

REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

ANNEE 1990 - 1991

N° 19

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU DEFICIT
EN VITAMINE A AU MALI

THESE

Présentée et soutenue publiquement le
devant l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali

par

Salimata KONATE

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

(DIPLÔME D'ETAT)

JURY

PRÉSIDENT : PROFESSEUR ALIOU BA

MEMBRES : DOCTEUR PASCAL FABRE

DOCTEUR DJIBRIL SEMEGA

DOCTEUR SERGE RESNIKOFF

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

ANNEE UNIVERSITAIRE 1990 - 1991

Professeur Sambou SOUMARE	Directeur Général
Professeur Moussa TRAORE	Directeur Général Adjoint
Docteur Hubert BALIQUE	Conseiller Technique
Bakary M. CISSE	Secrétaire Général
Hama B. TRAORE	Econome

D.E.R DE CHIRURGIE ET DE SPECIALITES CHIRURGICALES

1 - PROFESSEURS AGREGES

Professeur Mamadou Lamine TRAORE	Chef de DER Chirurgie
Professeur Aliou BA	Ophtalmologie
Professeur Bocar SALL	Ortho.Traumat.Sécourisme
Professeur Mamadou DEMBELE	Chirurgie Générale
Professeur Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Professeur Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Professeur Abdoul Alassane TOURE	Orthopédie-Traumatologie
Professeur Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique

2 - ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Bénitiéni FOFANA	Gynécologie-Obstétrique
Docteur Mme SY Aïssata SOW	Gynécologie Obstétrique
Docteur Kalilou OUATTARA	Urologie
Docteur Amadou Ingré DOLO	Gynécologie-Obstétrique
Docteur Mamadou Lamine DIOMBANE	Odonto-Stomatologie
Docteur Djibril SANGARE	Chirurgie Générale, soins infirmiers
Docteur Salif DIAKITE	Gynécologie-Obstétrique
Docteur Massaoule SAMAKE	Gynécologie-Obstétrique
Docteur Abdoulaye DIALLO	Ophtalmologie
Docteur Alhousséini Ag Mohamed	O.R.L
Docteur Mme Fanta Sambou DIABATE	Gynécologie-Obstétrique
Docteur Abdoulaye DIALLO	Anesthésie Réanimation
Docteur Sidi Yaya TOURE	Anesthésie Réanimation

D.E.R MEDECINE ET DE SPECIALITES MEDICALES

1 - PROFESSEURS AGREGES

Professeur Souleymane SANGARE	Chef DER Pneumo-Phtisiologie
Professeur Abdoulaye Ag RHALLY	Médecine Interne
Professeur Aly GUINDO	Gastro-Entérologie
Professeur Mamadou Kouréissi TOURE	Cardiologie
Professeur Mahamane MAIGA	Néphrologie
Professeur Ali Nuhoun DIALLO	Médecine Interne
Professeur Baba KOUMARE	Psychiatrie
Professeur Moussa TRAORE	Radiologie
Professeur Mamadou Marouf KEITA	Pédiatrie
Professeur Eric PICHARD	Médecine Interne
Professeur Toumani SIDIBE	Pédiatrie

2 - ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Balla COULIBALY	Pédiatrie
Docteur Boubacar DIALLO	Cardiologie
Docteur Somita KEITA	Dermato-Léprologie
Docteur Dapa Ali DIALLO	Hématologie-Médecine Interne

D.E.R DE SCIENCE PHARMACEUTIQUES

1 - PROFESSEUR AGREGE

Professeur Boubacar CISSE	Chef de D.E.R Toxicologie
---------------------------	---------------------------

2 - MAITRES ASSISTANTS

Docteur Boulkassoum HAIDARA	Législation et Gestion Pharmaceutique
Docteur Elimane MARIKO	Pharmacodynamie
Docteur Arouna KEITA	Matière Médicale
Docteur Ousmane DOUMBIA	Pharmacie Chimique

3 - DOCTEUR 3ème CYCLE

Docteur Mme CISSE Aminata GAKOU	Pharmacie Galiénique
---------------------------------	----------------------

D.E.R DE SANTE PUBLIQUE

1 - PROFESSEURS AGREGES

Professeur Sidi Yaya SIMAGE	Chef D.E.R Santé Publique
Docteur Hubert BALIQUE	Maître de Conférence en Santé Publique

2 - ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Sory Ibrahima KABA	Epidémiologie
Docteur Sanoussi KONATE	Santé Publique
Docteur Moussa MAIGA	Santé Publique
Docteur SOULA	Santé Publique
Docteur Bocar TOURE	Santé Publique
Docteur Pascal FABRE	Santé Publique

