous les enfants d'un groupe vulnérable ;

- Distribution passive : s'adresse à tous les enfants se présentant dans les centres de santé ;
- Distribution de vitamine A combinée au programme élargi de vaccination.

Groupe	Posologie
< 6 mois non allaité au sein	50 000 UI
< 1 ans ou < 8 kg	100 000 UI per os tous les 3 à 6 mois
> 1 an	200 000 UI per os tous les 3 à 6 mois
Femmes allaitantes	200 000 UI lors de l'accouchement ou dans les 2 mois qui le suivent

Tableau 5 : Protocole de prévention : Dose utilisée dans la distribution universelle et la distribution ciblée

A moyen terme

La prévention à moyen terme est basée sur l'enrichissement alimentaire ; procédé couramment utilisé dans les pays industrialisés.

L'enrichissement d'un ou de plusieurs aliments consommés de façon habituelle a l'avantage d'atteindre tous groupes d'âge qui consomment ces aliments à enrichir

Le problème est de trouver des aliments largement consommés par les enfants dans le groupe d'âge prédisposé, aliment dont la consommation ne varie pas d'un individu à l'autre.

A long terme

- Développement de la production d'aliments riches en vitamine A.
- Développement du jardinage familial et scolaire.
- Irrigation permettant la culture de légumes et fruits toute l'année.
- Prophylaxie des maladies infectieuses.
- Encouragement de l'allaitement maternel.

- Education nutritionnelle.

2.6 Généralités sur l'anémie [3]

2.6.1 - Définition

C'est une diminution du taux d'hémoglobine circulante. Cette diminution s'accompagne généralement mais pas toujours d'une diminution du taux des globules rouges (GR). Les références de l'anémie selon l'OMS sont :

- 5 - 11 ans <11,5g/dl
- 12 - 14 ans <12g/dl
- 15 ans filles <12g/dl
- 15 ans garçons <13g/dl

2.6.2 - Causes de l'anémie

L'anémie ne peut révéler que quatre ordres de troubles :

- Pertes de sang
- Arrêt de fabrication des GR
- Destruction des GR
- Anomalie de l'hématopoïèse ou de la synthèse de l'hémoglobine.

Quelques examens simples suffisent à classer une anémie dans un de ces 4 groupes :

- La numération des GR, des GB, des plaquettes et des réticulocytes, HB-VGM.

2.6.3 - Source :

Le fer est présent dans presque tous les aliments mais la plupart du temps en très petites quantités. Le contenu dans les fruits et les produits laitiers est négligeable, alors que certaines sortes de légumes et des produits à base de céréales (par exemple 4,6mg/100g de flocons d'avoine) représentent de bonnes sources. Enfin, le degré de transformation des aliments est déterminant : Le contenu en fer

baisse de plus des 2/3 lors de la mouture en farine blanche. Bien que le fer soit un composant de la myoglobine, les produits à base de viande ne sont pas forcément riches en fer. Ainsi, la viande rouge n'en contient que 2mg/100g ; le foie de porc représente une exception (jusqu'à 15mg/100g). Lors de l'examen de la composition en fer il faut toujours prendre en compte la disponibilité. La règle de base est : le fer lié à l'hème d'origine animale est d'une meilleure disponibilité et l'absorption est largement indépendante des autres constituants alimentaires.

Le taux d'absorption se situe aux environs de 10-25%.

Le fer non lié à l'hème est moins bien absorbé (3-8%) et sa disponibilité dépend des autres composants de l'alimentation : Ainsi, 74mg d'acide ascorbique peuvent multiplier par 4 le taux d'absorption. Tous les formateurs de complexe, comme de grosses quantités de sels de calcium ou de fibres, diminuent la disponibilité.

2.6.4 - Besoins :

Les besoins sont fixés pour l'homme à **10mg** et à **15mg** de Fe par jour pour la femme réglée. Les apports effectifs chez l'homme sont supérieurs aux recommandations ; ils sont par contre, avec **11mg** par jour, bien en dessous des besoins chez la femme. Pendant la grossesse les besoins augmentent très rapidement. Pour cette raison, les recommandations furent fixés en Allemagne pour la femme enceinte à **30mg** de fer par jour, considérant qu'une prise effective de **11mg** /jour n'était pas atteignable par un régime approprié. C'est pourquoi, pendant des dizaines d'années, toute femme enceinte recevait une supplémentation en fer.

Il est par contre incontestable qu'au niveau mondial des millions de personnes présentent des signes cliniques d'une carence en fer. Les premiers signes sont les atteintes muqueuses au niveau de la bouche et l'œsophage. D'autres symptômes comme des céphalées, des vertiges ou une fatigue sont souvent décrits au cours d'une carence latente en Fe.

2.6.5 - Signes de carence :

Lorsque les taux de fer et d'Hb présentent un déficit manifeste avec une anémie hypochrome, apparaissent des troubles de la thermorégulation (sensation de froid), du système nerveux sympathique, de la thyroïde, ainsi que du système immunitaire. L'anémie peut se manifester chez les enfants, par un retard mental et des troubles du comportement.

CHAPITRE III
METHODOLOGIE

3. MATERIELS ET METHODES [10].

3.1. Cadre de l'étude :

Le district de Bamako et la région de Koulikoro constituent le cadre de l'étude. Le district de Bamako capitale de la république du Mali compte 6 communes couvrant une superficie totale de 300 km². La population du District de Bamako est estimée à 1.016167 habitants. Elle est composée d'une grande diversité ethnique du fait que Bamako est le lieu de convergence des populations de la périphérie des autres régions du pays et même des autres pays africains à la recherche du travail ou pour les études.

La région de Koulikoro dont la capitale régionale est située à 60 km de Bamako est limitée au nord par la Mauritanie, à l'Ouest par la région de Kayes, au Sud par la République de Guinée et la Région de Sikasso et à l'Est par la région de Ségou.

C'est la deuxième région administrative du Mali. Elle s'étend sur 90 120 km² pour une population estimée à 1 516 486 habitants. Sa capitale est la ville de Koulikoro. La région est divisée en 7 cercles (Banamba, Dioila, Kangaba, Kati, Kolokani, Koulikoro et Nara.) regroupant 106 communes.

3.2. Lieu et période de l'étude :

L'étude s'est déroulée du 30 janvier au 26 février 2006 dans les 7 cercles de la région de Koulikoro et du 28 février au 16 mars 2006 dans les 6 communes du district de Bamako.

3.3. Type d'étude :

L'étude réalisée est de type descriptif transversal par sondage stratifié. A l'intérieur de chaque strate, un sondage en grappe à plusieurs degrés a été utilisé pour le choix de la population d'étude.

3.4. Population cible :

L'enquête a été effectuée sur un échantillon représentatif de 1196 personnes au minimum réparties en deux strates. Le tableau ci-dessous donne en italique la taille minimale initiale par strate et population étudiée, puis en gras, les résultats obtenus après épuration du fichier qui constituent la taille réelle étudiée.

	Femmes entre 14 et 49 ans	Enfants entre 24 à 59 mois	Total
Koulikoro (Strate Rurale)	300 / 440	360 / 445	660 / 885
Bamako (Strate Urbaine)	320 / 363	216 / 247	536 / 610
Ensemble	620 / 803	576 / 692	1 196 / 1495

Tableau 6 : Répartition de l'échantillon en fonction de la strate

3.5. Base de sondage :

La Direction Nationale de la Statistique et de l'informatique dispose du fichier informatique des 1924 villages de la région de Koulikoro et de celui relatif aux quartiers des six communes du District de Bamako. La liste des villages et celle des différents quartiers de Bamako serviront de base de sondage. Etant donné que

l'enquête nationale démographique et de santé 2006 se déroule au cours de la même période, les villages choisis pour la présente étude n'ont pas été retenus par l'enquête EDSM IV.

Deux strates ont été définies. Ainsi, la région de Koulikoro et le District de Bamako constituent les deux strates, l'une pour les populations urbaines et l'autre pour les populations rurales. Un échantillon de 30 grappes est tiré indépendamment dans chacune des strates. Les grappes tirées à Bamako couvriront les cibles urbaines et celles sélectionnées dans la région de Koulikoro concernent les cibles rurales.

Communes	Nombre de quartiers	Nombre de Grappes à tirer
Commune I	9	4
Commune II	10	5
Commune III	18	8
Commune IV	8	4
Commune V	10	4
Commune VI	10	5
Total	65	30

Le tableau 7 : Caractéristiques de la base de sondage pour le District de Bamako :

Cercles	Nombre de Villages	Nombre de grappes (ou villages) à tirer
Koulikoro	252	4
² Kati	514	8
Kangaba	59	2
Banamba	202	3
Dioïla	346	5
Nara	267	4
Total	1924	30

Le tableau 8 : Caractéristiques de la base de sondage pour la région de Koulikoro et les deux aires de Santé de cette région:

3.6. Stratification et tirage des unités aréolaires

Dans cette enquête, les villages et les quartiers du District de Bamako constituent les unités aléatoires, l'unité primaire de sondage est donc le village ou le quartier.

Au premier degré, le tirage systématique des villages ou des quartiers se fait indépendamment dans chaque strate. Les villages et les quartiers sont sélectionnés avec une probabilité proportionnelle à leur taille puisque les tailles des villages et des quartiers sont très variables. Cette méthode de tirage réduit la variance qui est en rapport avec l'erreur d'échantillonnage.

Au second degré, les ménages sont sélectionnés sur le terrain selon une procédure propre à chaque milieu (urbain ou rural). Enfin, les femmes et les enfants (troisième degré) sont choisis dans les ménages en respectant le critère « âge » : il s'agira des femmes âgées de 15 à 49 ans et des enfants âgés de 24 mois à 60 mois.

3.7. Sélection des villages et des quartiers :

Dans chaque strate, les villages de chaque cercle et les quartiers de chaque commune ont été numérotés de 1 à n (n correspond au nombre de villages du cercle pour la région de Koulikoro et au nombre de quartiers pour le District de Bamako.

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

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

- Colonne (1) : attribué un numéro à chaque village
- Colonne (2) : inscrire la population de chaque village

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

Liste des Villages	Population	Population cumulée
1	P ₁	P ₁
2	P ₂	P ₁ +P ₂
3	P ₃	P ₁ + P ₂ +P ₃
J	P _J	J $\sum = P_k$ $K = 1$
S	P _s	S $\sum P_k$ $K = 1$

Tableau 9 : Les différentes étapes de la démarche adoptée pour la sélection des villages et des quartiers.

b. Calculer l'intervalle d'échantillonnage (I)

$$I = \frac{N}{h} = \frac{\text{Population totale du cercle}}{\text{Nombre de Villages à tirer dans l'échantillon}}$$

NB : Pour le District de Bamako, le numérateur correspond à la population totale de la commune et le dénominateur est le nombre total de quartiers à sélectionner dans la commune.

c. Sélectionner un nombre au hasard (R) qui est égal ou inférieur à l'intervalle d'échantillonnage : $1 \leq R \leq I$

d. Revenir à la table pour situer la première grappe dont le cumul de population excède le nombre obtenu au hasard;

- e. Ajouter l'intervalle d'échantillonnage (I) au nombre hasard (R)
- f. choisir le village dont le cumul de population dépasse légèrement le nombre obtenu au point (5). La seconde grappe correspond à ce village
- g. identifier la situation de chaque grappe en ajoutant l'intervalle d'échantillonnage au nombre qui indique la localisation de la grappe précédente.

On arrêtera quand on situera le nombre requis de grappes dans chaque cercle.

La méthodologie adoptée sera la suivante :

Soit M = la population totale de la strate

H = le nombre de grappes à tirer

I = l'intervalle d'échantillonnage avec $I = M/h$

R = le nombre aléatoire sélectionné compris entre 1 et

La série des numéros de villages tirés est la suivante :

R, R + I, R + 2I, R + 3I...R + (n - 1)I

3.8. Sélection des ménages, des femmes et des enfants :

Le tirage du nombre de femmes et d'enfants à retenir dans l'échantillon a été fait en tenant compte du taux de prévalence de la déficience en vitamine A. Ce taux oscille entre 30% et 50%. Il est utilisé pour la détermination de la taille de l'échantillon dans l'application de la formule ci-après :

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

Où : n = la taille de l'échantillon :

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

P = proportion estimative du Taux de prévalence de la déficience en vitamine A
 i = précision souhaitée soit 0,05 pour une valeur type d'une marge d'erreur de 5 %
 d = effet de grappe dans la constitution des strates est fixé 2

Le nombre moyen de femmes en âge de procréer par ménage de 1,14 femmes en milieu urbain et 1,02 femmes en milieu rural selon l'Enquête Démographique et de Santé réalisée au Mali en 2001. Le nombre moyen d'enfants âgés de 24-59 mois par ménage est de 0,61 enfant en milieu rural et 0,54 enfant en milieu urbain ;

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

$$\text{Nombre de ménages} = \frac{\text{Nombre de femmes}}{\text{Taux de réponse} \times \text{Nombre de femmes par ménage}}$$

NB : Comme Taux de réponse, on a utilisé un taux global de 90 % de l'EDSM-III.

Afin d'obtenir la taille fixée pour l'échantillon des femmes et des enfants, on devra sélectionner une femme éligible dans un ménage sur deux. Les calculs ont conduit à un échantillon minimum de 1196 personnes au total au lieu de 1000 personnes. Cette population cible se décompose comme suit :

- 300 femmes et 360 enfants pour la région de Koulikoro
- 320 femmes et 216 enfants pour le district de Bamako

1. Sélection en milieu urbain :

L'équipe d'enquêteurs prend contact avec le chef de quartier pour lui exposer en quelques mots les objectifs de l'étude et de pouvoir disposer de la liste des chefs de ménage. On attribuera un numéro à chacun des chefs de ménage pour ensuite sélectionner, de manière aléatoire, le nombre requis de ménages. Avec l'appui des conseillers du chef de quartier, les ménages retenus seront identifiés. Pour sélectionner les femmes et les enfants, il faut au préalable identifier la concession

pour ensuite y sélectionner le ménage dans lequel va être tirée les femmes et les enfants éligibles. Comme indiqué précédemment, sur deux ménages visités, toutes les femmes et tous les enfants éligibles seront retenus.

2. Sélection en milieu rural :

En milieu rural, compte tenu de la configuration particulière des villages et pour respecter les us et les coutumes, l'équipe se rendra d'abord chez le chef de village pour lui exposer brièvement l'objectif de l'étude et avoir son adhésion. La sélection des ménages et des femmes reste identique à celle opérée en milieu urbain.

Les résultats des différents calculs effectués sont consignés dans les tableaux en annexe.

3.9. Organisation pratique sur le terrain :

3.9.1 - La pré enquête :

Les termes de référence de l'enquête, le budget de l'étude ainsi que les divers ont été examinés lors d'un atelier en décembre 2006.

Les enquêteurs ont été formés du 16 janvier au 24 février 2006 sur :

- Les Mesures Anthropométriques
- Le fonctionnement de l'appareil HEMOCUE
- Le fonctionnement de l'appareil pour C REACTIVE PROTEINE (CRP)
- Le prélèvement de sang veineux et capillaire.
- La fiche d'enquête a été élaborée lors de la formation par le coordinateur de l'étude.
- Les itinéraires ont été étudiés et tracés pour une utilisation correcte de la chaîne de froid.

3.9.2 - Rencontre avec l'équipe d'éthique

Un dossier a été constitué par la coordination et envoyé au Comité National d'Ethique pour la Santé et les Sciences de la Vie (CNESS) portant sur les questions

techniques et éthiques de l'enquête. Le comité après une session de clarification avec l'équipe qui a soutenu le dossier a apporté des recommandations et a donné son accord pour l'exécution de l'étude de base.

3.9.3 - La phase de l'enquête :

La sensibilisation a été faite au préalable par un responsable de la direction nationale de l'action sociale auprès des chefs de quartiers et par les différents responsables des postes de santé auprès des chefs de villages, ce qui nous a facilité le travail.

Au niveau des villages le recensement a été fait à l'aide de la liste de tous les chefs de ménage et la sélection a été effectuée à partir du calcul du pas de sondage. A défaut de cette liste, l'équipe se plaçait au centre géographique du village, là, elle procédait au lancement en l'air d'un bic qui déterminait la direction par laquelle l'examen allait commencer, ensuite l'axe de progression a été déterminé en allant de proche en proche à partir de la droite jusqu'à avoir le nombre de cible souhaité.

Après la sélection les cibles rejoignaient le reste de l'équipe qui était installé à une place publique pour : Les mesures anthropométriques, les prélèvements de sang pour la détermination du taux d'hémoglobine, la CRP et le rétinol sérique.

L'équipe était répartie en cinq postes de travail :

Poste de travail	Tâches assignées
Poste 1	Enregistrement de l'état civil des cibles
Poste 2	Mesures anthropométriques
Poste 3	Tests biologiques, résultats de l'Hemocue
Poste 4	Distribution de fer acide folique
Poste 5	Chaîne de froid

Tableau 10 : Répartition de l'équipe sur le terrain selon les postes :

3.10. Recensement

L'enregistrement de l'état civil des femmes et enfants a été fait par un médecin spécialiste de santé publique, un agent de la cellule de planification et de statistique (CPS), et une étudiante thésard de la faculté de Médecine, de Pharmacie et

d'Odontostomatologie, la langue de la localité a été utilisée ou on se faisait aider par un guide du village.

Notre mission essentielle était d'expliquer dans chaque famille le but de notre mission et l'administration auprès d'eux des questionnaires.

L'état civil des femmes et enfants comprenait : le nom, le prénom, l'âge, et le sexe. Les enfants étaient inscrits sur la même fiche que leur mère.

La détermination de l'âge n'a pas été facile car peu de personnes ont des bulletins d'état civil en milieu rural. Le risque de sur ou de sous estimation était limité car les moyens utilisés pour déterminer l'âge des femmes étaient de situer leur naissance par rapport à d'autres femmes de même âge, par rapport à leurs premiers enfants et par rapport à leur âge au moment de leur mariage. Quant aux enfants, leur naissance était située par rapport aux principaux événements de la vie de la collectivité par rapport à leurs frères et par rapport à la saison ; par moment la dentition a été utilisée.

3.11. Anthropométrie

Ce poste occupé par une technicienne de laboratoire et par une étudiante de la faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie avait pour but d'évaluer l'état nutritionnel par l'anthropométrie.

La toise de Shorr et la balance électronique ont été utilisées pour apprécier le statut nutritionnel des femmes en âge de procréer et des enfants de 24 à 59 mois de l'échantillon.

3.12. Biologie :

Ce poste occupé par trois techniciennes de laboratoire de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP) avait pour but le prélèvement de sang veineux et capillaire pour l'analyse par Hemocue de l'hémoglobine veineux et capillaire chez les femmes et veineux chez les enfants ;

De prélever pour une analyse de la C Réactive Protéine (CRP) et du rétinol sérique.

3.12.1 - Le dosage du CRP

Le degré d'infection a été évalué grâce au CRP, qui est une protéine présente en faible quantité dans le sérum normal.

Dans les processus inflammatoires (infection bactérienne liée à une lésion tissulaire ou consécutive à une opération chirurgicale) sa concentration est augmentée de manière significative. C'est donc un marqueur précoce de l'infection bactérienne.

Le Quick Read CRP utilise une méthode immunoturbidimétrique basée sur la réaction entre un fragment anti humain CRP F(ab)₂ et le CRP présent dans le sérum. Il en résulte une turbidité dont on mesure l'absorbance.

Les valeurs Prédictives sont définies comme suit :

- Valeur normale : < 5 mg/L
- Valeurs comprises entre 5 et 10 mg/L peut signifier un faible processus inflammatoire
- Valeurs comprises entre 10 et 50 mg/L : processus inflammatoire modéré du à une infection aiguë
- Valeurs supérieures à 50 mg/l : activité inflammatoire élevée et généralisée

3.12.2 - Le dosage de l'hémoglobine

Le taux d'hémoglobine est déterminé par la méthode de spectrophotométrique à l'aide de l'appareil de type HemoCue[®].