DOCTEURS 3ème CYCLE

Professeur Bouba DIARRA	Microbiologie
Professeur N'Golo DIARRA	Botanique
Professeur Souleymane TRAORE	Physiologie Générale
Professeur Salikou SANOGO	Physique
Professeur Daouda DIALLO	Chimie Minérale
Professeur Bakary SACKO	Biochimique
Professeur Messaoud LAHBIB	Biologie Végétale
Professeur Karago TRAORE	Cryptogamie

CHARGES DE COURS

Monsieur Modibo DIARRA	Diététique-Nutrition
Docteur Boubacar KANTE	Pharmacie Galénique
Docteur Alou KEITA	Pharmacie Galénique
Docteur Souleymane GUINDO	Gestion
Docteur Mme MAIGA Fatoumata SOKONA (Ingénieur Sanitaire)	Hygiène du Milieu
Mme DEMBELE Sira	Mathématiques
Professeur Yoro DIAKITE	Mathématiques
Professeur Sidiki DIABATE	Bibliographie

3 - ASSISTANTS ET C.E.S

Docteur Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
Docteur Alassane TRAORE	Médecine Interne
Docteur Sékou SIDIBE	Orthopédie-Traumatologie
Docteur Abdoul Kader TRAORE dit DIOP	Chirurgie Générale
Docteur Moussa I. MAIGA	Gastro-Entérologie
Docteur Kader TRAORE	Médecine Interne
Docteur Flabou BOUGOUDOGO	T.P Microbiologie
Docteur Mamadou A. CISSE	Urologie
Mme KOUMARE Fanta COULIBALY	T.P Soins Infirmiers
Docteur Daba SOGODOGO	Chirurgie Générale
Docteur KONARE Habibatou DIAWARA	Dermato-Léprologie
Docteur Drissa DIALLO	Matière Médicale
Docteur Nouhoun ONGOIBA	Néphrologie
Docteur Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
Docteur Benoît KOUMARE	Chimie Analytique
Docteur Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale

PROFESSEURS MISSIONNAIRES

Professeur GENIAUX	C.E.S Dermatologie
Professeur LAGOUTTE	C.E.S Dermatologie
Professeur Philippe VERIN	C.E.S Ophtalmologie
Professeur E.A YAPO	Biochimie
Professeur Théophile SODOGANDJI	Pharmacodynamique
Professeur Léopold TCHAKPE	Pharmacie Chimique
Professeur Ababacar FAYE	Pharmacologie
Professeur Mamadou BADIAN	Pharmacologie
Professeur Mamadou KOUMARE	Pharmacologie

D.E.R DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS AGREGES

Professeur Bréhima KOUMARE	Chef D.E.R Microbiologie
Professeur Siné BAYO	Anatomie Pathologie-Histo
	Embryologie
Professeur Abdel Karim KOUMARE	Anatomie
Professeur Gaoussou KANOUTE	Chimie Analytique

2 . DOCTEURS D'ETAT

Professeur Yéya Tiémoko TOURE	Biologie
Professeur Amadou DIALLO	Biologie-Génétique

3. DOCTEUR 3ème CYCLE

Professeur Moussa ARAMA	Chimie Organique Minérale
Professeur Massa SANOGO	Chimie Analytique
Professeur Mme THIAM Aïssata SOW	Biophysique
Professeur Bakary M. CISSE	Biochimie
Professeur Mamadou KONE	Anatomie-Physio-Humaines

4. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Ogobara DOUMBO	Parasitologie
Docteur Abderhamane Sidèye MAIGA	Parasitologie
Docteur Anatole TOUNKARA	Immunologie

5. MAITRES ASSISTANTS

Docteur Hama CISSE	Chimie Générale
Docteur Amadou TOURE	Histo-Embryologie
Docteur Abdrahamane TOUNKARA	Biochimie

REMERCIEMENTS

- A mon père

Ton soutien ne m'a jamais fait défaut durant toutes mes années d'étude. Puisses-tu trouver dans ce travail toute la satisfaction attendue.

- A ma mère

Ce travail est le fruit de tant d'efforts de ta part. Ton courage à suivre tes enfants depuis leur première année d'étude nous a été bénéfique.

- A mon frère Mamadou KONATE

- A mon cousin Chérif GUEYE

- A mes soeurs Aïcha, Awa, Adam

Avec toute mon affection

- A ma tante Souh KONATE

Je ne saurais jamais te remercier assez pour tout ce que tu as fait de si bon coeur pour la réalisation de ce travail.

- A ma grand-mère

- A tous mes oncles et tantes

- A tous mes cousins et cousines

- A toute notre grande famille KONATE

Recevez ici le témoignage de ma sympathie

- A MADAME COULIBALY Mariétou MALE

- A Monsieur Moctar THIAM

- A Monsieur Soumana MAKADJI

Infinie reconnaissance pour votre aide si aimable pour la réalisation de ce travail.

- A Cheick Abdallah

En gage de reconnaissance

- Au Docteur Abdoulaye DIALLO

- Au Docteur Moussa BADO

- Au Docteur Jeanette TRAORE

Avec toute ma reconnaissance

- A Melle Sandrine BONNET

Votre concours m'a été bénéfique pour la réalisation de ce travail. Soyez rassurée de ma profonde gratitude.

- A tout le personnel de l' IOTA

Pour la sympathie qu'ils m'ont témoignée

- A tous mes maîtres

- A tous mes collègues de promotion

En souvenir de nos années d'étude

- A tous ceux qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail

A NOTRE JURY

- A NOTRE PRESIDENT DU JURY

Le Professeur Aliou Ba

L'intérêt que vous portez au sujet de ma thèse et votre présence à la tête de ce jury nous honorent. Veuillez recevoir ici l'expression de nos sentiments les plus distingués.

- A NOTRE MEMBRE DU JURY

Le Docteur Pascal Fabre

Nous sommes heureux de vous compter parmi les membres du jury. Veuillez recevoir ici le témoignage de notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MEMBRE DU JURY

Le Docteur Djibril Seméga : Directeur du service de nutrition

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail.

Puissez-vous trouver ici le témoignage de nos sentiments respectueux.

A NOTRE DIRECTEUR DE THESE

Le Docteur Serge Resnikoff: Directeur de l'IOTA

Votre amabilité, votre disponibilité à nos multiples sollicitations malgré vos occupations, l'intérêt que vous portez à la recherche, font de vous un Directeur remarquable. Soyez rassuré de notre profonde gratitude.

S O M M A I R E

PAGES

I	INTRODUCTION	1 - 2
II	GENERALITES	3
1.	Rappels	3
	1.1 Définitions	3
	1.2 Sources de vitamine A	3
	1.3 Besoins	7
	1.4 Métabolisme	8
	1.5 Fonctions de la vitamine A	10
2	Diagnostic du déficit en vitamine A	11
	2.1 Signes cliniques	11
	2.2 Examens biologiques	13
	2.2.1 Rétinol plasmatique	14
	2.2.2 Retinol Binding protein	14
	2.2.3 Relative dose response	14
	2.2.4 Reponse du serum à 30 jours	15
	2.3 Test d'ipression oculaire	15
	2.3.1 Méthode Américaine	15
	2.3.2 Méthode simplifiée d'AMEDEE MANESME	17
3	Epidémiologie	20
4	Traitement et Prévention	21
	4.1 Traitement	21
	4.2 Prévention	21
5	Méthodes d'évaluation de l'état vitaminique A	23
III	GENERALITES SUR LE MALI	25

	PAGES	
IV	ETUDES DEJA REALISEES SUR LE DEFICIT EN VITAMINE A AU MALI	27
	A - PRESENTATION DES ETUDES	28 - 61
	B - RECAPITULATIF DES DONNEES	62 - 74
V	ENQUETE PRELIMINAIRE SUR LA MALNUTRITION ET LE DEFICIT EN VITAMINE A DANS LES DEUX ZONES DU MALI	75
	A - CHOIX DES ZONES D'ETUDE	75
	B - MATERIELS ET METHODES D'ETUDE	75
	1 Evaluation de l'état nutritionnel	76
	2 Examen ophtalmologique	76
	3 Statut en vitamine A	77
	4 Choix des données de référence	77
	5 Méthodes statistiques	79
	C - RESULTATS DE L'ETUDE PRELIMINAIRE	80
	1 Age	80
	2 Sexe	80
	3 Evaluation de l'état nutritionnel	80
	3.1 Moyenne des mesures anthropométriques des enfants	80
	3.2 Seuils de classification	82
	3.2.1 Valeurs anthropométriques des enfants selon la classification de GOMEZ	82
	3.2.2 Valeurs anthropométrique des enfants selon la classification de WATERLOW	83
	3.3 Relation entre la malnutrition protéino-énergétique et la zone	83
	4 Evaluation du statut en vitamine A	87
	4.1 Atteintes ophtalmologiques évocatrices d'un déficit en vitamine A	87
	4.2 Dosage du rétinol sérique	88