Le principe est basé sur l'hémolyse de globules rouges suivie d'une transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine sous l'action du nitrite de sodium. La méthémoglobine est à son tour transformée en cyanméthémoglobine sous l'action de l'azide de sodium dont l'absorbance est lue à 570 nm.

Les valeurs indiquant la présence d'anémie sont celles retenues par l'enquête nationale démographique et de santé de 2001 définies comme suit :

- Un taux d'hémoglobine : < 11 g/dl (entre 10 et 10,9 g/dl) indique une anémie légère
- Un taux d'hémoglobine compris entre 7 et 9,9 g/dl, indique une anémie modérée
- Un taux d'hémoglobine < 7 g/dl, indique une anémie sévère

3.12.3 - Le dosage du rétinol sérique

Les échantillons de sérum ont été expédiés au laboratoire de Chimie Analytique et de Toxicologie de l'Université de Ouagadougou.

Le rétinol sérique a été dosé par chromatographie liquide haute performance (HPLC) ; pour ce faire nous avons utilisé, outre la chaîne HPLC, des matériels pour la collecte des échantillons de sang et des réactifs pour leur traitement.

Les valeurs prédictives utilisées sont :

- valeur $< 0,70$ $\mu\text{mol/l}$ indique une carence en rétinol
- valeur $\geq 0,70$ $\mu\text{mol/l}$, indique un statut en rétinol normal

3.13- Analyse des données

L'analyse statistique de nos résultats a été effectuée sur micro-ordinateur à partir du logiciel SPSS.12.0 après normalisation des résultats anthropométriques à l'aide du logiciel anthropométrique de Epi-Info 6.04.

3.14 - Considérations éthiques

Au cours de l'étude, avant tout recrutement, un entretien préalable a été réalisé visant à faire comprendre aux sujets les objectifs de l'étude, les actes que nous serions amenés à poser ainsi que les résultats escomptés, leurs utilités éventuelles, et obtenir de leur part un consentement éclairé. Seuls les ménages

volontaires ont été retenus. Les interviews se sont déroulées dans le respect de l'intimité des ménages. En outre, pour la prise en charge des sujets malades au cours de l'étude, une boîte à pharmacie contenant les médicaments de première nécessité a été prévue.

Des comprimés de fer/acide folique ont été distribués à toutes les femmes et enfants retenus en tenant compte de leur taux d'hémoglobine

Des réunions de restitution des résultats de l'étude seront organisées et le projet s'appuiera par la suite sur ces résultats pour évaluer l'impact de leurs interventions dans le district de Bamako et la région de Koulikoro et planifier de nouveaux projets de santé.

3.15. Les protocoles

3.15.1 - Protocole de prélèvement sérique

3.15.1.1 - But

Le présent protocole a pour objet de décrire les étapes à suivre pour le prélèvement du sang veineux destiné au dosage du rétinol sérique.

3.15.1.2 - Matériel

- Garrot
- Blouse
- Gants de prélèvement
- Coton hydrophile
- Sparadraps
- Alcool 70°
- Tubes avec anticoagulants (EDTA)
- Portoirs pour tubes avec anticoagulant
- Marqueurs
- Aiguilles
- Glacières

- Carboglace
- Poubelles

3.15.1.3 - Mode opératoire

Le prélèvement se fait au pli du coude ou à la face dorsale du bras si l'accès à la veine au pli du coude pose problème.

L'agent de prélèvement va porter sa blouse de travail et les gants de prélèvements. Il procède ensuite au garrotage du bras du patient et à la désinfection de la zone cutanée où le prélèvement aura lieu. Il prend l'aiguille et pique la veine choisie et recueille environ quatre (4) mL de sang dans le tube avec anticoagulant déjà étiqueté. Il met ensuite une goutte de sang sur l'hémoglobinomètre portatif du type Hemocue pour la lecture du taux d'hémoglobine.

Le tube de prélèvement est alors bouché, remué soigneusement et déposé sur le portoir prévu à cet effet.

3.15.1.4 - Conditionnement du sang prélevé

Après le prélèvement, les échantillons dans les portoirs sont placés dans une glacière contenant de la glace (4°C) et transportés rapidement dans le laboratoire pour traitement.

3.15.1.5 -Traitement du prélèvement en vue de l'analyse du rétinol et de la CRP

Les échantillons sont centrifugés à 1000 G pendant 10 minutes à 4 °C. Si le laboratoire ne dispose pas d'une centrifugeuse réfrigérée, procéder avec une centrifugeuse classique. Le plasma est ensuite prélevé et mis en doubles parties aliquotes dans les cryotubes ambrés.

Les échantillons sont alors conservés à – 30 °C avant leur transport dans le laboratoire pour la détermination du rétinol et la mesure de la CRP.

3.15.1.6 -Transport des échantillons

La préservation de la chaîne de froid est primordiale durant le transport des échantillons. En effet, certains principes actifs ou micronutriments sont sensibles à la chaleur ou à la lumière.

De plus, les cycles congélation-décongélation dégradent certaines molécules. Le transport s'effectue donc dans les conditionnements contenant de la carboglace ou de l'azote liquide.

Pour le transfert des échantillons, il faut retirer les échantillons du congélateur et les placer dans une glacière contenant de la carboglace ou de l'azote liquide. Cette opération doit toujours se faire au dernier moment.

3.15.2 -Protocole d'analyse du rétinol

L'analyse du rétinol sérique se fera par une méthode de chromatographie liquide haute performance

3.15.2.1 -Matériel

Les échantillons de sérum, prélevés dans des micro tubes de couleur ambrée sont conservés à -32°C , à l'abri de la lumière jusqu'aux analyses.

Les standards analytiques de rétinol et d'acétate de rétinol sont acquis auprès de Sigma (Allemagne). Le méthanol et l'hexane (VWR, France) sont de qualité CLHP. Toutes les solutions aqueuses seront réalisées avec de l'eau distillée et déionisée.

Les analyses seront effectuées à l'aide de chaîne de chromatographie liquide haute performance constituée d'une pompe de type JASCO PU-980 (Tokyo, Japon) équipée d'une boucle d'injection de 20 μL , d'une colonne chromatographique SUPELCO LC-18 (Bellefonte, USA.) de 25 cm de longueur, 4,6 mm de diamètre, la taille particulière étant de 5 μm . La phase mobile est un mélange ternaire constitué de méthanol (95%) et d'acétonitrile (3%) et d'eau (2%) à un débit de 2 mL par minute.

La détection est réalisée à 325 nm avec un détecteur JASCO UV 975 (Tokyo, Japon). L'acquisition des données est réalisée à l'aide d'un ordinateur muni d'un logiciel de traitement des données de type STAR 800 (Varian, Belgique).

La méthode utilisée dans le travail est une variante modifiée de celle décrite par Epler et al (1993).

3.15.2.2 -Méthode d'analyse

Toutes les analyses sont effectuées sous une lumière jaune et les contenants des échantillons sont protégés de la lumière.

- Préparation des solutions standards

Pour le rétinol et l'acétate de rétinol, une petite quantité (quelques milligrammes) est dissoute dans 3 mL d'hexane. Des dilutions au 1/10, 1/100, 1/1000 de cette solution sont effectuées. Les densités optiques respectives sont mesurées à 450 nm. La solution dont la densité optique est comprise entre 0,1 et 0,9 est retenue. Sa concentration est alors calculée selon la formule :

$$C = \frac{D.O.}{\varepsilon} \times 10^{-3} \mu g / mL$$

où D.O est la densité optique lue,

ε est le coefficient d'extinction molaire.

- Préparation du mélange de calibration

A partir de la solution de référence ainsi préparée et dont la concentration est déterminée, le mélange de calibration est préparé en prélevant des volumes précis de chaque solution de rétinol et d'acétate de rétinol de manière à obtenir une solution de concentration finale après reprise de 15 picomoles dans 20 μ L pour chaque composé. Les volumes ainsi prélevés sont réunis, évaporés sous azote et le résidu est repris par 500 μ L d'hexane pour obtenir les concentrations indiquées ci-dessus.

- Procédure d'extraction du rétinol sérique

A 200 µL de sérum de l'échantillon à doser, 500 µL de solution d'acétate de rétinol (standard interne) dans de l'éthanol sont ajoutés et le mélange est extrait par deux fois dans 1 mL d'hexane après usage d'un agitateur de type vortex.

Après centrifugation à 3000 tours/min pendant 5min à 4°C, les phases hexaniques sont réunies et évaporées sous un flux d'azote. Le résidu est repris dans 200 µL. Une partie aliquote de 20 µL est injectée dans le chromatographe. Le volume de reprise est calculé de telle sorte que la solution à injecter ait une concentration de 15 picomoles de standard interne pour 20 µL.

- Calcul de la concentration de rétinol dans le sérum.

Pour le calcul des concentrations des échantillons en rétinol, deux déterminations sont effectuées pour chaque échantillon et la moyenne est retenue. La concentration est calculée à l'aide de la formule suivante:

Après injection du mélange de calibration, de concentration définie, et comprenant le standard interne, on calcule un facteur de calibration relatif :

$$f_i = \frac{A_i * C_{SI}}{C_i * A_{SI}}$$

Où f_i est le facteur de calibration du rétinol par rapport au standard interne (SI),

A_i est l'aire sous la courbe ou la hauteur de pic du rétinol,

C_i est la concentration du rétinol dans le mélange de calibration.

A_{SI} est l'aire sous la courbe du standard interne (SI) et

C_{SI} , sa concentration dans le mélange de calibration.

La concentration C_{xi} d'un rétinol dans un échantillon est donnée par:

$$C_x = \frac{1}{f_i} * \frac{A_{EX} * C_{SIE}}{A_{SIE}}$$

C_{xi} est la concentration du rétinol dans l'échantillon et

A_{xi} l'aire obtenue du pic de rétinol après injection de l'échantillon.

C_{SIE} et A_{SIE} sont respectivement la concentration et l'aire sous la courbe du standard interne (acétate de rétinol) introduit dans l'échantillon.

- Limites de détection et de Qualification de la méthode

Les limites de quantification calculées sont respectivement de 0,10 pmoles/ μ L pour le rétinol et de 0,12 pmoles/ μ L pour l'acétate de rétinol pour. Les limites de détection sont de 0,038 pmoles/ μ L pour les deux composés

- Destinée des échantillons après les analyses

Les échantillons seront détruits par incinération une fois que les résultats seront validés.

3.15.3 -Protocole de détermination du taux d'hémoglobine

Le taux d'hémoglobine est déterminé par la méthode de spectrophotométrie à l'aide de l'appareil de type HemoCue[®].

3.15.3.1 - Principe

Le principe est basé sur l'hémolyse de globules rouges suivie d'une transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine sous l'action du nitrite de sodium. La méthémoglobine est à son tour transformée en cyanméthémoglobine sous l'action de l'azide de sodium dont l'absorbance est lue à 570 nm.

3.15.3.2 - Matériel

Photomètre HemoCue

Microcuvettes standards et de mesure

Lancettes

Tampons

Alcool

Eau de Javel

Détergent

3.15.3.3 - Calibration de l'appareil de type HemoCue

Avant chaque séance de mesure, l'appareil de type HemoCue[®] est calibré à l'aide d'une microcuvette standard dont la variation ne doit pas dépasser

3.15.3.4 - Mode opératoire

L'opérateur va nettoyer les mains du patient avec de l'eau tiède javellisée contenant un détergent. Après avoir sécher leurs mains, il porte les gants de prélèvement. Il prend le doigt et les déplie de manière à éviter la stase sanguine. Il nettoie la zone à prélever (majeur ou annulaire). Il utilise ensuite son pouce pour presser doucement le doigt à partir de l'articulation vers l'extrémité. Il dévisse alors l'extrémité de l'aiguille et l'enlève. Il positionne l'autopiqueur sur le côté de l'extrémité du doigt et appuie fermement puis presse l'extrémité blanche pour ensuite piquer le doigt. L'autopiqueur est ensuite mis dans un bocal récupérateur.

Il va alors essuyer les trois premières gouttes de sang avec le tampon sec et presse le doigt afin d'obtenir une autre goutte de sang.

Il aspire alors cette goutte à l'aide de la microcuvette jusqu'à saturation. Il essuie ensuite la microcuvette avec une compresse imbibée de tampon sec.

Il va alors déposer la microcuvette sur son support et la faire glisser dans l'appareil de mesure de type HemoCue[®]. Le résultat est lu sur le fenêtré de l'appareil 30 à 50 secondes plus tard.

3.15.4 - Protocole de mesure de la CRP

La CRP est une protéine présente en faible quantité dans le sérum normal. Dans les processus inflammatoires (infection bactérienne liée à une lésion tissulaire ou consécutive à une opération chirurgicale) sa concentration est augmentée de manière significative. C'est donc un marqueur précoce de l'infection bactérienne.

3.15.4.1 - Principe

Le QuikRead CRP utilise une méthode immunoturbidimétrique basée sur la réaction entre un fragment anti humain CRP F(ab)₂ et le CRP présent dans le sérum. Il en résulte une turbidité dont on mesure l'absorbance

3.15.4.2 - Matériel

Kit de réactifs comprenant les cuvettes de lecture, le tampon, le réactif

3.15.4.3 -Condition de conservation des échantillons

Le sang total sur anticoagulant peut être conservé peut 3 jours entre 2 et 8 degrés.

Si l'analyse est différée sur une longue période, il faut alors conserver les échantillons à - 20 degrés

Le sérum peut se conserver 7 jours entre 2 et 8 degrés ou à - 20 degrés si l'analyse est différée sur une longue période.

3.15.4.4 -Mode opératoire

L'opérateur allume l'appareil et attend que celui-ci effectue une auto-calibration. L'appareil l'invite alors à lire la carte magnétique fournie avec les réactifs (une carte magnétique par lot de réactifs) . Il prend une cuvette et y ajoute 1 mL de tampon et 12 uL de sérum. Il ferme la cuvette avec un bouchon contenant le réactif. Il agite alors doucement la cuvette par des mouvements circulaires et place cette cuvette dans l'appareil pour la mesure du blanc analytique.

Après cette lecture, l'appareil l'invite à ajouter le réactif. Ceci se fait par pression sur l'embout bleu du bouchon de réactif.

Il agite alors la cuvette par un mouvement de va et vient et place la cuvette pour la lecture finale à l'invite de l'appareil. Les valeurs de CRP sont données en mg/L

3.15.4.5 -Valeurs Prédictives

Valeur normale : < 5 mg/L

Valeurs comprises entre 5 et 10 mg/L peut signifier un faible processus inflammatoire

Valeurs comprises entre 10 et 50 mg/L : processus inflammatoire modéré du à une infection aiguë

Valeurs supérieures à 50 et 50 mg/L : activité inflammatoire élevée et généralisée

B3.15.4.6 -Précautions d'utilisation

- Ne jamais toucher les parties optiques des cuvettes
- Ne pas toucher la cuvette durant les mesures
- Ne pas retirer la cuvette avant la fin de la mesure
- Noter la valeur de la CRP avant d'enlever la cuvette
- Garder les téléphones mobiles au moins à 60 cm de l'appareil
- Garder les cartes magnétiques loin de sources magnétiques

CHAPITRE IV

RESULTATS

4. Résultats

Ce chapitre comprend cinq parties :

- La première concerne la description de l'échantillon
- La deuxième concerne l'analyse de la carence en vitamine A
- La troisième concerne l'analyse de l'anémie
- La quatrième concerne l'analyse de l'infection
- La cinquième concerne l'analyse de la malnutrition

Les résultats obtenus sont interprétés tout en tenant compte de l'objectif de l'étude et des questions de recherche. De ces résultats découleront des recommandations afin de permettre aux autorités et aux chercheurs de faire face à ce fléau

4.1. Description de l'échantillon

4.1.1. Au niveau des enfants de 24 – 59 mois

TABLEAU 11 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE SEXE ET LA STRATE

	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	%	Effectif	%
Masculin	230	51,7	124	50,2
Féminin	215	48,3	123	49,8
Total	445	100,0	247	100,0

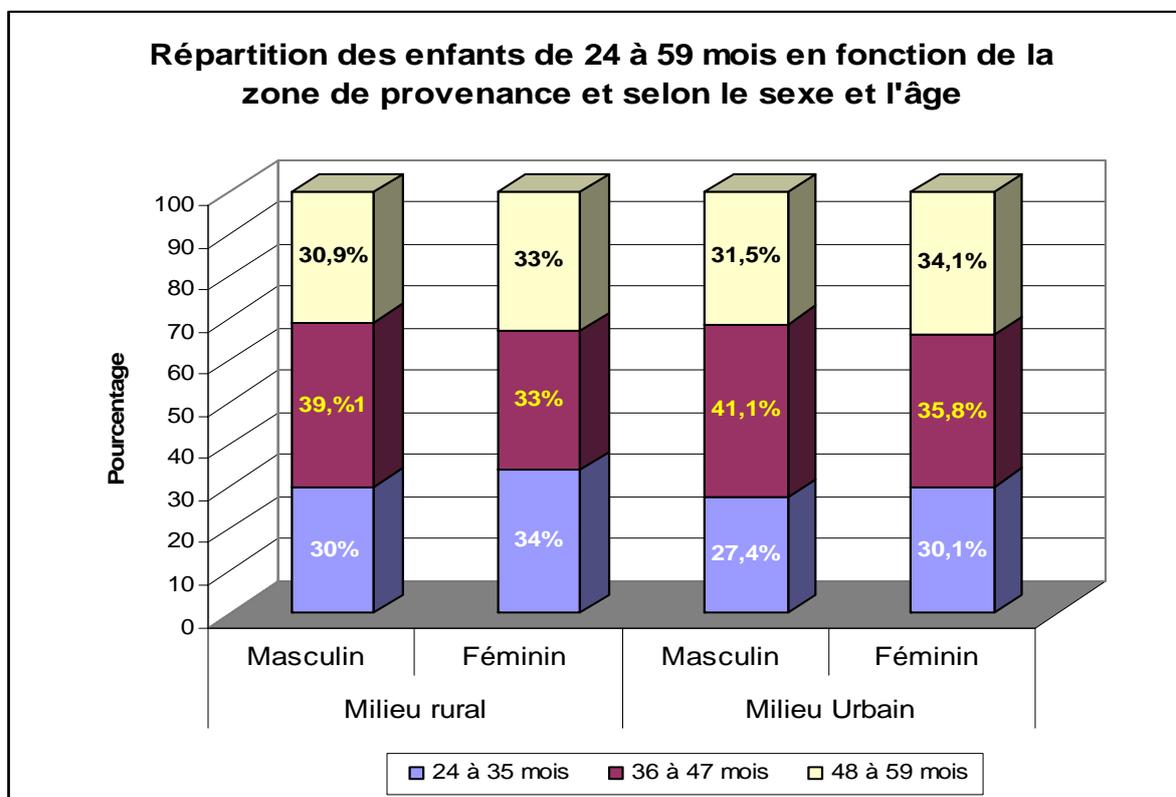
Dans les deux milieux (rural et urbain) les garçons sont sensiblement plus nombreux que les filles.