	PAGES
4.2.1 Moyenne de rétinol sérique	88
4.2.2 Taux de rétinol sérique	89
4.3 Statut en vitamine A évalué par le test d'impression oculaire	89
4.3.1 Résultats du test d'impression oculaire	89
4.3.2 Liaison entre les résultats du test d'impression oculaire et la zone	91
4.3.3 Comparaison des moyennes de rétinol pour chaque stade du test d'impression oculaire	92
4.3.4 Distribution des résultats du test d'impression oculaire en fonction des classes de rétinol	93
5 Autres atteintes ophtalmologiques	95
5.1 Conjonctivites	95
5.2 Trachome	95
5.2.1 Prévalence du trachome actif	95
5.2.2 Répartition du trachome actif en fonction du sexe	96
5.2.3 Relation entre la malnutrition protéino- énergétique selon la classification de WATERLOW et le trachome actif	97
5.2.4 Relation entre la présence d'un trachome et les taux de rétinol inférieurs ou supérieurs à 10µg/dl	97
5.2.5 Relation entre les résultats du test d'impression oculaire et le trachome actif	98
5.3 Autres atteintes ophtalmologiques	100
6 Calculs de tailles d'échantillon	100
VI DISCUSSION	103 - 107
VII CONCLUSION	
ANNEXE	
BIBLIOGRAPHIE	

I - INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le déficit en vitamine A figure parmi les plus anciens fléaux de l'humanité puisqu'il était connu des anciens Egyptiens et des grecs (50).

Il fut très répandu, des cas furent observés dans de nombreux points du globe : Europe, Amérique latine, Amérique Centrale, Caraïbes, Extrême et Moyen Orient, Afrique et Asie. Aujourd'hui, grâce à l'amélioration de l'équilibre alimentaire dans de nombreux pays industrialisés, le déficit en vitamine A a tendance à disparaître. Il reste cependant un problème majeur pour les pays en développement notamment l'Afrique et l'Asie où il fut essentiellement étudié (35).

Le déficit en vitamine A est l'un des troubles nutritionnels les plus sérieux qui frappent l'humanité. Selon l'OMS dans 73 pays, chaque année, on estime à 30 millions les enfants qui souffrent de graves conséquences de la carence en vitamine A. Parmi ceux qui survivent 10 millions développent des symptômes oculaires et 5 % d'entre eux deviennent aveugles, plus de la moitié des enfants devenus aveugles meurent.

On estime à 7 millions les enfants qui souffrent de déficit en vitamine A sans développer de xérophtalmie (3). Le déficit en vitamine A est étroitement lié à l'augmentation de la morbidité et de la mortalité (17, 23, 38, 39, 48, 51, 52, 57, 58). Il s'accompagne toujours d'une malnutrition protéino-énergétique (36).

En Afrique, l'existence du déficit en vitamine A a été pendant longtemps ignorée ou minimisée dans de nombreux pays parcequ'il touchait les populations les plus démunies qui ne fréquentent pas les services de santé.

Dans divers pays, on a identifié certaines régions comme présentant vraisemblablement une endémicité de carence vitaminique A (35).

Au Mali divers organismes se sont intéressés au problème de déficit en vitamine A. Ces études ont été pour la plupart réalisées par des instituts de recherche locaux, les organismes internationaux et non gouvernementaux travaillant sur place. Beaucoup d'entre elles n'ont pas été publiées et sont éparpillées. A l'heure actuelle au Mali, il n'existe pas de données précises au niveau international sur le statut en vitamine A.

C'est ainsi qu'à l'heure où un programme national de lutte contre le déficit en vitamine A se met en place, il nous a semblé intéressant d'envisager dans cette étude de regrouper et d'analyser toutes les données disponibles et exploitables, sur ce problème au Mali, et en outre, d'envisager une enquête préliminaire sur la malnutrition et le déficit en vitamine A dans deux (2) zones du Mali dans le but de :

- faire le point des connaissances sur le déficit en vitamine A au Mali ;
- calculer le nombre de sujets nécessaire dans un échantillon pour conclure à un problème de santé publique dans des conditions préalablement fixées en utilisant l'impression oculaire.

II - GENERALITES

GENERALITES

1 RAPPELS

1.1 DEFINITIONS

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

- Le terme de provitamine A est utilisé pour tous les carotènes possédant une activité biologique comparable à celle de la vitamine A. Il existe une cinquantaine de carotènes dont le plus important est le trans β carotène.

Les formules des principaux composés de la vitamine A et du β carotène sont présentées dans le tableau 1.

- La carence vitamine A s'applique à tout état dans lequel le bilan en vitamine A, se définit par rapport aux réserves totales de vitamine A de l'organisme. Un bilan acceptable en vitamine A se définit par une période de protection qui est le laps de temps pendant lequel les fonctions d'un sujet peuvent s'effectuer normalement malgré une ration insuffisante en vitamine A. Puisque le foie contient en général 90 % des réserves corporelles totales en vitamine A, la concentration hépatique de cette substance est le plus souvent bien corrélée avec la période de protection.

- La xérophtalmie qui veut dire étymologiquement "oeil sec" en grec est le terme commodément utilisé pour désigner toutes les manifestations oculaires de la carence en vitamine A.

1.2 SOURCES DE VITAMINE A

La vitamine A est présente dans les aliments sous 2 formes :

- esters de rétinol (vitamine A préformée)
- caroténoïdes (provitamine A).

Le rétinol se trouve dans les produits d'origine animale tels le foie, le lait, le beurre, le fromage, l'oeuf, le poisson.

Les caroténoïdes se trouvent surtout dans le règne végétal : légumes verts feuillus (épinards, choux verts, feuilles de manioc, amarante), carottes, courges, certains tubercules (patates douces jaune), abricots, papayes, mangues ainsi que l'huile de palme non raffinée.

La composition en protéines et en vitamine A d'aliments couramment consommés en Afrique est présentée dans le tableau 2.

Tableau I: Principaux composés du groupe de la vitamine A. (3)

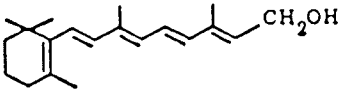
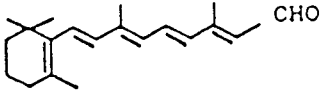
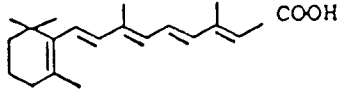
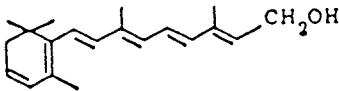
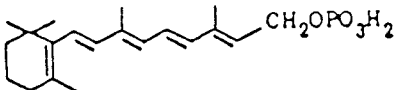
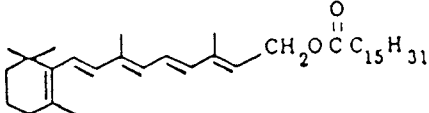
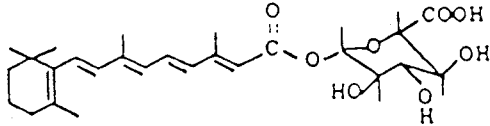
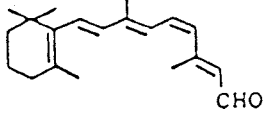
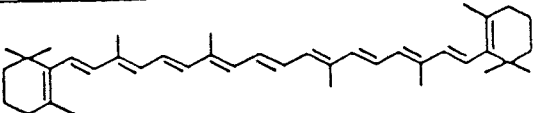
NOM	SYNONYME	FORMULE
Rétinol	Vitamine A1-Alcool	
Rétinal	Vit. A1-Aldéhyde	
Acide rétinoïque	Vit. A1-Acide	
3-déhydrorétinol	Vitamine A2	
Rétinyl phosphate	Vit. A1-Phosphate	
Rétinyl palmitate	Vit. A1-Palmitate	
Rétinyl β-glucuronide	Vit. A1-acide β-glucuronide	
11-cis Rétinal	11-cis Vit. A	
Trans β-Carotène		

Tableau 2 : Table de composition en protéines et vitamine A d'aliments couramment consommés en Afrique (3)

Aliments (pour 100 gr)	Energie (kcal)	Protéines (grammes)	VIT. A (µg)
CEREALES			
Mais, jaune, immature sur pied, frais	166	5	60
Mais, grain entier jaune, séché	353	10,4	25
Mais, grain entier blanc, séché	345	9,4	0
Mais, blanc sur pied, grillé	334	8	0
Farine de maïs	341	9,3	4
Mil en grain entier	315	7,4	4
Riz	333	7	0
Sorgho en grain entier	343	11	3
Blé entier	330	12	0
FECULENTS-TUBERCULES FRUITS			
Cassave fraîche	138	1,2	5
Pomme de terre	75	1,7	4
Pomme de terre douce, jaune, crue	109	1,6	300
Pomme de terre douce, blanche, crue	109	1,6	0
Pois-chiche cru séché	327	20	10
Igname frais	111	1,9	2
LEGUMES			
Haricots frais	104	8,2	20
Haricots séchés	320	22	2
Lentilles séchées	325	25	19
Haricots de soja séchés	407	34	9
Carottes séchées	35	0,9	1 100
NOIX ET GRAINES			
Noix de coco fraîche immature	191	2	0
Grain de melon	595	26	0
Grain de citrouille	577	23	3
Grain de tournesol	592	20	0
VEGETAUX			
Feuilles d'amarante séchées	45	4,6	380
Feuilles d'amarante cuites	46	4	505
Feuilles de baobab séchées	67	3,8	0
Feuilles de manioc séchées	90	7	800
Feuilles de haricots séchées	45	4,7	450
Laitues séchées	20	1,2	325
Feuilles de pomme de terre séchées	49	4,6	510
FRUITS			
Avocats secs	121	1,4	90
Baobab mûr sec	279	12	12
Bananes mûres sèches	82	1,5	20
Citrons et oranges sèches	44	0,6	120
Mangue mûre sans la peau	60	0,6	400
Mangue immature sans la peau	55	0,5	60
Papaye séchée	30	0,4	75
Tomates séchées	22	1	75