TABLEAU 12 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON L'AGE ET PAR STRATE

	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	%	Effectif	%
24 à 35 mois	142	31,9	71	28,7
36 à 47 mois	161	36,2	95	38,5
48 à 59 mois	142	31,9	81	32,8
Total	445	100	247	100

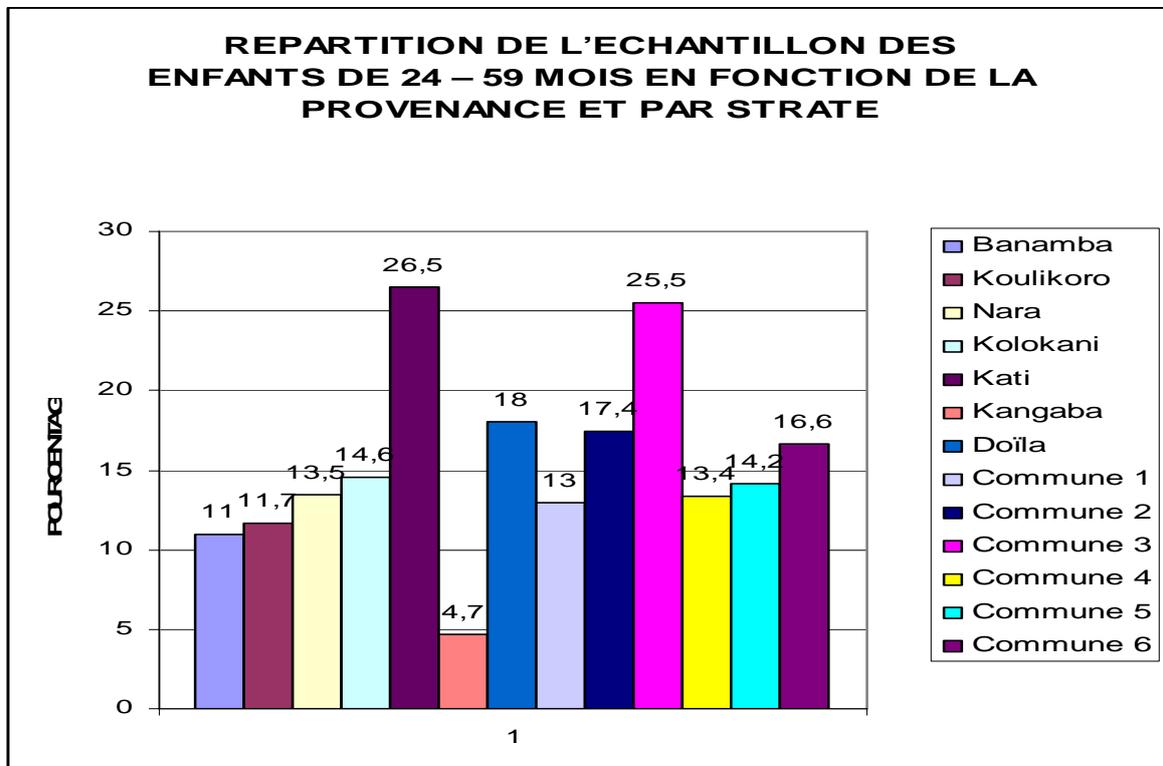
La tranche d'âge 36-47 mois est la plus fréquente dans les deux milieux

GRAPHIQUE 1 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON L'AGE ET LE SEXE EN FONCTION DE LA STRATE



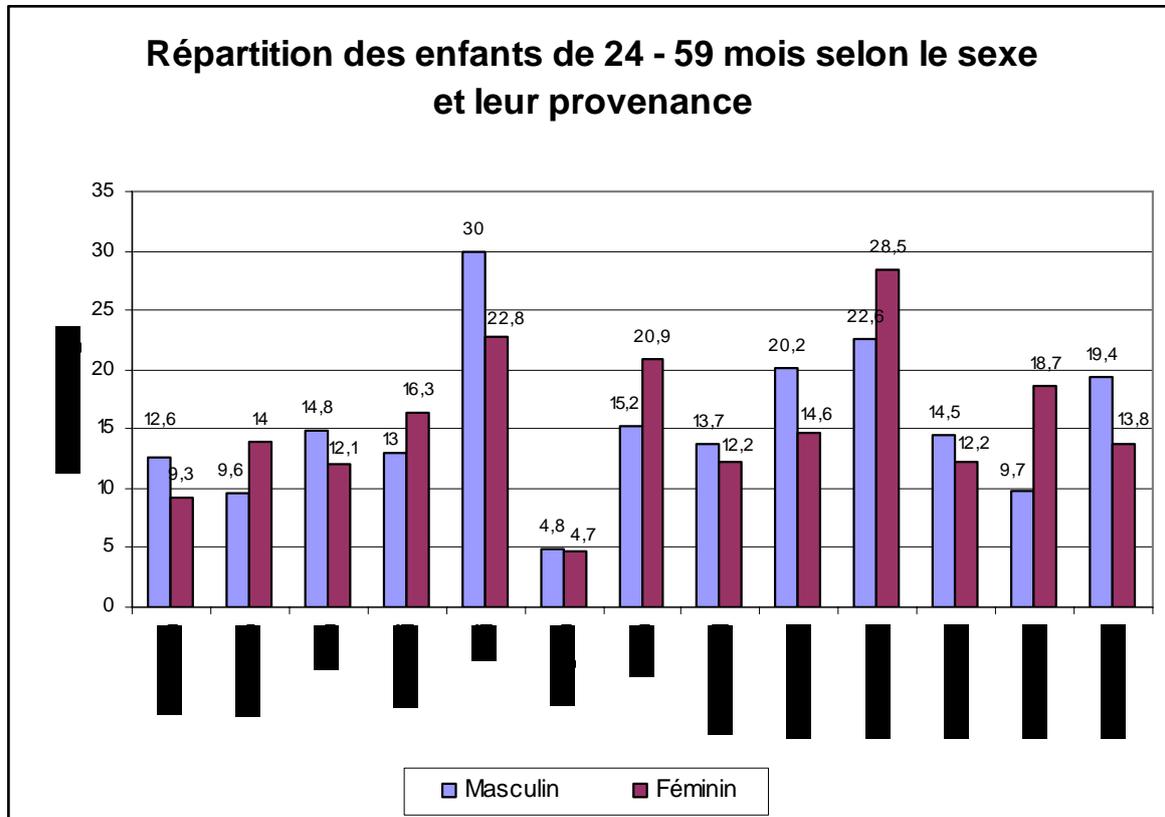
En dehors de la tranche d'âge 36 – 47 mois où les garçons sont plus nombreux que les filles, dans toutes les autres tranches d'âge se sont les filles qui sont plus nombreuses et ceci dans les deux milieux.

GRAPHIQUE 2: REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS EN FONCTION DE LA PROVENANCE ET PAR STRATE



Le nombre d'enfants étudiés en milieu rural est 1,8 fois plus nombreux que ceux du milieu urbain.

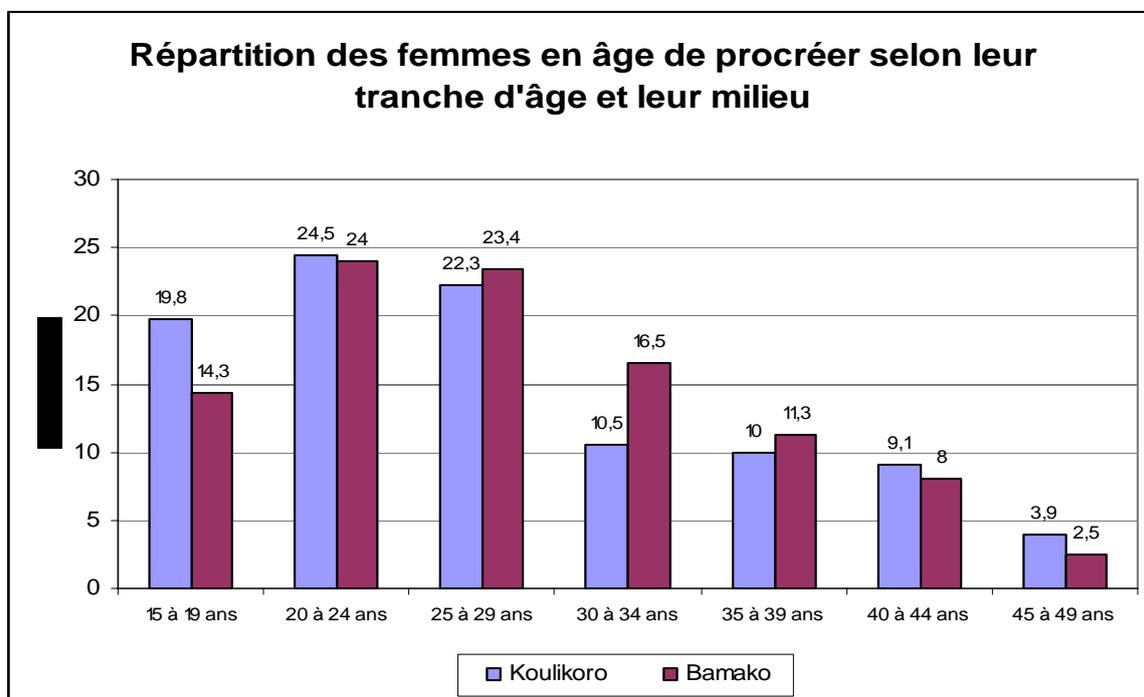
GRAPHIQUE 3 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE SEXE ET EN FONCTION DE LA PROVENANCE



Les garçons sont plus nombreux que les filles dans les deux milieux sauf à Koulikoro, Kolokani, Doïla, et la Commune 5 où les filles prédominent.

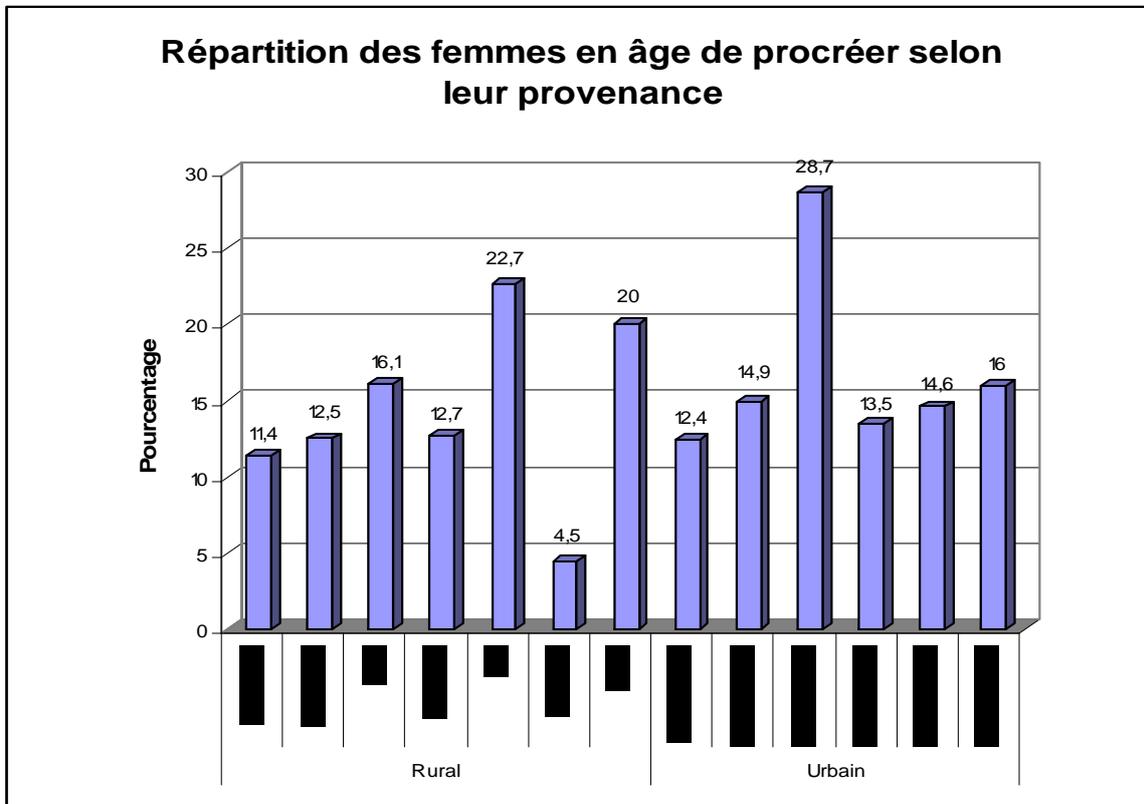
4.1.2. Au niveau des femmes en âge de procréer

GRAPHIQUE 4 : REPARTITION DES FEMMES EN AGE DE PROCREER DE 15 – 49 ANS DE L'ECHANTILLON SELON L'AGE



Les tranches d'âge 20 à 29 ans sont les plus nombreuses dans les deux milieux. Les 40 ans et plus représentent un peu plus de 10 % dans les deux milieux.

GRAPHIQUE 5 : REPARTITION DES FEMMES EN AGE DE PROCREER DE 15 – 49 ANS DE L'ECHANTILLON SELON LEUR PROVENANCE



Sur les 803 femmes en âge de procréer de l'ensemble de l'échantillon, celles du milieu rural représentent 54,8 % contre 45,2 % pour les urbaines. A Kangaba le pourcentage de femmes en âge de procréer enquêtées est plus faible, moins de 10%.

4.2. Analyse de la carence en vitamine A

4.2.1. Chez l'enfant de 24 – 59 mois

TABLEAU 13 : PREVALENCE DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS AU NIVEAU DES ZONES D'ETUDE

	Milieu rural (IC = 0,41)		Milieu Urbain (IC = 0,37)	
	Effectif	%	Effectif	%
Carence en vitamine A	348	78,2	42	17,0
Vitamine A normal	97	21,8	205	83,0
Total	445	100,0	247	100,0

78,2 ± 0,41 % des enfants en milieu rural et 17 ± 0,37 % en milieu urbain ont une carence en vitamine A. La carence en vitamine A est 4,5 fois plus élevée en milieu rural qu'en milieu urbain avec une différence statistiquement significative (p=0,0001).

TABLEAU 14 : PREVALENCE DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE SEXE ET LES ZONES D'ETUDE

	Masculin		Féminin	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural (IC = 0,41)				
Carence en vitamine A	177	50,9	171	49,1
Vitamine A normal	53	54,6	44	45,4
Total	230	51,7	215	48,3
Milieu Urbain (IC = 0,37)				
Carence en vitamine A	20	47,6	22	52,4
Vitamine A normal	104	50,7	101	49,3
Total	124	50,2	123	49,8

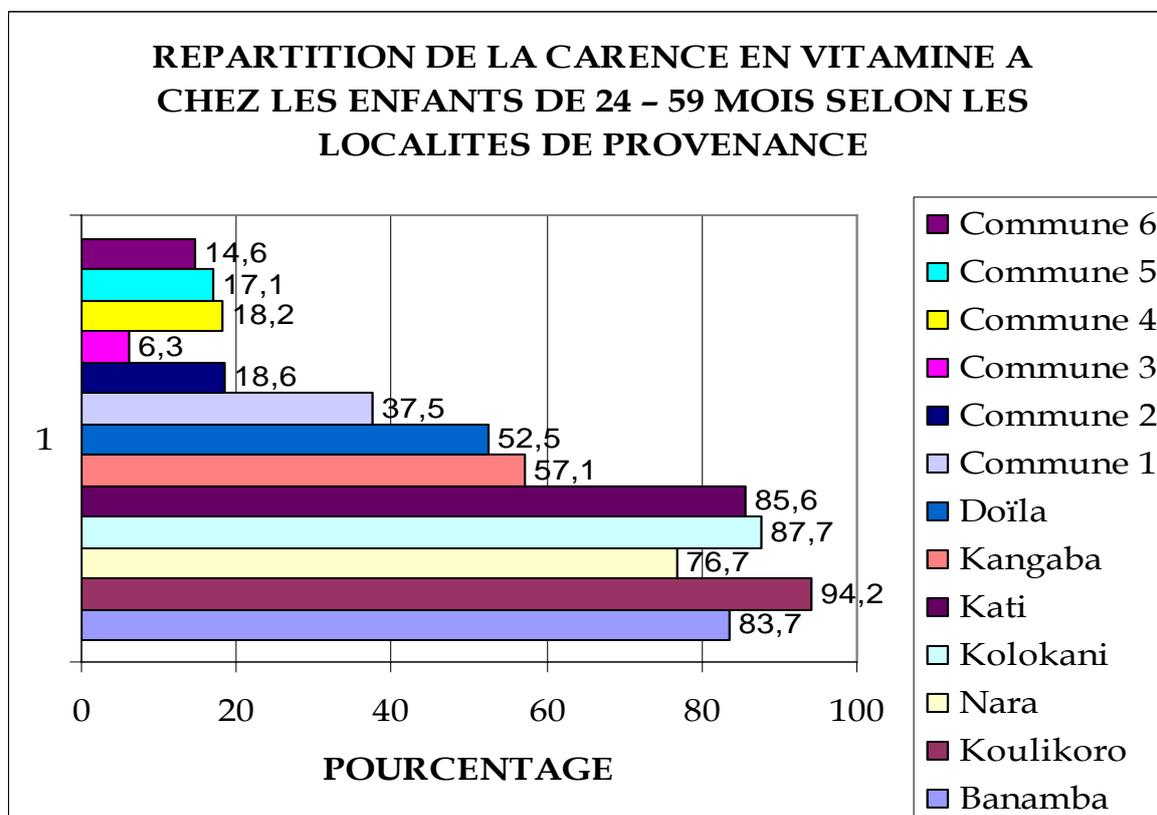
La carence en vitamine A est estimée à $50,9 \pm 0,41$ % chez les garçons ruraux contre $47,6 \pm 0,37$ % pour les urbain. Chez les filles par contre, celles du milieu urbain sont légèrement plus affectées ($52,4 \pm 0,37$ %) que celles rurales ($49,1 \pm 0,41$ %). Cependant aucune différence statistiquement significative n'est observée entre les deux sexes par rapport au déficit en vitamine A dans les deux milieux ($p < 0,005$).

TABLEAU 15 : PREVALENCE DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LEUR AGE ET LA ZONE D'ETUDE

	Milieu rural (IC=0,94)		Milieu Urbain (IC=0,86)	
	Effectif	%	Effectif	%
24 à 35 mois	104	29,9	9	21,4
36 à 47 mois	122	35,1	17	40,5
48 à 59 mois	122	35,1	16	38,1
Total	348	100,0	42	100,0

Les enfants plus âgés présentent les taux de prévalence de la carence en vitamine A relativement plus importante dans les deux milieux, mais aucune différence statistiquement significative n'est observée ($p < 0,05$).

GRAPHIQUE 6 : REPARTITION DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE



En milieu rural, les cercles de Koulikoro, Kolokani et Kati enregistrent les taux de prévalence de la carence en vitamine A les plus élevés avec respectivement 94,2 %, 87,7 % et 85,6 % alors que Doïla et Kangaba enregistrent le plus faible taux avec 52,5 % et 57,1%. La différence est statistiquement significative ($p=0,0001$).

En milieu urbain ce sont les communes 1 et 2 qui présentent les taux les plus importants avec respectivement 37,5 % et 18,6 %, alors que la commune 3 enregistre le plus faible taux avec 6,3 %.

En milieu urbain, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les enfants carencés en vitamine A et ceux qui sont normaux ($p < 0,005$).

TABLEAU 16 : RELATION ENTRE LA CARENCE EN VITAMINE A ET L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE

	CARENCE EN VITAMINE A					
	Milieu rural (IC=0,41)			Milieu Urbain (IC=0,37)		
	Effectif	%	Total	Effectif	%	Total
Emaciation	18	90,0	20	0	0	9
Autres	330	77,6	425	42	17,6	238
Total	348	78,2	445	42	17,0	247

En milieu rural, sur les 20 enfants émaciés, 18, soit 90 % sont également carencés en vitamine A. Sur les 425 autres enfants ne présentant pas d'émaciation, 330 d'entre eux, soit 77,6 % sont néanmoins carencés en vitamine A. En milieu urbain par contre sur les 9 enfants émaciés (3,6 %) aucun d'eux ne présente de carence en vitamine A. Par contre sur les 238 enfants non émaciés, 42 d'entre eux, soit 17,6 % sont néanmoins carencés en vitamine A.