Tableau 2 : Table de composition en protéines et vitamine A
d'aliments couramment consommés en Afrique (suite)

Aliments (pour 100 gr)	Energie (kcal)	Protéines (grammes)	VIT. A (μ g)
VIANDES-VOLAILLES-OEUFS	137	19	840
Bacon	137	19	840
Boeuf	137	19	840
Oeuf	137	19	840
Coeur de boeuf	140	12	200
Reins de boeuf	105	17	42
Foie de boeuf	116	14	300
	137	19	840
POISSONS			
Crustacés	95	18	100
Poissons séchés	255	47	0
LAITAGES			
Lait de vache	79	3,8	40
Lait de vache en poudre	463	2,6	300
Babeurre	31	3	0
Beurre	699	0	730
DIVERS			
Huile de foie de poisson	900	0	145000
Margarine fortifiée	747	0	680
Huile de palme fraîche	892	0	13000
Huile de palme vieillie	892	0	2400
Pain blanc	240	7,7	0

1.3 Besoins

Les besoins individuels exacts en matière de vitamine A ont été rarement déterminés. Le terme d'apport journalier recommandé (AJR) est utilisé.

L'AJR dépend pour un groupe donné de l'âge et de l'état physiologique.

Tableau 3: Apports journaliers recommandés en μg d'équivalents de rétinol (ER) par jour.

FAO - OMS (3)

	Age (en années)	Equivalent de rétinol/ μg	
Enfants	0 - 1	350	
	1 - 9	400	
	9 - 12	500	
	12 - 15	600	
Adolescents			
	Garçons	15 - 18	600
	Filles	15 - 18	500
Adultes			
	Hommes	> 18	600
	Femmes	> 18	500
Femmes enceintes		600	
Femmes allaitantes		600	

$$\text{ER} = \mu\text{g de rétinol} + \mu\text{g de } \beta \text{ carotène}/6 + \mu\text{g autres caroténoïdes}/12$$

$$1\mu\text{g de rétinol} = 1\mu\text{g d'ER}$$

$$1\mu\text{g de } \beta \text{ carotène d'origine animale} = 0,167 \mu\text{g d'ER}$$

$$1 \mu\text{g d'autres caroténoïdes d'origine alimentaire à activité vitaminique A} = 0,084 \mu\text{g d'ER.}$$

1.4 METABOLISME (3, 5, 20, 34, 35)

La vitamine A, vitamine liposoluble est une substance nutritive essentielle pour l'homme vu que l'organisme ne peut la synthétiser. Les composés du groupe de la vitamine A apportés par l'alimentation subissent les actions successives des sécrétions gastriques et/ou pancréatiques et intestinales. Les esters de rétinol sont hydrolysés et absorbés sous forme de rétinol par la cellule intestinale. A l'intérieur de la cellule intestinale, le rétinol est réestérifié essentiellement en palmitate de rétinol, incorporé aux chylomicrons, excrété dans la lymphe, rejoignant la circulation générale par le canal thoracique.

Une faible quantité de rétinol est absorbée directement et atteint le foie par le système porte.

Les provitamines A sont absorbées intactes puis hydrolysées dans la cellule intestinale en rétinol.

Le rétinol peut être alors réduit en rétinol et incorporé dans les chylomicrons.

Une faible quantité de β carotène ne subit aucune hydrolyse 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, et à 50 % pour les provitamines A.

Le foie est donc l'organe privilégié qui assure la régulation de la vitamine A.

Le foie contient 90 % de la vitamine totale de l'organisme. 30 à 60 % de la quantité absorbée chaque jour sont mis en réserve, sous forme de palmitate de rétinol.

Les rétinyl esters des chylomicrons sont absorbés par les hépatocytes. Le rétinol est alors libéré par action d'une rétinyl-ester hydrolase.

Pour être transporté aux sites de stockage, il se lie à une protéine spécifique, la "retinol-binding protein" cellulaire, et pour être libéré dans le sang, il se lie à un autre transporteur spécifique la "retinol-binding protein" plasmatique.

Figure 1: Métabolisme de la vitamine A

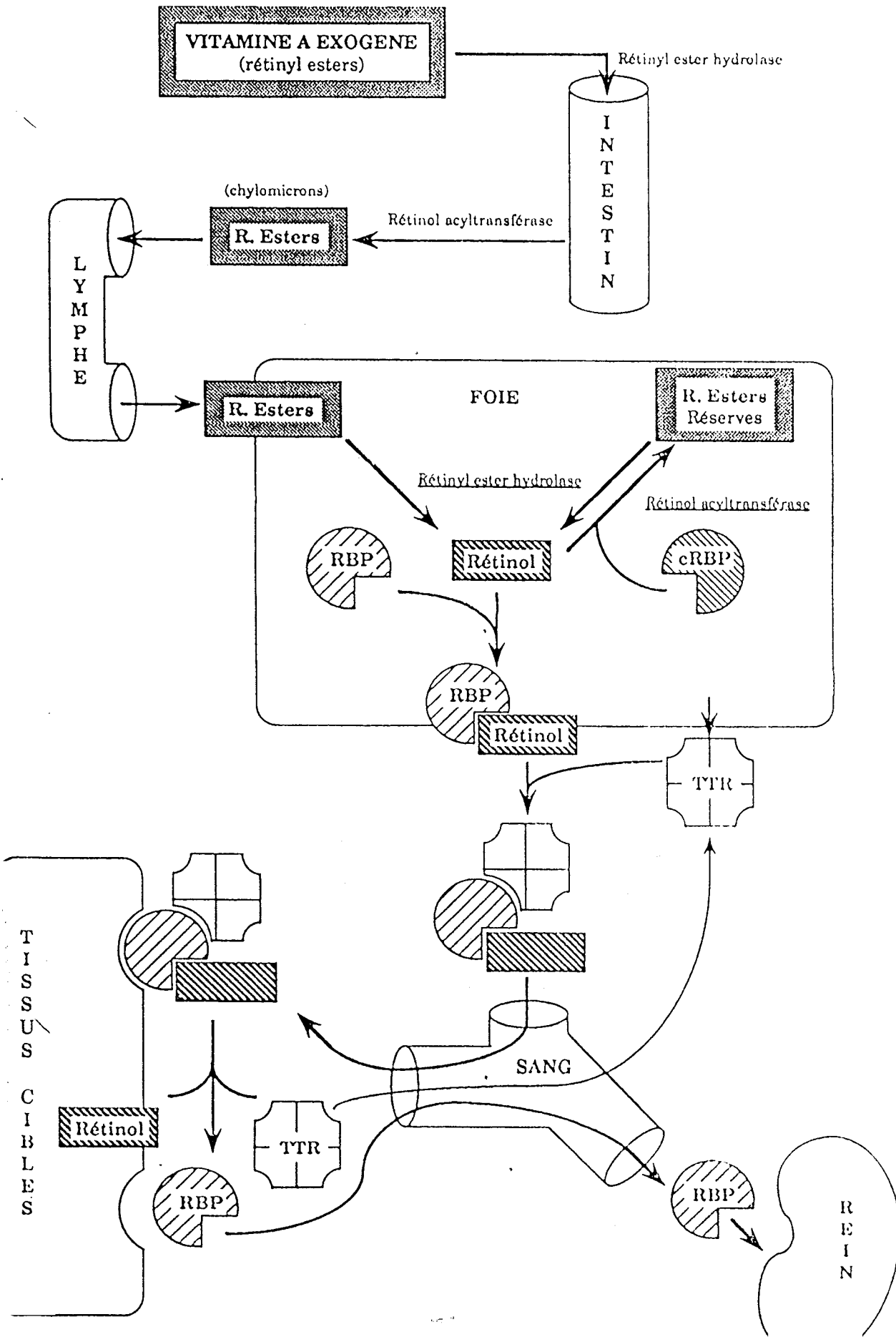
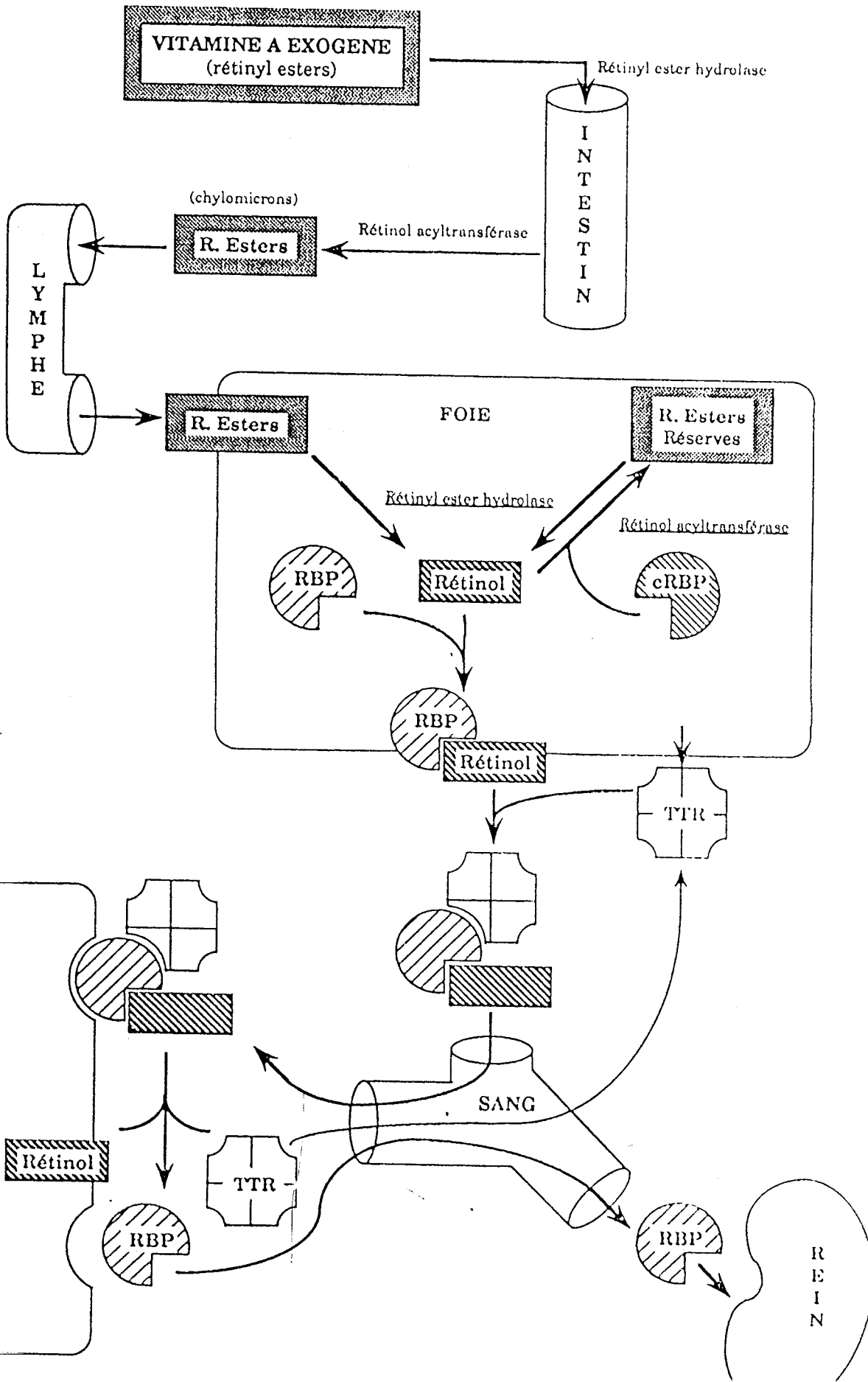