TABLEAU 17 : RELATION ENTRE LA CARENCE EN VITAMINE A ET L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

	Carence en vitamine A			
	Emaciation (P/T < - 2 ET)		Normal	
	Effectif	%	Effectif	%
Banamba	1	2,4	40	97,6
Koulikoro	3	6,1	46	93,9
Nara	5	10,9	41	89,1
Kolokani	0	0	57	100,0
Kati	4	4,0	97	96,0
Kangaba	3	25,0	9	75,0
Doïla	2	4,8	40	95,2
Total	18	5,1	330	94,9
Commune 1	0	0	12	100
Commune 2	0	0	8	100
Commune 3	0	0	4	100
Commune 4	0	0	6	100
Commune 5	0	0	6	100
Commune 6	0	0	6	100
Total	0	0	42	100

En milieu rural, 5,1 % d'enfants émaciés sont carencés en vitamine A, avec une différence statistiquement significative entre les différentes localités ($p=0,0001$), ce qui n'est pas le cas pour le milieu urbain. A Kangaba, l'association entre carence en vitamine A et émaciation est significativement plus prononcée que dans les autres localités.

TABLEAU 18 : RELATION ENTRE LA CARENCE EN VITAMINE A ET RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D’ETUDE

	CARENCE EN VITAMINE A			
	Milieu rural (IC=0,41)		Milieu Urbain (IC=0,37)	
	Effectif	%	Effectif	%
Retard de croissance	87	82,1	6	35,3
Normal et Autres	261	77,0	36	15,7
Total	348	78,2	42	17,0

82,1% des enfants en milieu rural présentent une carence en vitamine A associée à un retard de croissance contre 35,3% des enfants du milieu urbain, sans aucune différence statistiquement significative ($p < 0,005$).

TABLEAU 19 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

	Carence en vitamine A			
	Retard de croissance (T/A < - 2 ET)		Normal	
	Effectif	%	Effectif	%
Banamba	13	86,7	28	82,4
Koulikoro	15	93,8	34	94,4
Nara	9	75,0	37	77,7
Kolokani	15	93,8	42	85,7
Kati	22	91,7	79	84,0
Kangaba	4	100,0	8	47,1
Doïla	9	47,4	33	54,1
Total	87	25,0	261	75
Commune 1	3	25,0	9	75,0
Commune 2	0	0	8	100
Commune 3	0	0	4	100
Commune 4	2	33,3	4	66,7
Commune 5	0	0	6	100
Commune 6	1	16,7	5	83,3
Total	6	14,6	36	85,4

Près de 25 % d'enfants ruraux présentent une émaciation associée à une carence en vitamine A contre 14,6 % en milieu urbain, bien qu'il n'y ait aucune différence statistiquement significative.

TABLEAU 20 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D’ETUDE

	CARENCE EN VITAMINE A			
	Milieu rural (IC=0,41)		Milieu Urbain (IC=0,37)	
	Effectif	%	Effectif	%
Insuffisance pondérale	67	84,8	3	13,6
Normal et Autres	281	76,8	39	17,3
Total	348	78,2	42	17,0

L’association entre la carence en vitamine A et l’insuffisance pondérale se retrouve chez 84,8 % des enfants ruraux contre 13,6 % d’enfants urbains.

TABLEAU 21 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

	Carence en vitamine A			
	Insuffisance pondérale (P/A < - 2 ET)		Normal	
	Effectif	Pour cent	Effectif	Pour cent
Banamba	8	100,0	33	80,5
Koulikoro	12	100,0	37	92,5
Nara	9	75,0	37	77,1
Kolokani	12	91,7	45	86,8
Kati	18	89,5	83	84,8
Kangaba	3	100,0	9	50,0
Doïla	7	53,8	35	52,2
Total	69	20,0	279	80
Commune 1	0	0	12	38,7
Commune 2	0	0	8	20,5
Commune 3	0	0	4	6,8
Commune 4	1	100,0	5	15,6
Commune 5	1	20,0	5	16,7
Commune 6	1	14,3	5	14,7
Total	3	7,0	39	93,0

Aucune différence statistique n'est observée entre l'association entre insuffisance pondérale et carence en vitamine A ($p < 0,05$).

TABLEAU 22 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE

CARENCE EN VITAMINE A	Carence en vitamine A			
	Milieu rural (IC=0,35)		Milieu Urbain (IC=0,47)	
	Effectif	%	Effectif	%
Infection	51	14,7	7	16,7
Absence d'infection	297	78,4	35	21,9
Total	348	78,2	42	17,0

L'association entre carence en vitamine A et infection affecte 14,7% des enfants ruraux de 24 –59 mois contre 16,7 % en milieu urbain.

Aucune différence statistiquement significative n'est observée.

TABLEAU 23 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

	Carence en vitamine A			
	Infection		Normal	
	Effectif	%	Effectif	%
Banamba	8	19,5	33	80,5
Koulikoro	9	18,4	40	81,6
Nara	8	17,4	38	82,6
Kolokani	5	8,8	52	91,2
Kati	13	12,9	88	87,1
Kangaba	1	8,3	11	91,7
Doïla	7	14,7	35	85,3
Total	51	15	297	85
Commune 1	1	8,3	11	91,7
Commune 2	3	37,5	5	62,5
Commune 3	0	0	4	100,0
Commune 4	1	16,7	5	83,3
Commune 5	1	16,7	5	83,3
Commune 6	1	16,7	5	83,3
Total	7	16,7	35	83,3

Il n'y a pas de relations statistiquement significatives entre la carence en vitamine A et l'infection tant en milieu rural qu'urbain ($p < 0,05$).

TABLEAU 24 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE

Anémie veineuse	CARENCE EN VITAMINE A			
	Milieu rural (IC=0,41)		Milieu Urbain (IC=0,37)	
	Effectif	%	Effectif	%
Anémie	333	82,0	38	19,0
Pas d'anémie	15	39,5	4	8,5
Total	348	78,4	42	17,0

En milieu rural, 82 % des enfants présentent une anémie veineuse associée à une carence en vitamine A avec une différence statistiquement significative ($P=0,0001$) Par contre en milieu urbain c'est seulement 19 % d'enfants qui sont à la fois carencés en vitamine A et anémiés, sans différence statistiquement significative ($p=<0,005$).

TABLEAU 25: RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

	Carence en vitamine A			
	Anémie		Pas d'anémie	
	Effectif	%	Effectif	%
Banamba	39	88,6	2	50,0
Koulikoro	49	96,1	0	0,0
Nara	44	78,6	2	50,0
Kolokani	54	90,0	3	60,0
Kati	96	93,3	5	33,3
Kangaba	11	61,1	1	33,1
Doïla	40	54,1	2	33,3
Total	333	82,0	15	18,0
Commune 1	11	37,9	1	62,5
Commune 2	8	24,2	0	81,4
Commune 3	2	4,7	2	93,7
Commune 4	6	21,4	0	81,8
Commune 5	5	16,7	1	82,9
Commune 6	6	16,2	0	85,4
Total	38	19,0	4	81,0

La répartition de l'anémie veineuse en fonction de la carence en vitamine A selon le milieu de provenance ne donne aucune différence statistiquement significative ($p < 0,05$).

4.2.2. Chez les femmes en âge de procréer

TABLEAU 26 : PREVALENCE DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE

	Milieu rural (IC= 0,50)		Milieu Urbain (IC= 0,45)	
	Effectif	%	Effectif	%
Carence en vitamine A	220	50,0	106	29,2
Statut en Vitamine A normal	220	50,0	257	70,8
Total	440	100,0	363	100,0

50% \pm 0,50 des femmes en âge de procréer ont une carence en vitamine A en milieu rural et 29,2% \pm 0,45 en milieu urbain.

TABLEAU 27 : REPARTITION DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LA TRANCHE D'AGE

Tranche d'âge	Carence vit A			
	Strate rurale		Strate urbaine	
	Effectif	%	Effectif	%
15 à 19 ans	34	15,5	13	12,3
20 à 24 ans	56	25,5	29	27,4
25 à 29 ans	49	22,3	26	24,5
30 à 34 ans	27	12,3	22	20,8
35 à 39 ans	23	10,5	11	10,4
40 à 44 ans	21	9,5	4	3,8
45 à 49 ans	10	4,5	1	,9
Total	220	100,0	106	100,0

Les tranches d'âge 20- 24 ans et 25 - 29 ans semblent être les plus touchées par la carence dans les deux milieux.

TABLEAU 28 : REPARTITION DE LA CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LA TRANCHE D'AGE

	Carence en vitamine A		Normal	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural				
15 à 19 ans	34	39,1	53	60,9
20 à 24 ans	56	51,9	52	48,1
25 à 29 ans	49	50,0	49	50,0
30 à 34 ans	27	58,7	19	41,3
35 à 39 ans	23	52,3	21	47,7
40 à 44 ans	21	52,5	19	47,7
45 à 49 ans	10	58,8	7	41,2
Total	220	50,0	220	50,0
Milieu Urbain				
15 à 19 ans	13	25,0	39	75,0
20 à 24 ans	29	33,3	58	68,7
25 à 29 ans	26	30,6	59	69,4
30 à 34 ans	22	36,7	38	73,2
35 à 39 ans	11	26,8	30	73,2
40 à 44 ans	4	13,8	25	86,2
45 à 49 ans	1	11,1	8	88,9
Total	106	29,2	257	70,8

La carence en vitamine A touche indistinctement toutes les tranches d'âge dans les deux milieux.

TABLEAU 29 : CARENCE EN VITAMINE A CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU DE PROVENANCE

	Carence en vitamine A		Normal	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural				
Banamba	27	54,0	23	46,0
Koulikoro	49	89,1	6	10,9
Nara	27	33,9	44	62,0
Kolokani	19	8,6	37	66,1
Kati	31	31,0	69	69,0
Kangaba	12	60,0	8	40,0
Doïla	55	66,5	33	37,5
Total	220	50,0	220	50,0
Milieu Urbain				
Commune 1	32	71,1	13	28,9
Commune 2	10	18,5	44	81,5
Commune 3	21	20,2	83	79,8
Commune 4	8	16,3	41	83,7
Commune 5	14	26,4	39	73,6
Commune 6	21	36,2	37	63,8
Total	106	29,2	257	70,8

Les femmes des cercles de Doïla et Koulikoro semblent les plus frappées par la carence en vitamine A en milieu rural, alors qu'en milieu urbain se sont les commune 1 et 3 et 6 qui sont touchées.

TABLEAU 30 : RELATION ENTRE CARENCE EN VITAMINE A ET INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE.

CRP	Carence en vitamine A			
	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	%	Effectif	%
Infection (CRP ≥5)	49	45,0	21	32,8
Normal (CRP < 5)	171	51,7	85	28,4
Total	220	50,0	106	29,2

45% des femmes en âge de procréer rurales carencées en vitamine A présentent une infection contre 32,8% en milieu urbain. Il n'y a pas de relation statistiquement significative ($p < 0,05$) entre la carence en vitamine A et l'infection.

TABLEAU 31 : RELATION ENTRE RETINOL ET MALNUTRITION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE

IMC ¹	Carence en vitamine A			
	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	%	Effectif	%
DEC ²	28	48,3	6	25,0
Normal	118	50,0	52	32,5
Obésité et risques	74	50,7	48	26,8
Total	220	50,0	106	29,2

En milieu rural, 48,3% des femmes en âge de procréer ayant un déficit énergétique chronique sont aussi carencées en vitamine A contre 25% en milieu urbain ; aucune différence statistiquement significative n'est observée.

¹ Indice de Masse Corporelle (IMC) ou Body Mass Index (BMI) en anglais

² Déficit Energétique Chronique (DEC)

TABLEAU 32 : RELATION ENTRE RETINOL ET ANEMIE CAPILLAIRE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE

Anémie capillaire	Carence en vitamine A			
	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	%	Effectif	%
Anémie	156	55,5	49	29,0
Pas d'anémie	64	40,3	55	28,9
Total	220	50,0	169	29,0

55,5% des femmes carencées en vitamine A en milieu rural présentent une anémie contre 29% des femmes en milieu urbain

TABLEAU 33 : RELATION ENTRE RETINOL ET ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE

Anémie veineuse	Carence en vitamine A			
	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	%	Effectif	%
Anémie	148	58,3	40	28,2
Pas d'anémie	72	38,7	66	29,9
Total	220	50,0	106	29,2

L'association entre anémie veineuse et carence en vitamine A est statistiquement plus importante en milieu rural ($p=0,0001$), alors qu'en milieu urbain l'association n'est pas significative ($p < 0,05$).

4.3. Analyse de l'anémie

4.3.1. Chez l'enfant de 24 – 59 mois

TABLEAU 34 : LA PREVALENCE DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE

anémie veineuse	Milieu rural (IC= 0,42)		Milieu Urbain (IC=0,50)	
	Effectif	%	Effectif	%
Anémie	406	91,4	200	81,0
Pas d'anémie	38	8,6	47	19,0
Total	445	100,0	247	100,0

91,4 ± 0,42 % des enfants ont une anémie en milieu rural contre 81 ± 0,50 % en milieu urbain.

TABLEAU 35 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON SELON LE SEXE ET LE MILIEU DE PROVENANCE

Hémoglobine veineuse	Milieu rural (IC= 0,42)				Milieu Urbain (IC=0,50)			
	Masculin		Féminin		Masculin		Féminin	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Anémie	208	51,2	198	48,8	102	51,0	98	49,0
Pas d'anémie	21	55,3	17	44,7	22	46,8	25	53,2
Total	229	51,6	215	28,4	124	50,2	123	49,8

La prévalence de l'anémie veineuse dans les deux milieux est comparable entre garçons et filles. Il n'y a pas de différence significative liée au sexe dans les deux milieux.

TABLEAU 36 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

	Anémie		Pas d'anémie	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural				
Banamba	44	10,8	4	12,6
Koulikoro	51	12,6	1	2,9
Nara	56	13,8	4	9,7
Kolokani	60	14,8	5	10,7
Kati	103	24,5	15	33,0
Kangaba	18	4,4	3	11,7
Doïla	74	18,2	6	19,4
Total	406	91,4	38	8,6
Milieu Urbain				
Commune 1	29	14,5	3	6,4
Commune 2	33	16,5	10	21,3
Commune 3	43	21,5	20	42,6
Commune 4	28	14,0	5	10,6
Commune 5	30	15,0	5	10,6
Commune 6	37	18,5	4	8,5
Total	200	81,0	47	19,0

L'anémie veineuse semble affecter plus les enfants des cercles de Kati et Doïla au niveau rural et ceux des communes 3 et 6 en milieu urbain. Mais aucune différence statistiquement significative n'est observée ($p < 0,05$).

TABLEAU 37 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LA TRANCHE D'AGE

AGE	Anemie veineuse			
	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	Pour cent	Effectif	Pour cent
24 à 35 mois	130	32,0	60	30,0
36 à 47 mois	148	36,5	79	39,5
48 à 59 mois	128	31,5	61	30,5
Total	406	91,4	200	81,0

La prévalence de l'anémie veineuse en milieu rural qui est de 91,4% se reparti de façon comparable entre les différentes classes d'âge, avec une acuité plus importante chez les moins de 48 mois. Ceci est aussi observé en milieu urbain avec une prévalence plus faible de 81%.

TABLEAU 38 : REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE SELON L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS ET PAR ZONES D'ETUDE

Anémie	Anémie veineuse			
	Milieu rural (IC=0,36)		Milieu Urbain (IC=0,47)	
	Effectif	Pour cent	Effectif	Pour cent
Infection (CRP ≥ 5)	60	14,8	66	33,0
Pas d'infection	346	85,2	134	67,0
Total	406	91,4	200	81,0

En milieu rural, $14,8 \pm 0,36$ % d'enfants anémiés sont aussi infectés contre $33 \pm 0,47$ % en milieu urbain, bien qu'une différence statistiquement significative ne soit observée ($p < 0,05$).

TABLEAU 39 : LA RELATION ENTRE L'ANEMIE ET L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS

P/T	ANEMIE VEINEUX			
	RURALE		URBAIN	
	Effectif	%	Effectif	%
Emaciation	19	4,7	6	3,0
Normal et autres	387	95,3	194	97,0
Total	406	100,0	200	100,0

En milieu rural près de 5 % d'enfants anémiés sont émaciés contre 3 % en milieu urbain, mais aucune différence statistiquement significative n'est observée.

TABLEAU 40 : LA RELATION ENTRE L'ANEMIE ET LE RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS

T/A	ANEMIE VEINEUX			
	RURALE		URBAIN	
	Effectif	%	Effectif	%
Retard de croissance	96	23,6	15	7,5
Normal et autres	310	76,4	185	92,5
Total	406	100,0	200	100,0

En milieu rural, 23,6 % d'enfants anémiés présentent également une insuffisance pondérale alors qu'en milieu urbain c'est 7,5 %. Mais, aucune différence statistiquement significative n'est observée entre les deux milieux.

TABLEAU 41: LA RELATION ENTRE L'ANEMIE ET L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS

P/A	ANEMIE VEINEUX			
	RURALE		URBAIN	
	Effectif	%	Effectif	%
Insuffisance pondérale	75	18,5	10	9,5
Normal et autres	331	81,5	181	90,5
Total	406	100,0	200	100,0

Parmi les enfants anémiés, 18,5% d'entre eux ont un retard de croissance en milieu rural contre 9,5% en milieu urbain. Aucune différence statistique n'est observée.

4.3.2. Chez les Femmes en Age de Procréer

TABLEAU 42: PREVALENCE DE L'ANEMIE CAPILLAIRE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE

anémie capillaire	Milieu rural (IC=0,48)		Milieu Urbain (IC=0,50)	
	Effectif	Pour cent	Effectif	Pour cent
Anémie	281	63,9	169	46,6
Pas d'anémie	159	36,1	194	53,4
Total	440	100,0	363	100,0

63,9 ± 0,48% des femmes en milieu rural et 46,6 ± 0,50% en milieu urbain présentent une anémie capillaire.

TABLEAU 43 : PREVALENCE DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE

Anémie veineuse	Milieu rural (IC=0,49)		Milieu Urbain (IC= 0,48)	
	Effectif	Pour cent	Effectif	Pour cent
Anémie	254	57,7	142	39,1
Pas d'anémie	186	42,3	221	60,9
Total	440	100,0	363	100,0

57,7% des femmes en milieu rural et 39,1% en milieu urbain présentent une anémie veineuse. La prévalence de l'anémie veineuse définie comme un taux d'hémoglobine < 12g/l est plus élevée en milieu rural (57,7 %± 0,49) qu'en milieu urbain (39,1 %± 0,48). Ces taux ne présentent pas de différence statistiquement significative selon le milieu de provenance.

TABLEAU 44: PREVALENCE DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES TRANCHES D'AGE

AGE	Anemie veineuse			
	Milieu rural (IC=0,49)		Milieu Urbain (IC= 0,48)	
	Effectif	%	Effectif	%
15 à 19 ans	50	19,7	21	14,8
20 à 24 ans	67	26,4	35	24,6
25 à 29 ans	56	22,0	32	22,5
30 à 34 ans	27	10,6	27	19,0
35 à 39 ans	23	9,1	13	9,2
40 à 44 ans	26	10,2	10	7,0
45 à 49 ans	5	2,0	4	2,8
Total	254	100,0	142	100,0

Les femmes en âge de procréer de 20 à 29 ans sont les plus frappées par l'anémie veineuse tant au niveau rural qu'urbain.

TABLEAU 45: PREVALENCE DE L'ANEMIE CAPILLAIRE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES TRANCHES D'AGE

AGE	Anémie capillaire			
	Milieu rural <i>(IC=0,48)</i>		Milieu Urbain <i>(IC=0,50)</i>	
	Effectif	%	Effectif	%
15 à 19 ans	51	18,1	20	11,8
20 à 24 ans	69	24,6	43	25,4
25 à 29 ans	62	22,1	40	23,7
30 à 34 ans	35	12,5	31	18,3
35 à 39 ans	26	9,3	19	11,2
40 à 44 ans	29	10,3	11	6,5
45 à 49 ans	9	3,2	5	3,0
Total	281	100,0	169	100,0

Les tranches d'âge 20- 24 ans et 25-29 ans en milieu urbain comme rural semblent être les plus touchées par l'anémie capillaire ainsi que veineuse .

TABLEAU 46 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE CAPILLAIRE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

	Anémie capillaire		Pas d'anémie	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural				
Banamba	35	12,5	15	9,4
Koulikoro	37	13,2	18	11,3
Nara	53	18,9	18	11,3
Kolokani	32	11,4	24	15,1
Kati	54	19,2	46	29,0
Kangaba	16	5,7	4	2,5
Doïla	54	19,2	34	21,4
Total	281	100,0	159	100,0
Milieu Urbain				
Commune 1	19	13,4	26	11,8
Commune 2	20	14,1	34	15,4
Commune 3	27	19,0	77	34,8
Commune 4	27	19,0	22	10,0
Commune 5	19	13,4	34	15,4
Commune 6	30	21,1	28	12,7
Total	142	100,0	221	100,0

En milieu rural, les FAP des localités de Doïla, Kati et Nara semblent plus affectées par l'anémie capillaire, alors qu'en milieu urbain, ce sont les femmes des communes 6, 4 et 3 qui sont plus touchées. Aucune différence statistique n'est observée.

TABLEAU 47 : LA REPARTITION DE L'ANEMIE VEINEUSE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

	Anémie veineuse		Pas d'anémie	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural				
Banamba	35	13,8	15	8,1
Koulikoro	39	15,4	16	8,6
Nara	41	16,1	30	16,1
Kolokani	26	10,2	30	16,1
Kati	49	19,3	51	27,4
Kangaba	13	5,1	7	3,8
Doïla	51	20,1	37	19,9
Total	254	100,0	186	100,0
Milieu Urbain				
Commune 1	19	13,4	26	11,8
Commune 2	20	14,1	34	15,4
Commune 3	27	19,0	77	34,8
Commune 4	27	19,0	22	10,0
Commune 5	19	13,4	34	15,4
Commune 6	30	21,1	28	12,7
Total	142	100,0	221	100,0

Les FAP des localités de Doïla, Kati et Nara en milieu rural semblent plus affectées par l'anémie veineuse, alors qu'en milieu urbain, ce sont les femmes des communes 6, 4 et 3 qui sont plus touchées. Aucune différence statistique n'est observée.

TABLEAU 48: RELATION ENTRE ANEMIE VEINEUSE ET INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU.

Anémie veineuse	CRP			
	Milieu rural (IC=0,43)		Milieu Urbain (IC= 0,38)	
	Effectif	%	Effectif	%
Anémie	54	49,5	28	43,8
Pas d'anémie	55	50,5	36	56,3
Total	109	100,0	64	100,0

49,5% des femmes en milieu rural et 43,8% en milieu urbain qui présentent une anémie veineuse sont aussi infectées. Il n'y a aucune différence statistique entre les deux milieux ($p < 0,05$).

TABLEAU 49: RELATION ENTRE ANEMIE CAPILLAIRE ET INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU.

Anémie capillaire	CRP			
	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	%	Effectif	%
Anémie	62	22,1	36	21,3
Pas d'anémie	47	29,6	28	14,4
Total	109	51,7	64	35,7

22,1% des femmes en milieu rural et 21,3% en milieu urbain qui présentent une anémie capillaire sont également infectées.

TABLEAU 50 : RELATION ENTRE ANEMIE VEINEUSE ET MALNUTRITION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE.

IMC	Anémie veineuse			
	RURALE		URBAIN	
	Effectif	%	Effectif	%
DEC	38	15,0	13	9,2
Normal	137	53,9	69	48,6
Autres et risque	79	31,1	60	42,3
Total	254	100,0	142	100,0

En milieu rural, 15 % de femmes en âge de procréer présentant un déficit énergétique chronique ont également une anémie veineuse contre 9,2 % pour le milieu urbain.

TABLEAU 51: RELATION ENTRE ANEMIE CAPILLAIRE ET LA MALNUTRITION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES ZONES D'ETUDE.

IMC	Anémie capillaire			
	RURALE		URBAIN	
	Effectif	%	Effectif	%
DEC	38	13,5	11	6,5
Normal	150	53,4	83	49,1
Autres et risque	93	33,1	75	44,4
Total	281	100,0	169	100,0

En milieu rural, 13,5 % de femmes présentant un déficit énergétique chronique ont aussi une anémie capillaire contre 6,5 % pour le milieu urbain.

4.4. Analyse de l'infection

4.4.1. Chez les enfants de 24 – 59 mois

TABLEAU 52 : PREVALENCE DE L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE MILIEU D'ETUDE

CRP	Milieu rural (IC= 0,35)		Milieu Urbain (IC= 0,47)	
	Effectif	%	Effectif	%
Infection (CRP ≥ 5)	66	14,8	87	35,2
Normal (CRP < 5)	379	85,2	160	64,8
Total	445	100	247	100

L'infection est significativement plus fréquente en milieu urbain ($35,2\% \pm 0,47$) qu'en milieu rural ($14,8\% \pm 0,35$) ($p=0,0001$).

TABLEAU 53: PREVALENCE DE L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE SEXE

SEXE	Infection			
	Milieu rural (IC= 0,35)		Milieu Urbain (IC= 0,47)	
	Effectif	%	Effectif	%
Masculin	36	54,5	48	55,2
Féminin	30	45,5	39	44,8
Total	66	100	87	100

L'infection frappe indifféremment les deux sexes tant en milieu rural qu'urbain.

TABLEAU 54 : LA REPARTITION DE L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES TRANCHES D'AGE

AGE	Infection			
	Milieu rural (IC= 0,35)		Milieu Urbain (IC= 0,47)	
	Effectif	%	Effectif	%
24 à 35 mois	28	42,4	25	28,7
36 à 47 mois	17	26,8	30	34,5
48 à 59 mois	21	31,8	32	36,8
Total	66	100,0	87	100

En milieu rural, l'infection semble plus importante au niveau des deux tranches d'âges extrêmes (24-35 et 48-59 mois) contrairement au milieu urbain où se sont les 36 à 59 mois qui sont les plus touchés. Il n'y a pas de différence par rapport à l'infection selon les milieux de provenance et l'âge ($p < 0,05$).

TABLEAU 55 : LA REPARTITION DE L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

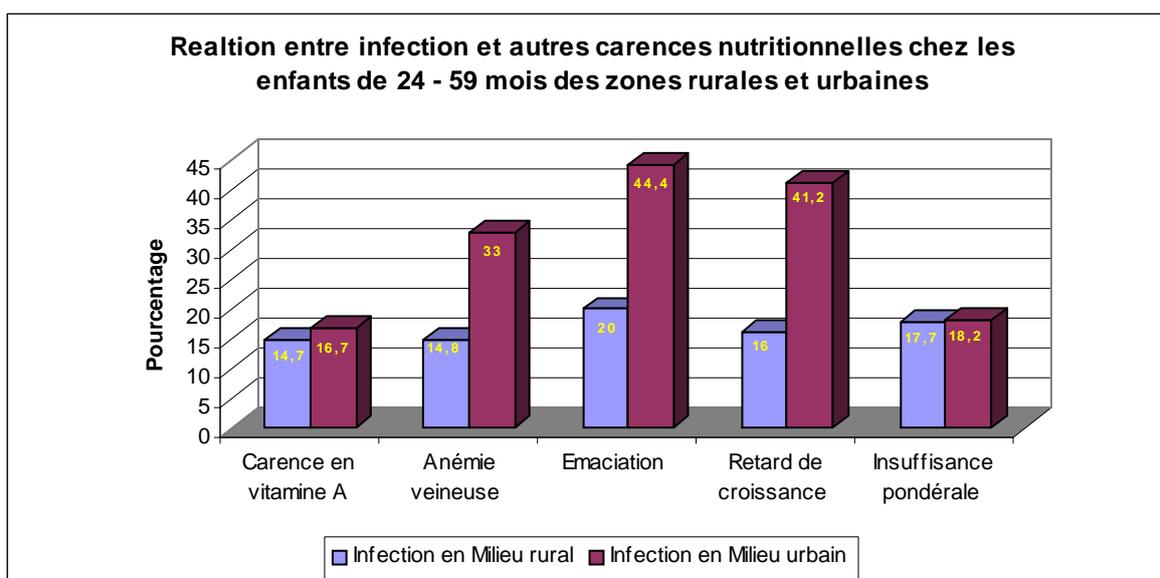
Strate	CRP			
	Infection		Normal et autres	
	Effectif	Pour cent	Effectif	Pour cent
Milieu Rural				
Banamba	10	20,4	39	79,6
Koulikoro	9	17,3	43	82,7
Nara	10	16,7	50	83,3
Kolokani	6	9,2	59	90,8
Kati	16	13,6	102	86,4
Kangaba	3	14,3	18	85,7
Doïla	12	15,0	68	85,0
Total	66	14,8	379	85,2

Milieu Urbain				
Commune 1	9	28,1	23	71,9
Commune 2	19	44,2	24	55,8
Commune 3	29	46,0	34	54,0
Commune 4	14	42,4	19	57,6
Commune 5	8	22,9	27	77,1
Commune 6	8	19,5	33	80,5
Total	87	35,2	160	64,8

TABLEAU 55 (suite)

L'infection semble toucher plus le milieu urbain par rapport au milieu rural, avec une prévalence plus importante pour le milieu urbain dans les communes 3 et 2 et en milieu rural dans les cercles de Banamba et Koulikoro. Bien qu'une différence statistiquement significative soit observée entre le milieu urbain et rural en termes d'infection, aucune différence n'est observée entre les différentes localités au niveau de chacun des milieux.

GRAPHIQUE 7 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE INFECTION ET AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS



Chez les enfants tant en milieu rural qu'urbain, aucune association statistiquement significative entre infection et les autres carences nutritionnelles n'est observée.

4.4.2. Chez les femmes en âge de procréer

TABLEAU 56: PREVALENCE DE L'INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU

CRP	Milieu rural (IC=0,43)		Milieu Urbain (IC=0,38)	
	Effectif	%	Effectif	%
Infection (CRP ≥ 5)	109	24,8	64	17,6
Normal (CRP < 5)	331	75,2	299	82,4
Total	440	100,0	363	100,0

On note que la prévalence de l'infection en milieu rural chez les femmes en âge de procréer est de 24,8 % ± 0,43 contre 17,6 % ± 0,38 en milieu urbain.

TABLEAU 57 : PREVALENCE DE L'INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES TRANCHES D'AGE

AGE	Infection (CRP ≥ 5)			
	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	%	Effectif	%
15 à 19 ans	21	19,3	15	23,4
20 à 24 ans	21	19,3	13	20,3
25 à 29 ans	25	22,9	12	18,8
30 à 34 ans	9	8,3	4	6,3
35 à 39 ans	8	7,3	5	7,8
40 à 44 ans	9	8,3	6	9,4
45 à 49 ans	16	14,7	9	14,1
Total	109	100,0	64	100,0

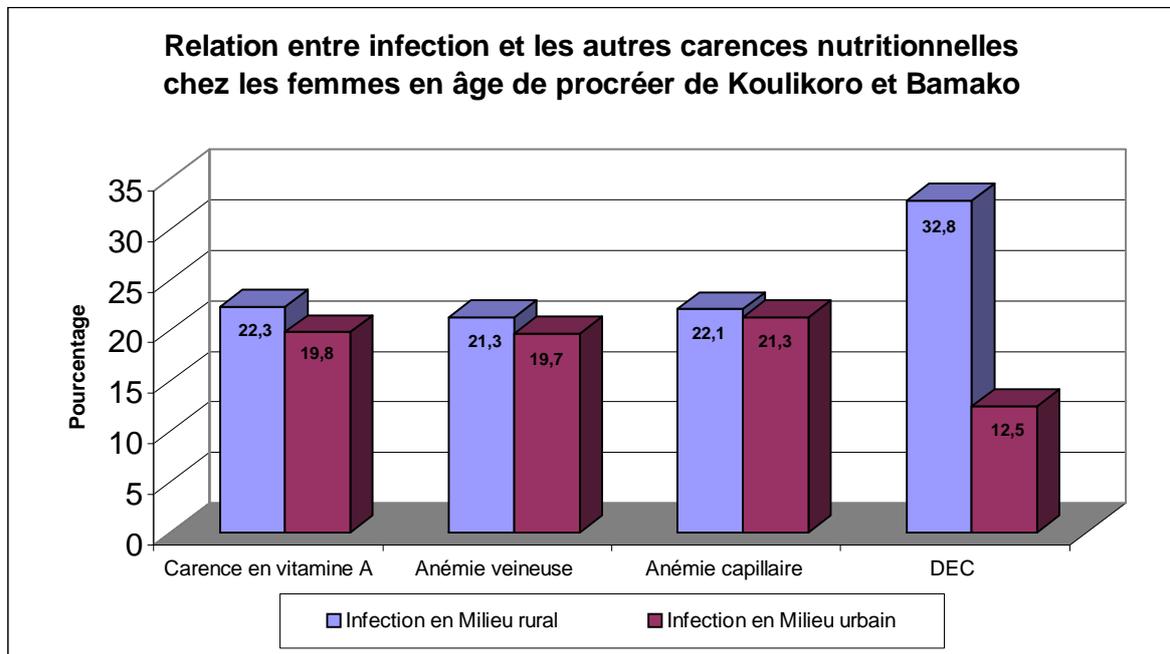
L'infection semble toucher beaucoup plus les femmes jeunes entre 15 à 29 ans au niveau des deux milieux, sans différence statistiquement significative.

TABLEAU 58 : LA REPARTITION DE L'INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

Strate	CRP			
	Infection		Normal	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural				
Banamba	11	10,1	39	11,8
Koulikoro	13	11,9	42	12,7
Nara	16	14,7	55	16,6
Kolokani	12	11,0	44	13,3
Kati	25	22,9	75	22,6
Kangaba	4	3,7	16	4,8
Doïla	28	25,7	60	18,1
Total	331	100,0	109	100,0
Milieu Urbain				
Commune 1	14	21,9	31	10,4
Commune 2	6	9,4	48	16,1
Commune 3	15	23,4	89	29,8
Commune 4	11	17,2	38	12,7
Commune 5	9	14,1	44	14,7
Commune 6	9	14,1	49	16,4
Total	64	100,0	299	100,0

En zone rural, l'infection semble toucher plus les femmes de Doïla et Kati, alors qu'en milieu urbain ce sont celles de la commune 3 et de la commune 1 qui sont plus touchées. Mais aucune différence statistiquement significative n'est observée ($p < 0,05$).

GRAPHIQUE 8 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE INFECTION ET AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER



Il n'y a pas de relation significative entre la présence de l'infection et les autres carences nutritionnelles chez les femmes en âge de procréer tant du milieu rural qu'urbain.

4.5. Analyse de la malnutrition

4.5.1. Chez les enfants de 24 – 59 mois

TABLEAU 59 : REPARTITION DE L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE

Emaciation	Milieu rural (IC=0,20)		Milieu Urbain (IC= 0,18)	
	Effectif	%	Effectif	%
Emaciation	20	4,5	9	3,6
Normal et autre	425	95,5	238	96,4
Total	445	100,0	247	100,0

La prévalence de l'émaciation chez les enfants de 24 – 59 mois est comparable selon les deux milieux de provenance ($4,5 \pm 0,20$ % en milieu rural versus $3,6 \pm 0,18$ % en milieu urbain).

TABLEAU 60 : LA PREVALENCE DE L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE MILIEU ET LE SEXE

SEXE	Emaciation			
	Milieu rural (IC=0,20)		Milieu Urbain (IC= 0,18)	
	Effectif	%	Effectif	%
Masculin	12	60,0	4	44,4
Féminin	8	40,0	5	55,6
Total	20	100,0	9	100,0

Il n'y a pas de différence de prévalence de l'émaciation selon le sexe tant au niveau rural qu'urbain.

TABLEAU 61 : LA REPARTITION DE L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES TRANCHES D'AGE

AGE	Emaciation			
	Milieu rural (IC=0,20)		Milieu Urbain (IC= 0,18)	
	Effectif	%	Effectif	%
24 à 35 mois	12	60,0	6	66,7
36 à 47 mois	6	30,0	1	11,1
48 à 59 mois	2	10,0	2	22,2
Total	20	100,0	9	100,0

Aucune différence statistique n'est observée selon les tranches d'âge bien que la tranche d'âge de 24 à 35 mois semble plus touchée dans les deux milieux.

TABLEAU 62 : LA REPARTITION DE L'EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

	Emaciation			
	PT< - 2ET		Normal et autres	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural				
Banamba	1	5,0	48	11,3
Koulikoro	3	15,0	49	11,5
Nara	6	30,0	54	12,7
Kolokani	0	0	65	15,3
Kati	4	20,0	114	26,8
Kangaba	1	5,0	48	11,3
Doïla	3	15,0	77	18,2
Total	20	100,0	425	100,0
Milieu Urbain				
Commune 1	0	0,0	32	13,4
Commune 2	4	44,4	39	16,4
Commune 3	0	0,0	63	26,5
Commune 4	1	11,1	32	13,4
Commune 5	2	22,2	33	13,9
Commune 6	2	22,2	39	16,4
Total	9	100,0	238	100,0

En zone rurale, l'émaciation est plus importante parmi les enfants de Nara et Kati, alors qu'en milieu urbain ce sont les enfants de la commune 2 les plus atteints. Aucune différence n'est observée entre les différentes localités (rurale et urbaine) en termes de prévalence de l'émaciation.

TABLEAU 63 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE L'EMACIATION ET LES AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS

Principales carences nutritionnelles	Emaciation (P/T < - 2 ET)			
	Milieu rural (%)	<i>p</i>	Milieu urbain (%)	<i>p</i>
Prévalence de l'émaciation	4,5		3,6	*
Anémie veineuse	4,7	0,475	3,0	0,234
Carence en vitamine A	5,2	0,150	0,0	0,181
Infection	6,1	0,343		0,396
Retard de croissance	6,6	0,174	5,9	0,479
Insuffisance pondérale	22,8	0,000	18,2	0,004

La relation entre l'émaciation et les autres carences nutritionnelles chez les enfants de 24 à 59 mois n'est statistiquement significative qu'avec l'insuffisance pondérale en milieu rural.

TABLEAU 64 : REPARTITION DU RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LE MILIEU

T/A	Milieu rural (IC=0,42)		Milieu Urbain (IC=0,25)	
	Effectif	%	Effectif	%
Retard de croissance	107	24,0	17	6,9
Normal et autres	338	76,0	230	93,1
Total	445	100,0	247	100,0

La prévalence du retard de croissance est de 24 % \pm 0,42 en milieu rural contre seulement 6,9 % \pm 0,25 en milieu urbain. Aucune différence statistiquement significative n'est observée ($p < 0,05$).

TABLEAU 65 : LA PREVALENCE DU RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LE SEXE

SEXE	Retard de croissance			
	Milieu rural (IC=0,42)		Milieu Urbain (IC=0,25)	
	Effectif	%	Effectif	%
Masculin	68	63,6	9	52,9
Féminin	39	36,4	8	47,1
Total	107	100,0	17	100,0

Le retard de croissance est sensiblement plus important dans le sexe masculin au niveau des deux milieux, sans aucune différence statistiquement significative.

TABLEAU 66 : LA REPARTITION DU RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS SELON LES TRANCHES D'AGE

AGE	Retard de croissance			
	Milieu rural (IC=0,42)		Milieu Urbain (IC=0,25)	
	Effectif	%	Effectif	%
24 à 35 mois	32	29,9	5	29,4
36 à 47 mois	45	42,1	8	47,1
48 à 59 mois	30	28,0	4	23,5
Total	107	100	17	100

La tranche d'âge 36 à 47 mois semble plus affectée par le retard de croissance au niveau des deux milieux, mais aucune différence statistiquement significative n'est observée ($P < 0,05$).

TABLEAU 67 : LA REPARTITION DU RETARD DE CROISSANCE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

Strate	Retard de croissance			
	T/A <-2ET		Normal et autres	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural				
Banamba	15	14,0	34	10,1
Koulikoro	17	15,9	35	10,4
Nara	12	11,2	48	14,2
Kolokani	16	15,0	49	14,5
Kati	24	22,5	94	27,8
Kangaba	4	3,7	17	5,0
Doïla	19	17,7	61	18,0
Total	107	100,0	338	100,0
Milieu Urbain				
Commune 1	4	23,5	28	12,2
Commune 2	2	11,8	41	17,8
Commune 3	1	5,9	62	27,0
Commune 4	3	17,6	30	13,0
Commune 5	2	11,8	33	14,3
Commune 6	5	29,4	36	15,7
Total	17	100,0	230	100,0

La prévalence du retard de croissance est plus élevée à Kati et Doïla en milieu rural et dans les commune 6 et 1 en milieu urbain, mais aucune différence statistiquement significative n'est observée ($P < 0,05$).

TABLEAU 68 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE LE RETARD DE CROISSANCE ET LES AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS

Principales carences nutritionnelles	Retard de croissance (T/A < - 2 ET)			
	Milieu rural (%)	<i>p</i>	Milieu urbain (%)	<i>p</i>
Prévalence du retard de croissance	24,0		6,9	
Anémie veineuse	23,6	0,566	7,5	0,337
Carence en vitamine A	25,0	0,1660	14,3	0,048
Infection	25,8	0,397	8,0	0,386
Emaciation	35,0	0,174	11,1	0,479
Insuffisance pondérale	69,6	0,000	36,4	0,000

La relation entre le retard de croissance et les autres carences nutritionnelles chez les enfants de 24 à 59 mois n'est statistiquement significative qu'avec l'insuffisance pondérale dans les deux milieux.

TABLEAU 69 : REPARTITION DE L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 - 59 MOIS SELON LES ZONES D'ETUDE

P/A	Milieu rural <i>IC=0,38</i>		Milieu Urbain <i>IC=0,28</i>	
	Effectif	%	Effectif	%
Insuffisance pondérale	82	18,4	22	8,9
Normal et autre	363	81,6	225	91,1
Total	445	100,0	247	100,0

L'insuffisance pondérale frappe nettement plus les enfants de 24 à 59 mois du milieu rural ($18,4\% \pm 0,38$) comparés à ceux du milieu urbain ($8,9\% \pm 0,28$) avec une différence statistiquement significative ($p=0,0001$).

TABLEAU 70 : LA PREVALENCE DE L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON ET LE SEXE

SEXE	Insuffisance pondérale P/A <-2ET			
	Milieu rural <i>IC= 0,38</i>		Milieu Urbain <i>IC=0,28</i>	
	Effectif	%	Effectif	%
Masculin	43	52,4	12	54,5
Féminin	39	47,6	10	45,5
Total	82	100,0	22	100,0

Aucune différence n'est observée entre les sexes en terme de prévalence de l'insuffisance pondérale ($p < 0,05$).

TABLEAU 71 : LA REPARTITION DE L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LA TRANCHE D'AGE

AGE	Insuffisance pondérale P/A <-2ET			
	Milieu rural		Milieu Urbain	
	Effectif	%	Effectif	%
24 à 35 mois	29	35,4	10	45,5
36 à 47 mois	33	40,2	10	45,5
48 à 59 mois	20	24,4	2	9,1
Total	82	100,0	22	100,0

Aucune différence statistiquement significative n'est observée selon l'âge ($p < 0,05$)

TABLEAU 72 : LA REPARTITION DE L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 – 59 MOIS SELON LES LOCALITES DE PROVENANCE

Strate	Insuffisance pondérale			
	P/A < -2ET		P/A ≥ -2ET	
	Effectif	%	Effectif	%
Milieu Rural				
Banamba	8	9,8	41	11,3
Koulikoro	12	14,6	40	11,0
Nara	12	14,6	48	13,2
Kolokani	13	15,9	52	14,3
Kati	20	24,4	98	27,0
Kangaba	3	3,7	18	5,0
Doïla	14	17,1	66	18,1
Total	82	100,0	363	100,0
Milieu Urbain				
Commune 1	1	4,5	31	13,8
Commune 2	4	18,2	39	17,3
Commune 3	4	18,2	59	26,2
Commune 4	1	4,5	32	14,2
Commune 5	5	22,7	30	13,3
Commune 6	7	31,8	34	15,1
Total	22	100,0	225	100,0

Il n'y a pas de différence de prévalence de l'insuffisance pondérale selon le milieu de provenance ($p < 0,05$).

TABLEAU 73 : RELATION ENTRE RETARD DE CROISSANCE ET EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LA PROVENANCE

Emaciation	Retard de croissance (T/A < -2ET)			
	RURALE		URBAIN	
	Effectif	%	Effectif	%
Emaciation (P/T < -2ET)	7	6,5	1	5,9
Normal et autre	100	93,5	16	94,1
Total	107	100,0	17	100,0

6,5 % d'enfants ruraux présentant un retard de croissance sont aussi émaciés contre 5,9 % d'enfants urbains. Aucune différence statistique n'est observée ($p < 0,05$).

TABLEAU 74 : RELATION ENTRE RETARD DE CROISSANCE ET INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LA PROVENANCE

	Retard de croissance			
	RURALE		URBAIN	
	Effectif	%	Effectif	%
Insuffisance pondérale	57	53,3	8	47,1
Normal et autre	50	46,7	9	52,9
Total	107	100,0	17	100,0

En milieu rural, 53,3 % d'enfants ayant un retard de croissance présentent aussi une insuffisance pondérale. Il en est de même en milieu urbain avec 47,1 % d'enfants qui sont à la fois rabougris et ayant une insuffisance pondérale. La différence est statistiquement significative ($p = 0,0001$).

TABLEAU 75 : RELATION ENTRE INSUFFISANCE PONDERALE ET EMACIATION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LA PROVENANCE

Emaciation	Insuffisance pondérale			
	RURALE		URBAIN	
	IC=		IC=	
	Effectif	%	Effectif	%
Emaciation	18	22,0	4	18,2
Normal et autre	64	78,0	18	81,8
Total	82	100,0	22	100,0

En milieu rural 22 % d'enfants présentant une insuffisance pondérale sont aussi émaciés avec une différence statistiquement significative ($p=0,0001$). Par contre en milieu urbain, 18,2 % d'enfants présentent les deux carences en même temps sans qu'une différence statistiquement significative ne soit observée ($p=0,004$).

TABLEAU 76 : RELATION ENTRE LES CARENCES NUTRITIONNELLES ET L'INFECTION CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS SELON LE MILIEU

	Infection (CRP ≥ 5)			
	RURALE		URBAIN	
	IC=		IC=	
	Effectif	%	Effectif	%
Emaciation	4	6,1	4	4,6
Retard de croissance	17	25,8	7	8,0
Insuffisance pondérale	15	22,7	4	4,6

La proportion des enfants émaciés et infectés est comparable dans les deux milieux avec respectivement 6,1 % en milieu rural et 4,6 % en milieu urbain. Par contre en

milieu rural, la proportion d'enfants ayant un retard de croissance et une insuffisance pondérale sont nettement plus infectées que ceux du milieu urbain.

TABLEAU 77 : RECAPITULATIF DE LA LIAISON ENTRE L'INSUFFISANCE PONDERALE ET LES AUTRES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS DE 24 A 59 MOIS

Principales carences nutritionnelles	Insuffisance pondérale (P/A < - 2 ET)			
	Milieu rural (%)	<i>p</i>	Milieu urbain (%)	<i>p</i>
Prévalence de l'insuffisance pondérale	18,4		8,9	
Anémie veineuse	18,5	0,157	9,5	0,365
Carence en vitamine A	19,3	0,075	7,1	0,465
Infection	21,2	0,262	4,6	0,060
Emaciation	90,0	0,000	44,4	0,004
Retard de croissance	51,9	0,000	47,1	0,000

La relation entre l'insuffisance pondérale et les autres carences nutritionnelles chez les enfants de 24 à 59 mois est statistiquement significative avec le retard de croissance et l'émaciation dans les deux milieux, mais la force de l'association pour l'émaciation n'est pas très forte en milieu urbain ($p=0,004$).

4.5.2. Chez les femmes en âge de procréer

TABLEAU 78 : PREVALENCE DU DEFICIT ENERGETIQUE CHRONIQUE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LE MILIEU D'ETUDE

IMC	RURALE (IC = 0,65)		URBAIN (IC = 0,61)	
	Effectif	%	Effectif	%
DEC (IMC < 18,5)	58	13,2	24	6,6
Risque de DEC	108	24,5	37	10,2
Normal	236	53,6	160	44,1
Risque d'obésité)	29	6,6	96	26,4
Obésité	9	2,0	46	12,7
Total	440	100,0	363	100,0

Le déficit énergétique chronique (DEC) en milieu rural est plus important qu'en milieu urbain avec respectivement 13,2 % \pm 0,65 et 6,6 % \pm 0,61; soit deux fois plus. Il en est de même pour le risque de DEC avec respectivement 24,5 % versus 10,2 %. Par contre l'Obésité est plus prononcée en milieu urbain avec 12,7 % contre seulement 2 % en milieu rural. Il en est de même pour le risque d'obésité avec respectivement 26,4 % contre 6,6 % en milieu rural. Il existe une différence statistiquement significative entre les deux milieux ($p=0,0001$). Ainsi, le DEC est plus important en milieu rural alors que l'obésité est surtout urbaine.

TABLEAU 79 : PREVALENCE DU DEFICIT ENERGETIQUE CHRONIQUE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LES TRANCHES D'AGE

AGE	Milieu rural (IC = 0,87)		Milieu Urbain (IC = 1,02)	
	DEC		DEC	
	Effectif	%	Effectif	%
15 à 19 ans	12	20,7	4	16,7
20 à 24 ans	14	24,1	6	25,0
25 à 29 ans	13	22,4	4	16,7
30 à 34 ans	6	10,3	4	16,7
35 à 39 ans	5	8,6	2	8,3
40 à 44 ans	5	8,6	2	8,3
45 à 49 ans	3	5,2	2	8,3
Total	58	100,0	24	100,0

La tranche d'âge 20 à 25 ans semble la plus exposée au déficit énergétique chronique tant en milieu rural qu'urbain, mais sans différence significative.

TABLEAU 80 : LA REPARTITION DU DEFICIT ENERGETIQUE CHRONIQUE CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LEUR PROVENANCE

Localités	IMC < 18,5	
	Effectif	%
Milieu Rural (IC = 0,87)		
Banamba	4	6,9
Koulikoro	11	19,0
Nara	14	24,1
Kolokani	1	1,7
Kati	13	22,4
Kangaba	3	5,2
Doïla	12	20,6
Total	58	100,0
Milieu urbain (IC = 1,02)		
Commune 1	2	8,3
Commune 2	3	12,5
Commune 3	12	50,0
Commune 4	3	12,5
Commune 5		
Commune 6	4	16,7
Total	24	100,0

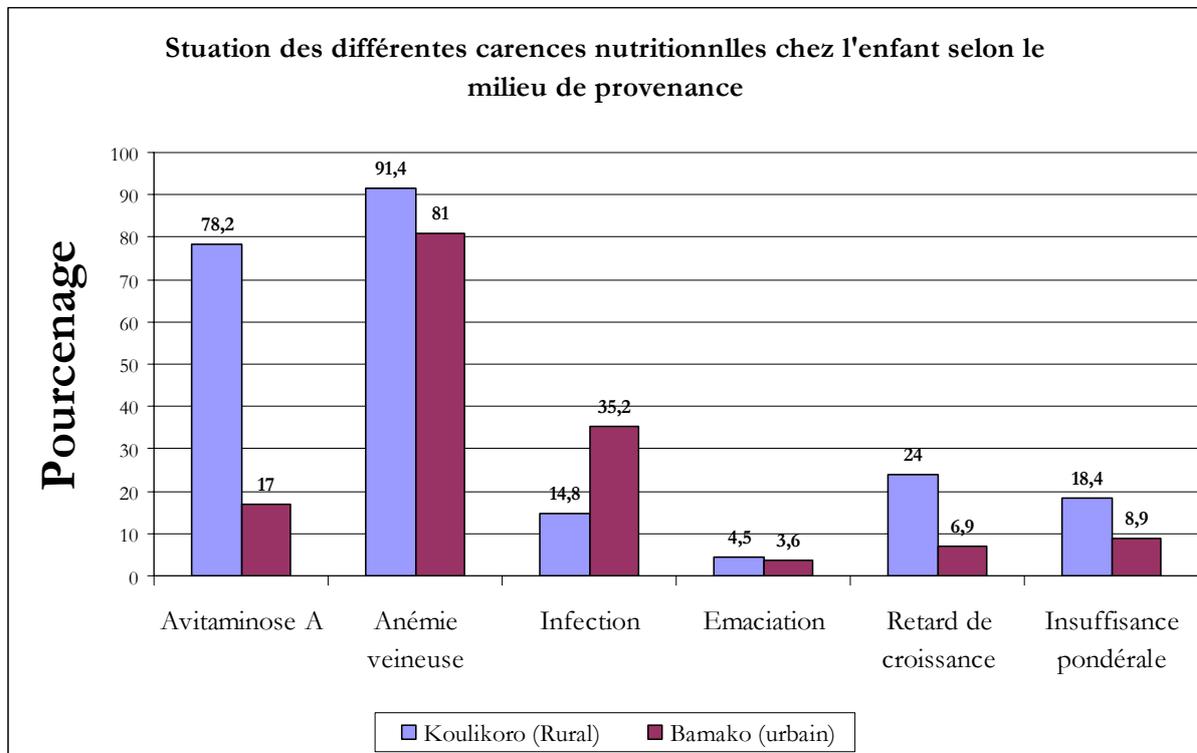
En milieu rural, ce sont les femmes des cercles de Nara (24,1 %) et Kati (22,4%) qui présentent un déficit énergétique chronique le plus élevé alors qu'en milieu urbain ce sont celles de la commune 3 (50 %) et de la commune 6 (16,7 %). Le déficit énergétique chronique chez les femmes en âge de procréer ne varie pas sensiblement selon le milieu de provenance ($p < 0,05$).

TABLEAU 81 : RELATION ENTRE MALNUTRITION ET INFECTION CHEZ LES FEMMES EN AGE DE PROCREER SELON LA PROVENANCE.

IMC	Infection (CRP ≥ 5)			
	RURALE (IC=0,43)		URBAIN (IC=0,38)	
	Effectif	%	Effectif	%
DEC (IMC < 18,5)	19	32,8	3	12,5
Risque de DEC	29	26,9	7	18,9
NORMAL	51	21,6	33	20,6
Risque d'obésité	8	27,6	15	15,6
Obésité	2	22,2	6	13,0
Total	109	100,0	64	100,0

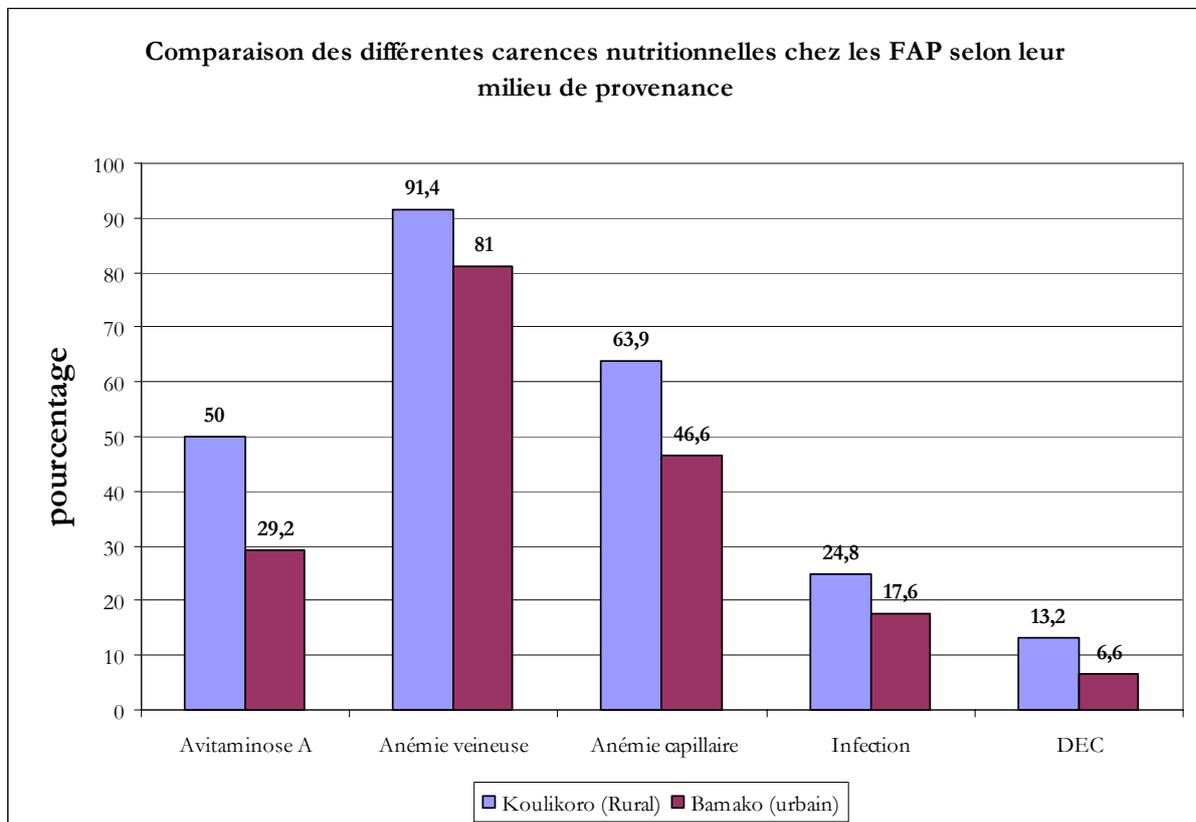
Sur les 440 FAP rurales, 109 présentent une infection soit 24,8 %, parmi lesquelles 19, soit 32,8% ± 0,43 présentent également un déficit énergétique chronique. En milieu urbain par contre, 64 FAP sur les 363 présentent une infection, parmi lesquelles 3 seulement (soit 12,5 %± 0,38) ont un déficit énergétique chronique. Aucune différence statistiquement significative n'est observée entre les deux milieux.

GRAPHIQUE 9 : SITUATION DES DIFFERENTES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ENFANTS SELON LE MILEU



Toutes les formes de carences sont plus observées en milieu rural sauf l'infection qui est beaucoup plus prononcée en milieu urbain

GRAPHIQUE 10 : SITUATION DES DIFFERENTES CARENCES NUTRITIONNELLES CHEZ LES FEMMES SELON LE MILEU



Chez les femmes toutes les carences sont plus prononcées en milieu rural.

CHAPITRE V

COMMENTAIRE ET

DISCUSSIONS

5 - DISCUSSION DES RESULTATS

5.1 Description de l'échantillon

Sur un échantillon global de 692 enfants de 24 à 59 mois et de 803 femmes en âge de procréer repartis en deux strates : rurales (445 enfants et 440 femmes) et urbaines (247 enfants et 363 femmes), ont été évalués la prévalence des carences en vitamine A, en fer (anémie veineuse et capillaire), le risque d'infection et le statut nutritionnel des deux groupes étudiés.

Le nombre d'enfants étudiés en milieu rural est 1,8 fois plus élevé que celui du milieu urbain.

Pour l'ensemble de l'échantillon et pour les différentes strates étudiées, le nombre de garçons est légèrement plus important que celui des filles, contrairement à ce qui est habituellement observé au niveau national.

Ceux-ci sont comparables à une étude nationale récente de 2007 menée par le SAP (Système d'Alerte Précoce) sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle avec une prédominance des garçons à 50,5% [11]

Chez les enfants, la tranche d'âge la plus représentée, tous sexes confondus dans les deux strates (rurale et urbaine) est celle de 36 à 47 mois, avec respectivement 36,1 % pour le milieu rural versus 38,5 % pour le milieu urbain.

Sur les 803 femmes en âge de procréer de l'ensemble de l'échantillon, celles du milieu rural représentent 54,8 % contre 45,2 % pour le milieu urbain. A Kangaba moins de 10% des femmes ont été enquêtées.

Chez les femmes en âge de procréer les tranches d'âge 20 à 29 ans sont les plus nombreuses dans les deux milieux. Les 40 ans et plus représentent un peu plus de 10 % dans les deux milieux.

5.2 Par Rapport à la carence en vitamine A

5.2.1 Chez les enfants de 24 à 59 mois :

La prévalence de la carence en vitamine A est de 78,2% chez les enfants du milieu rural contre 17% en milieu urbain. La carence en vitamine A est 4,5 fois plus élevée en milieu rural qu'en milieu urbain avec une différence statistiquement significative ($p=0,0001$).

En 1998 : A Guindo dans une enquête réalisée à Bandiagara a trouvé une prévalence de 97,7% du taux de rétinol inférieur à $0,7\mu\text{mol/l}$, ces chiffres sont supérieurs à ceux de notre étude [9].

Les chiffres du milieu rural sont supérieurs à celui trouvé par S Derme [12] en 2003 au Burkina Faso qui est de 47,3% mais ceux du milieu urbain sont inférieurs.

Une étude menée en 2001 dans le nord de l'Ethiopie sur la carence en vitamine A chez les enfants de 6 à 9 ans donne un niveau de prévalence de 59,4% [13], une autre étude de 1999 réalisée à Madagascar donne 42% de carence en vitamine A chez les enfants de 6 à 59 mois. Ces résultats sont plus élevés que ceux du milieu urbain et sont inférieurs à ceux du milieu rural dans notre étude. [14].

Aucune différence statistiquement significative n'est observée entre les deux sexes par rapport au déficit en vitamine A dans les deux milieux ($p<0,005$).

Les enfants plus âgés présentent les taux de prévalence de la carence en vitamine A relativement plus importante dans les deux milieux, mais aucune différence statistiquement significative n'est observée ($p<0,05$).

En milieu rural, la prévalence de la carence en vitamine A est statistiquement significative ($p=0,0001$) avec des cercles comme Koulikoro, Kolokani et Kati qui enregistrent des taux de prévalence les plus élevés avec respectivement 94,2%, 87,7% et 85,6 % contrairement à ceux de Doïla et Kangaba avec 52,5 % et 57,1 %. En milieu urbain par contre, aucune différence n'est observée entre les différentes

communes bien que les communes 3 et 2 affichent les taux de prévalence les plus importants avec respectivement 37,5 % et 18,6 %, par rapport à la commune 3 qui enregistre le plus faible taux avec 6,3 % bien qu'aucune différence statistiquement significative ne soit observée ($p < 0,05$).

En milieu rural, l'association entre anémie veineuse et déficit en vitamine A est significativement plus importante chez les enfants de 24 à 59 mois que ceux du milieu urbain (81,3% versus 52,4%).

Nous avons observé que parmi les enfants ruraux ayant une anémie veineuse, 95,7% sont aussi carencés en vitamine.

Bien que l'association entre anémie veineuse et déficit en vitamine A était significativement plus importante, Nous n'avons pas pu mettre en évidence les raisons exactes de cet état. Ceci nécessiterait d'autres études plus approfondies

Sur les 78,2% de carence en vitamine A observés chez les enfants ruraux de 24 à 59 mois, 14,7% présentent une infection, en revanche en milieu urbain sur les 17% d'enfants carencés en vitamine A, 16,7% sont infectés. Aucune différence n'est observée entre les deux milieux par rapport à la relation entre déficit vitaminique A et infection. On note par ailleurs que 21,9% des enfants urbains carencés en vitamine A ne sont pas infectés contre seulement 78,4 % en milieu rural bien que cette différence ne soit significative.

La relation entre carence en vitaminique A et les autres carences nutritionnelles montre que 90% des enfants ruraux carencés en vitamine A sont émaciés contre aucun en milieu urbain ; 82,1 % présentent un retard de croissance contre 35,5 % pour le milieu urbain et 84,8 % ont une insuffisance pondérale contre 13,6 % pour le milieu urbain.

Etant donné que la présente étude est une première au Mali, on ne saurait faire la comparaison avec d'autres études nationales.

5.2.2 Chez les femmes en âge de procréer

La prévalence de la carence en vitamine A chez les femmes en âge de procréer est de 50% en milieu rural et de 29,2% en milieu urbain.

Ces chiffres sont supérieurs à celui trouvé par S Derme [12] en 2003 au Burkina Faso qui est de 15,1% ;

Une étude menée en 2001 à Madagascar sur la carence en vitamine A donne une prévalence de 28,6%. Ces résultats sont comparables à ceux du milieu urbain mais inférieurs à ceux du milieu rural [14]

Les tranches d'âge 20- 24 ans et 25 - 29 ans semblent être les plus touchées par la carence dans les deux milieux.

En milieu rural, on observe un lien statistiquement significatif entre la carence en vitamine A et l'anémie qu'elle soit veineuse ou capillaire, ce qui n'est pas le cas en milieu urbain. Ainsi, 58,3 % de femmes rurales carencées en vitamine A ont une anémie veineuse contre 28,2 % en milieu urbain et 55,5 % une anémie capillaire contre 29 % pour le niveau urbain. Donc, les femmes rurales carencées en vitamine A sont plus exposées à l'anémie veineuse et capillaire.

Cet état peut être expliqué par le fait que pendant ces périodes, la femme est non seulement exposée aux infections, à l'anémie, à la malnutrition, et aux phénomènes physiologiques (menstruation, grossesse, accouchement...) qui diminuent leur stock aussi bien en fer qu'en vitamine A.

Quant à l'association entre le déficit en vitamine A et l'infection, il affecte 45 % des femmes rurales contre 32,8 % d'urbaines, sans aucune différence statistiquement significative. De même, il n'y a pas de relation entre l'avitaminose

A chez les femmes en âge de procréer et le déficit énergétique chronique avec 48,3 % au niveau rural contre 25 % en milieu urbain.

5.3 Par rapport à l'anémie

5.3.1 Chez les enfants de 24 à 59 mois :

La prévalence de l'anémie veineuse chez les enfants de 24 à 59 mois est de 91,4 % en milieu rural contre 81 % en milieu urbain, bien qu'aucune différence ne soit observée par rapport au sexe ni à l'âge, bien que les plus jeunes de 24 à 47 mois semblent plus frappés. On note par contre que les enfants ruraux sont statistiquement plus frappés par l'anémie veineuse que ceux du milieu urbain ($p=0,0001$).

Parmi les enfants ruraux ayant une anémie veineuse, 95,7% sont carencés en vitamine A contre 90,5 % en milieu urbain ; 92,3 % sont infectés contre 75,9 % au niveau urbain. Pour les autres carences nutritionnelles, on note que parmi les enfants anémiés 95 % d'entre eux sont émaciés en milieu rural contre 66,7% en milieu urbain ; 91,4 % sont malnutris chroniques en milieu rural contre 88,2 % en milieu urbain et 9,9 % ont une malnutrition globale associée en milieu rural contre 86,4 % en milieu urbain. Bien que toutes ces carences nutritionnelles associées à la carence en vitamine A semblent plus importantes en milieu rural qu'urbain, aucune différence n'est significative.

Des différentes enquêtes, nationales les récentes donnent comme prévalence de l'anémie respectivement pour Koulikoro et Bamako 91,4 % contre 72,7 % pour l'EDSM III de 2001 ; 85 % contre 65,7 % pour l'EDSM IV de 2006. Les données de l'EDSM IV sont comparables à celles obtenues par notre étude pour ce qui est de la région de Koulikoro (milieu rural) alors qu'elles sont légèrement plus faibles dans notre étude pour le district de Bamako [6].

La prévalence de l'anémie observée chez les enfants de 24 à 59 mois dans notre étude est comparable à celle observée dans l'enquête démographique et de santé de 2001 ; par contre, celle obtenue par l'EDSM IV (2006) donnent des niveaux de prévalence légèrement plus bas, bien que ces deux études ont été menées à la même période mais dans des localités différentes des mêmes régions.

5.3.2 Chez les femmes en âge de procréer :

Au niveau rural, 57,7% de femmes présentent une anémie veineuse et 63,9 % une anémie capillaire contre respectivement 39,1 % et 46,6% pour les femmes urbaines.

On constate dans les deux formes (capillaire et veineuse) que ce sont les femmes de 20 à 29 ans qui sont les plus touchées quel que soit le milieu de provenance. On note que 60,4% des femmes rurales ayant une anémie veineuse et 56,2 % une anémie capillaire sont aussi infectées contre respectivement 38,1 % et 57,1 % en milieu urbain. De même, l'association avec le déficit énergétique chronique qui touche 65,5 % de femmes anémiées (veineuse et capillaire) au niveau rural contre près de 50 % de femmes urbaines n'est pas significative.

Quand à la relation anémie et carence en vitamine A, nous avons observé en milieu rural, un lien statistiquement significatif entre la carence en vitamine A et l'anémie qu'elle soit veineuse ou capillaire, cet état de fait n'a pas été observé en milieu urbain.

Des différentes enquêtes nationales, les récentes donnent comme prévalence de l'anémie respectivement pour Koulikoro et Bamako 68,1 % contre 49,9 % pour l'EDSM III de 2001 ; 64,6 % contre 45,8 % pour l'EDSM IV de 2006. Les données de l'EDSM IV sont comparables à celles obtenues par notre étude pour les deux formes d'anémie capillaire et veineuse.

5.4 Par rapport à l'infection

5.4.1 Chez les enfants de 24 à 59 mois

La prévalence de l'infection chez les enfants étudiés est significativement plus accentuée en milieu urbain avec $35,2 \pm 0,47$ % qu'en milieu rural avec $14,8 \pm 0,35$ % ($p=0,0001$). L'infection touche indifféremment toutes les tranches d'âge dans les deux milieux.

Bien que l'infection soit significativement plus élevée en milieu urbain qu'en milieu rural, et que l'association infection et émaciation est plus importante en milieu urbain (44,4 % contre 20 %), aucun lien statistiquement significatif n'est observé dans cette association.

L'association entre infection et les autres carences nutritionnelles observées chez les enfants de 24 à 59 mois montre que la proportion d'association entre ces carences et l'infection est plus prononcée en milieu urbain, bien que ces associations ne soient pas significatives.

5.4.2 Chez les femmes en âge de procréer

La prévalence de l'infection chez les femmes en âge de procréer étudiée est comparable dans les deux milieux (rural et urbain) avec une légère prédominance non significative en milieu rural. ($24,8 \pm 0,35$ % versus $17,6 \pm 0,47$ %). Par rapport à l'âge, l'infection semble toucher les femmes jeunes de 15 à 29 ans et les plus âgées 45-49 ans tant en milieu rural qu'urbain sans différence significative.

L'association entre infection et les autres carences nutritionnelles observées chez les femmes en âge de procréer n'indique aucune association significative, bien que contrairement aux enfants, les taux semblent légèrement plus élevés en milieu rural.

5.5 Par rapport à l'état nutritionnel

5.5.1 Chez les enfants de 24 à 59 mois

Principales carences nutritionnelles	GAIN (2006)		EDSM IV (2006)		EDSM III (2001)	
	Enfants 24-59 mois		Enfants 24-59 mois ³		Enfants 24-59 mois	
	Koulikoro (%)	Bamako (%)	Koulikoro (%)	Bamako (%)	Koulikoro (%)	Bamako (%)
Emaciation	4,5	3,6	14,0	12,4	10,8	5,9
Retard de croissance	24,0	6,9	35,2	20,3	35,9	16,4
Insuffisance pondérale	18,4	8,9	32,4	23,9	32,3	15,0
Carence en vitamine A	78,2	17,0				
Anémie veineuse	76,9	49,4	85,0	65,7	76	57,3
Infection (CRP ≥ 5)	14,8	35,2				

Tableau 82 : Récapitulatif des différentes carences nutritionnelles chez les enfants

La prévalence de l'émaciation chez les enfants est comparable dans les deux milieux ($4,5 \pm 0,65$ % en milieu rural contre $4 \pm 0,63$ % en milieu urbain) sans différence significative selon le sexe. Les enfants de 24 à 35 mois sont légèrement plus touchés que les autres dans les deux milieux. Par contre, le risque

³ Les enquêtes EDSM VI (2006) et III (2001) ont porté sur un échantillon d'enfants âgés de 6 à 59 mois alors que l'enquête GAIN ne concerne que la tranche d'âge allant de 24 à 59 mois. En ramenant les prévalences aux tranches d'âge 24 – 59 mois ont obtenu 8,5 % d'émaciation, 39 % de retard de croissance et 33,6 % d'insuffisance pondérale.

d'émaciation semble plus élevé en milieu urbain qu'en milieu rural (30,6 % contre 19,6%).

Le retard de croissance est trois fois plus élevé en milieu rural qu'en milieu urbain avec respectivement $24,4 \pm 0,93$ % et $6,9 \pm 0,87$ %. Là aussi, il n'y a pas de différence selon le sexe et la tranche d'âge, même si les 24 à 35 mois semblent plus touchés dans les deux milieux. Le risque de retard de croissance par contre est plus élevé en milieu urbain qu'en milieu rural (30,6 % contre 19,6%). Ici aussi, il n'y a pas de différence selon le sexe et la tranche d'âge, même si les 24 à 35 mois semblent plus touchés dans les deux milieux (20,6% contre 14,1% en milieu urbain).

Les récentes enquêtes nationales, notamment celle de l'EDSM IV (2006) qui s'est déroulée en même temps que notre étude, avec la même méthodologie, montre une différence par rapport aux résultats obtenus. L'EDSM IV estime à 14 % l'émaciation à Koulikoro contre 4,5 % dans notre étude, 12,4 % pour Bamako comparée à 3,6 % pour notre étude. Bien que la population cible utilisée n'est pas la même, lorsqu'on estime les résultats de l'EDSM IV pour les tranches d'âge de 24 – 59 mois, on obtient 8,5 % d'émaciation, 39 % de retard de croissance et 33,6 % d'insuffisance pondérale. La question reste à savoir si les données de l'EDSM IV ont utilisées la normalisation anthropométriques WHO de 2005, actuellement applicable, auquel cas un problème de la qualité des données de l'EDSM IV pourrait être évoqué.

5.5.2. Chez les femmes en âge de procréer

Chez les femmes en âge de procréer, le déficit énergétique chronique est de $13,2\% \pm 0,65$ en milieu rural contre $6,6\% \pm 0,61$ en milieu urbain, soit deux fois plus. Bien qu'il n'y ait pas de différence statistique significative, la tranche d'âge 15 - 34 ans semble la plus touchée par le déficit énergétique chronique.

	GAIN (2006)		EDSM IV (2006)		EDSM III (2001)	
	FAP		FAP		FAP	
Principales carences nutritionnelles	Koulikoro (%)	Bamako (%)	Koulikoro (%)	Bamako (%)	Koulikoro (%)	Bamako (%)
DEC	13,2	6,6	ND	ND	16,2	10
Carence en vitamine A	22,3	19,8				
Anémie veineuse	57,7	39,1				
Anémie capillaire	63,9	47,1	64,6	45,8	68,1	49,9
Infection (CRP ≥ 5)	14,8	35,2				

Tableau 83 : Récapitulatif carences nutritionnelles chez les FAP

Le déficit énergétique chronique chez les femmes en âge de procréer, en l'absence de données de l'EDSM IV indique que la tendance est restée sensiblement la même depuis 2001 avec une légère prédominance en milieu rural comparé en milieu urbain.

Le déficit énergétique chronique frappe prioritairement les femmes jeunes de moins de 30 ans dans les deux strates. Il en est de même pour le risque de déficit énergétique chronique plus prononcé en milieu rural.

Quant à l'obésité qui frappe plus le milieu urbain et concerne surtout les femmes de 30 à 34 ans (30,4 %), alors qu'en milieu rural ce sont celles de 25 à 29 ans les plus touchées (45,5 %). L'obésité par contre est 5 fois plus élevée en milieu urbain comparé au milieu rural.

Parmi les femmes en âge de procréer présentant un déficit énergétique chronique, 47,5 % d'entre elles résident en milieu rural sont carencées en vitamine A contre 24 % pour le milieu urbain.

On note bien qu'aucune liaison statistiquement significative n'est observée entre le déficit énergétique chronique et les autres carences nutritionnelles ; on note par contre que le niveau de prévalence est plus élevé en milieu rural qu'urbain.

CHAPITRE VI

CONCLUSION ET

RECOMMADATIONS

6. Conclusion et recommandations

6.1 Conclusion

L'étude de base sur la prévalence de la carence en vitamine A et en fer constitue une première en matière de détermination de la prévalence de la carence en vitamine A et situe ainsi le seuil de cette pathologie au niveau des zones étudiées. Bien que l'étude ne donne pas le niveau de prévalence nationale, elle permet de situer le niveau de prévalence au niveau du district de Bamako et dans la région de Koulikoro afin de servir de repère pour l'évaluation des programmes de nutrition en direction des femmes et des enfants. Si l'on considère le District de Bamako et la région de Koulikoro comme des zones privilégiées en matière de disponibilité de services de santé comparativement aux autres régions du pays, on peut s'attendre à un niveau de prévalence de la carence en vitamine A au niveau national qui avoisine les 70 % chez les enfants et 45 % chez les femmes en âge de procréer.

Le niveau de prévalence de l'anémie aussi bien capillaire que veineuse reste important chez les femmes en âge de procréer. Chez les enfants de 24 à 59 mois, la prévalence de l'anémie est deux fois plus élevée en milieu rural qu'urbain, ce qui nécessite le renforcement des actions de prévention et de lutte contre cette carence en milieu rural à travers l'appui aux structures de santé et des ONG œuvrant dans le domaine de la santé, plus proche des populations. Il en est de même pour la carence en vitamine A qui est significativement plus importante chez les enfants ruraux qu'urbains. L'association forte entre carence en vitamine A et anémie notamment en milieu rural, ainsi que l'association forte entre émaciation et insuffisance pondérale en milieu rural démontre la nécessité de renforcer les actions de lutte contre toutes les carences nutritionnelles notamment en milieu rural. La multisectorialité de la lutte contre la malnutrition, le pragmatisme et la souplesse dans les interventions doivent être privilégiés si l'on veut aboutir à des résultats à moyen ou long terme dans ce domaine.

Par contre l'infection est plus prononcée en milieu urbain que ce soit chez les enfants ou les femmes et semble plus sévère chez les femmes plus âgées. L'association entre anémie et carence en vitamine A est significativement plus prononcée en milieu rural qu'urbain, ce qui justifie des actions d'envergure au niveau rural. Par contre en milieu urbain, avec une sévérité plus importante, l'offre de service doit être de qualité supérieure pour la prise en charge des cas sévères plus fréquents en milieu urbain et particulièrement chez les femmes plus âgées.

6.2 Recommandations

Aux autorités sanitaires

- Intégrer les enfants d'âge scolaire dans les programmes de lutte contre la carence en vitamine A
- Appuyez et encouragez la recherche dans le domaine de la nutrition
- Intégrer la distribution de capsule de vitamine A dans les activités de programme élargie de vaccination (PEV)
- Renforcer l'éducation nutritionnelle de la population pour promouvoir la consommation régulière d'aliments riches en vitamine A
- Former les accoucheuses traditionnelles à donner systématiquement une capsule de vitamine A à toutes les femmes qui viennent d'accoucher

Aux chercheurs

- Étendre ce type d'étude à l'ensemble de la population malienne pour établir l'état de carence en vitamine A

A l'ONG Helen Keller International

- Intensifier l'intervention dans la zone d'étude pour contribuer à l'amélioration de la santé de la femme et des enfants.
- Mener une étude plus approfondie pour couvrir tout le Mali.

REFERENCES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- **Centre International de nutrition (CIN)** ; Les grands enjeux des stratégies nutritionnelles – préventions carences spécifiques en micronutriments. FAO/OMS, 1992, ROME; P1-47.
- 2- **Centre Nationale de Nutrition (CNN)**. Analyses profiles de la situation nutritionnelle au Burkina Faso. Ministère de la santé. 2001.
- 3- **H. K. Biesalski, P.Grimm**, Atlas de poche.
- 4- **Centre Pasteur du Cameroun (CPC)**. Appui à la lutte contre la carence en vitamine A. 2003 ; Yaoundé (Cameroun).
- 5- **AG Bendeck. M** ; Les pratiques prometteuses et les leçons apprises dans la lutte contre la carence en vitamine A dans les pays de l’Afrique sub saharienne. Basics; 2000.
- 6- **MS, Cellule de planification et de statistique (C.P.S)** ; **Ministère de la Santé ; Direction Nationale de la Statistique et de l’informatique** : Enquête Démographique et de Santé ; 2006, Mali.
- 7- **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^{ème} édit. ;1995.
- 8- **Barbara A Bowman and Robert M Russell**: Present knowledge in nutrition; Eighth Edition, Washington, Dc 2001

- 9- A.Guindo. Dit Boucary.** Approche épidémiologique de l'avitaminose A dans le cercle de Bandiagara (MALI). Thèse Médecine, Bamako 1998.
- 10-DNSI,** Projection de la population de 1999 à 2007 d'après le recensement général de la population et de l'habitat de 1998.
- 11-SAP, UNICEF :** Enquête nationale sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle, Septembre 2007, rapport provisoire.
- 12-Derme S :** Evaluation de base de la carence en vitamine A dans les villages de petit Samba et tbin au Burkina Faso ; Thèse de pharmacie, 2003 ;

AUTRES DOCCUMENTS CONSULTES

- 13-Kassaye T, Receveur O, Timothy J, Margaret R ;** Prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de 6 à 9 ans à wukro (Nord de l’Ethiopie), Bulletin o the world health Organisation, 2001,79 (5) : 415-422
- 14-Razafiarisoa B** Enquête sur la Carence en Vitamine Aet sur l’anémie chez les Femmes et les Enfants de 6 à 14 ans ; Madagascar, Consultant SEECALINE – MOST/ISTI ; 2000.
- 15-B.Jacotot ; B. Campillo :** La nutrition humaine ; Masson, Paris 2003.
- 16-Aguayo.VM, Koné. D, Waltensperger. K, Cissé. A:** La cécité crépusculaire chez les mères maliennes est- elle un indicateur de carence en vitamine A dans la population malienne? Mai/juin, 2003.
- 17-Amedee manesme. O ; de mayer. E.** Le déficit en vitamine A. Edition INSERM. ORSTOM ; Paris, 1989.
- 18-Bates CJ.** Vitamine A. Lancet 1995; 345 : 31 – 35.
- 19-Blomhoff R, Green MH, Green JB, Berg T, and Norum KR.** Vitamin A metabolism: New perspective and absorption, transport and storage. Phys rev 1991; 71:951-990.
- 20-Division de la communication, Programme alimentaire mondial.** Le prix de la faim : L’impact de la malnutrition sur les femmes et les enfants. Mai 2004, Rome. wfpinfo@wfp.org

- 21-Donald S. MC Laren. Martin Frigg.** Manuel sight and life sur les troubles dus à la carence en vitamine A. 2^{ème} édit ; 2002 ; Suisse.
- 22-Extrait du plan stratégique 1998-2001.** Programme mondial des vaccins et vaccinations. OMS, Genève, 1998.
- 23-Extrait de : Les médicaments 3^{ème} édition ; P. Allain.** Vitamine A. 2000-2005.
- 24-Encyclopédie Médicale Sarl.** Vitamine A (rétinol). 2000-2003
- 25-FAO.** Requirements of vitamin A, Iron, Folates and vitamin B12. Report of joint FAO/WHO expert committee, FAO Food and Nutrition. Series № 23, Rome, 1998.
- 26-Helen Keller International ;** La cécité crépusculaire chez les mères maliennes est-elle un indicateur de carence en vitamine A dans la population malienne ?2003.
- 27-Helen Keller International;** The nutrition foundation, inc; 1126, 16th street Washington DC 20036, Helen Keller International 15 West 16 th Street. NEW-YORK. N.Y.10011.
- 28-Institut de recherche pour le développement (IRD/Montoroi).** L'huile de palme rouge pour lutter contre les carences en vitamine A. 2004. Casamance.
- 29-International Vitamin A Consultative Group (Ivcg).** Biochemical methodology for the assessment of vitamin A status, Washington DC, 1982. Jeune Afrique Les atlas: Burkina Faso. Edition J A, 1998.

- 30-Ivacg:** Safe dose of vitamin a during pregnancy and lactation. 1998.
- 31-Konaté.S:** Contribution à l'étude du déficit en vitamine A au Mali. Thèse médecine, Bamako (Mali), 1990.
- 32-Ministère de la santé :** Les carences en micro nutriments ; 2001. Maroc.
- 33-MS, Cellule de planification et de statistique (C.P.S) ; Ministère de la Santé ; Direction Nationale de la Statistique et de l'informatique :** Enquête Démographique et de Santé ; 2001,.
- 34-Mc Laren, Donald, and Martin Frigg.** Sight and life manual on vitamin A deficiency disorders (VADD), task Force Sight Life, first edition 1997, Basel Switzerland, pp 138.
- 35-Ministère de la santé, programme national de Nutrition, Helen Keller International.** Module de formation des agents de santé pour la supplémentation en vitamine A des femmes en post partum immédiat.2003, Côte D'ivoire.
- 36-Meskini. T, hessissen. L, elyaghfour.** La carence en vitamine A au Maroc. Epidémiologie et programme de lutte. Avril 2002, Maroc.
- 37-Mejia LA.** Role of vitamin A in Iron deficiency anemia. In: Fomon SJ, Zlotkin S, ed. Nutritional anemias. New York, Raven Press, 1992 (Nestlé Nutrition Workshop Series).

- 38-Michael C, Latham.** La nutrition dans les pays en développement. FAO2001, New York.
- 39-Ministère de la santé- Maroc.** Enquête régionale sur la carence en vitamine A. 1997.
- 40-Ministère de la santé :** Prise en charge intégrée des maladies de l'enfant ; Module PICIME, 2000(Maroc).
- 41-Maurin Jf, Renard Jp.** Les manifestations oculaires de la carence en vitamine A et leur prévention. Revue internationale du trachome et de pathologie oculaire tropicale et subtropicale et de santé publique.(1997), 21-42.
- 42-Natadisastra G et Al.** Impression cytology for detection of vitamin A deficiency. Archives of ophthalmology, 1987; 105:1224-1228.
- 43-O.M.S.:** Supplément en vitamine A. Guide pour leur emploi dans le traitement et la prévention de la carence en vitamine A et de la xérophtalmie. Genève 1989, O.M.S./FISE/IVAG.
- 44-O.M.S ;** Extrait du Plan Stratégique 1998-2001. Programme mondial des vaccins et vaccination ; 1998, Genève.
- 45-ROSS. C.** Vitamin A and retinoid In Modern Nutrition in health and disease.1999, 9è Edition Shils et al Eds; Williams and Wilkins, 305 – 327.
- 46-O.M.S. :** Lutte contre la carence en vitamine A, la xérophtalmie. Rapport d'une réunion mixte O.M.S/FISE/USAID/HKI/IVAG.

- 47-OLSON JA.** New approaches to methods for the assessment of nutritional status of the individual. *Am J CL Nutr*, 1982, 35: 1166-1168.
- 48-O.M.S :** Distribution de la vitamine A pendant les journées nationales de vaccination, Novembre 1999, Genève.
- 49-Projet LINKAGES :** Faits d'alimentation, Août 2000, Wanchington.
- 50-Robert Brac de la perrière et Inf OGM :** Polémiques autour du riz transgénique doré, Décembre 2000.
- 51-Rosen D.S. and Sloan N.L.** how to use the HKI Food Frequency method to asses community risk of vitamin A deficiency. Helen Keller International, Incorporated. Library of congress cataloguing in Publication, 1993.
- 52-Retina France :** Vitamine et les yeux. *Le retino* № 53, février 2005.
- 53-Rosen.D.S, et Coll, HKI.** To assess community risk of vitamin a deficiency, 1993.
- 54-Sommer A.** Nutritional blindness: exophthalmia and keratomalacia. New York, oxford University Press, 1982.
- 55-Sommer A et Al.** Increased mortality in children with mild vitamin A deficiency. *Lancet*, 1993; ii: 585-588.
- 56-Trésarieux.C.** Développement santé : Les vitamines. №34, Août 1981.

- 57-Troré.L** : Contribution à l'étude épidémiologique de l'avitaminose A dans le cercle de Douentza, Thèse médecine, 1990, Bamako (Mali).
- 58-Trowbridge FL.** Surveillance of micronutrient deficiency. Food and Nutrition Bulletin. Vol; 15, №4: 290-94.
- 59-Tseng SCG.** Staging of conjunctival squamous metaplasia by impression cytology. Ophthalmology, 1985, 92: 728-733.
- 60-Underwood B, Denning C.** Blood and liver concentrations of vitamin A and E in children with cystic fibrosis of the pancreas. Pediatr Res, 1972, 1: 26-30.
- 61-Unite for Sight ; Santé ophtalmologique :** Unissez pour la vue. Module de carence en vitamine A. 2005.
- 62-WHO.** Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes. WHO/NUT/96. 10, WHO, Geneva 1996 pp.66.
- 63-Willet W.C.** Nutritional epidemiology, New York: Oxford University Press, 1990, pp.272-291.
- 64- FAO ;** 2004 : La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture ; 2003-2004 ; Rome, PO-165.

FICHE SIGNALITIQUE

EN ANGLAIS

DESCRIPTIVE CHIP:

Name: KASSOGUE

Forename: Kadidia

Titre: Prevalency of deficiencies in vitamin «A» and iron in the region of Bamako and in the region of Koulikoro at the women in age to procreate and the children from 24 to 59 months.

Academic year: 2007 – 2008

Countries: Mali

Place of store: Library of the Faculty of medicine of Chemist's shop and Odontostomatologie (FMPOS).

City of viva: Bamako

Area of interest: Public health.

Summary:

It is about a descriptive transverse study by stratified opinion poll going from January 30th till February 26th, 2006 to the 7 circles of the region of Koulikoro and from February 28th till March 16th, 2006 in the 6 villages of the region of Bamako. His general objective was to assess vitamin status A of women in age to procreate and children of 24 in 59 months in the region of Bamako (urban middle) and the region of Koulikoro (country middle). The analysis of results showed that 78,2 % of children were showing a deficit in serumal rétinol at country level against 17 % in urban middle and 50 % of deficit at the women of country middle against 29,2 % in urban middle. As a result the deficiency in vitamin A is a problem of public health of strict seriousness in these two zones.

Words keys: Vitamin deficiency A, rétinol serumal.

FICHE SIGNALÉTIQUE
EN FRANÇAIS

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : KASSOGUE

Prénom : Kadidia

Titre : Prévalence des carences en vitamine « A » et en fer dans le district de Bamako et dans la région de Koulikoro chez les femmes en âge de procréer et les enfants de 24 à 59 mois.

Année universitaire : 2007 – 2008

Pays : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie (FMPOS)

Ville de soutenance : Bamako

Secteur d'intérêt : Santé publique

Résumé :

Il s'agit d'une étude transversale descriptive par sondage stratifié allant du 30 janvier au 26 février 2006 dans les 7 cercles de la région de Koulikoro et du 28 février au 16 mars 2006 dans les 6 communes du district de Bamako. Son objectif général était d'évaluer le statut vitaminique A des femmes en âge de procréer et des enfants de 24 à 59 mois dans le district de Bamako (milieu urbain) et la région de Koulikoro (milieu rural). L'analyse des résultats a montré que 78,2% d'enfants étaient déficitaires en rétinol sérique au niveau rural contre 17% en milieu urbain. Et 50% de déficit chez les femmes du milieu rural contre 29,2% en milieu urbain. Il en résulte que la carence en vitamine A est un problème de santé publique de sévère gravité dans ces deux zones.

Les mots clés : Carences en vitamines A, rétinol sérique

SERMENT
D'HIPPOCRATE

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

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

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

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

Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !

ANNEXES

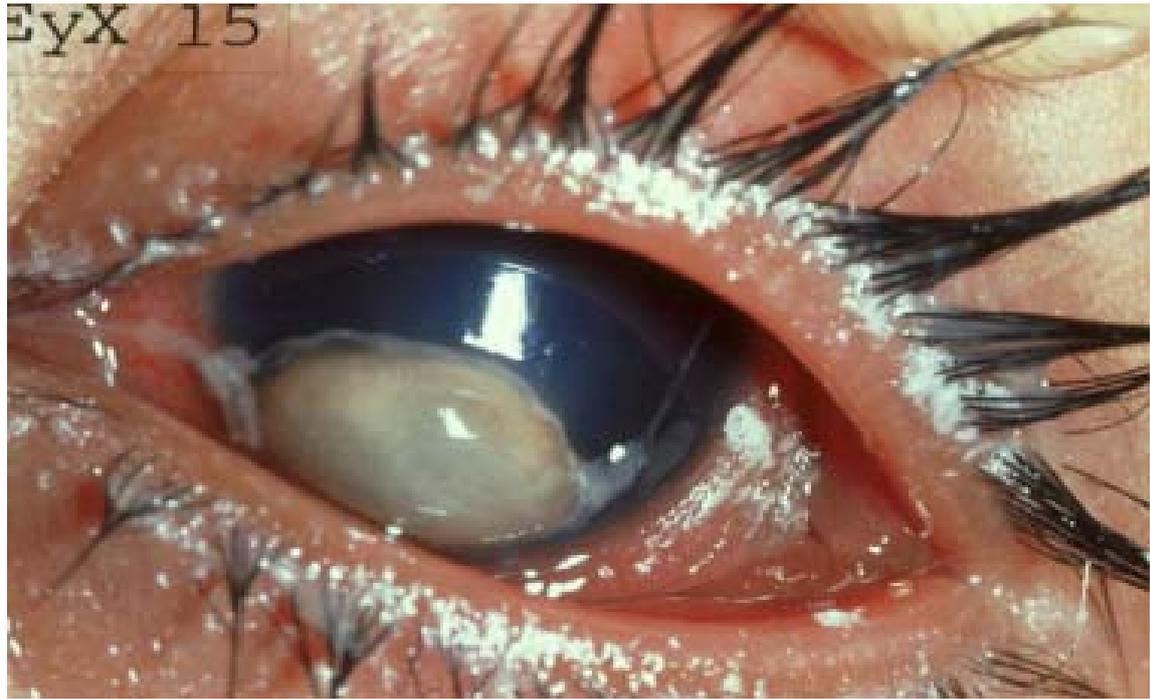
Atteinte oculaire due à la carence en vitamine A



Tache de Bitot



Tache de Bitot



Kératomalacie (X3B)



Kératomalacie (X3B)

**Annexe I : District de Bamako, répartition de l'échantillon
entre les communes de Bamako**

Communes	Nombre de quartiers	Nombre de grappes	Nombre de ménages	Nombre d'enfants minimum	Nombre de Femmes minimum
Commune I	9	4	62	30	45
Commune II	10	5	66	32	48
Commune III	18	8	123	60	89
Commune IV	8	4	58	28	42
Commune V	10	4	68	33	48
Commune VI	10	5	68	33	48
Total	65	30	445	216	320

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

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

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

COMMUNES	QUARTIERS	NOMBRE D'ENFANTS	NOMBRE DE FEMMES	NOMBRE DE MENAGES
COMMUNE I	Sotuba	8	12	15
	Korofina Sud	8	11	15
	Doumazana	7	11	16
	Korofina Nord	7	11	16
	Total	30	45	62
COMMUNE II	Médina-Coura	6	10	13
	Bozola	6	10	13
	Bougouba	6	9	13
	Niaréra	7	10	14
	Zone Industrielle	7	9	13
	Total	32	48	66
COMMUNE III	Darsalam	8	12	16
	Ouolofobougou	8	12	16
	Bamako-Coura	8	12	16
	Kodabougou	8	12	15
	Point G	7	11	15
	Samé	7	10	15
	Koulouba Village	7	10	15
	Niomiriambougou	7	10	15
	Total	60	89	123
COMMUNE IV	Lassa	7	10	14
	Kalambanbougou	7	10	14
	Lafiabougou	7	11	15
	Hamdallaye	7	11	15
	Total	28	42	58

COMMUNE V	Baco Djikoronni	9	12	17
	Sema II	8	12	17
	Daoudabougou- Flabougou	8	12	17
	Quartier-Mali	8	12	17
	Total	33	48	68
COMMUNE VI	Banankabougou	7	10	14
	Dianéguéla	7	10	14
	Yirimadio	7	10	14
	Faladié	6	9	13
	Sénou	6	9	13
	Total	33	48	68
Total		216	320	445

District de Bamako ; liste des quartiers sélectionnés (suite)

Annexe IV : REGION DE KOULIKORO ; LISTE DES VILLAGES ECHANTILLONS

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

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

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

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

Strate **Localité :** **Code / _____ /** **Date :**

1 = Koulikoro

2 = Bamako

Nom Enquêteurs

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



RESUME

Il s'agit d'une étude transversale descriptive par sondage stratifié allant du 30 janvier au 26 février 2006 dans les 7 cercles de la région de Koulikoro et du 28 février au 16 mars 2006 dans les 6 communes du district de Bamako. Son objectif général était d'évaluer le statut vitaminique A des femmes en âge de procréer et des enfants de 24 à 59 mois dans le district de Bamako (milieu urbain) et la région de Koulikoro (milieu rural).

L'analyse des résultats a montré que 78,2% d'enfants étaient déficitaires en rétinol sérique au niveau rural contre 17% en milieu urbain. Et 50% de déficit chez les femmes du milieu rural contre 29,2% en milieu urbain. Il en résulte que la carence en vitamine A est un problème de santé publique de sévère gravité dans ces deux zones.

Les mots clés : Carences en vitamines A, rétinol sérique

SUMMARY

It is about a descriptive transverse study by stratified opinion poll going from January 30th till February 26th, 2006 to the 7 circles of the region of Koulikoro and from February 28th till March 16th, 2006 in the 6 villages of the region of Bamako.

His general objective was to assess vitamin status A of women in age to procreate and children of 24 in 59 months in the region of Bamako (urban middle) and the region of Koulikoro (country middle). The analysis of results showed that 78, 2 % of children were showing a deficit in serumal rétinol at country level against 17 % in urban middle and 50 % of deficit at the women of country middle against 29, 2 % in urban middle. As a result the deficiency in vitamin A is a problem of public health of strict seriousness in these two zones.

Words keys: Vitamin deficiency A, rétinol serumal.