Figure 1: Métabolisme de la vitamine A



1.5 FONCTIONS DE LA VITAMINE A

La vitamine A joue un rôle rétinien en participant à la formation des pigments visuels. Le rétinol sert sous forme du 11 cis-rétinal à la synthèse de la rhodopsine, pigment impliqué dans le mécanisme de la vision nocturne.

Elle joue un rôle épithélial en inhibant la kératinisation, protégeant les cellules calciformes de leur activité sécrétoire, gardant au film lacrymal un bon étalement.

La vitamine A agit sur la croissance osseuse, la fécondité et les processus d'immunité.

Elle aurait un rôle protecteur dans la carcinogenèse (3, 35). Elle aurait aussi une relation avec d'autres vitamines et oligo-éléments comme la vitamine E, le fer, le zinc.(3).

2. DIAGNOSTIC DU DEFICIT EN VITAMINE A

2.1 SIGNES CLINIQUES (3, 27, 32, 33, 34, 50, 55)

Le déficit en vitamine A affecte les structures épithéliales de plusieurs organes. On pense qu'une métaplasie kératinienne de l'épithélium des voies respiratoires et de l'appareil gastro intestinal serait à l'origine des symptômes pulmonaires et gastro intestinaux observés chez les enfants les plus gravement atteints (50).

Toutefois, la manifestation clinique classique est la xérophtalmie.

Notre étude s'intéresse uniquement à cette manifestation oculaire de la carence en vitamine A.

Une classification précise des signes oculaires de la xérophtalmie a été proposée par l'OMS.

CLASSIFICATION DE LA XEROPHTALMIE EN FONCTION DES SIGNES OCULAIRES

: Héméralopie (XN)	:
:	:
: Xérosis conjonctival (X1A)	:
:	:
: Tache de Bitot (X1B)	:
:	:
: Xérosis cornéen (X2)	:
:	:
: Ulcération cornéenne/Kératomalacie < 1/3 de la surface cornéenne (X3A)	:
:	:
: Ulcération cornéenne/Kératomalacie > 1/3 de la surface cornéenne (X3B)	:
:	:
: Cicatrice cornéenne (XS)	:
:	:
: Fond d'oeil xéophtalmique (XF)	:

Héméralopie ou cécité nocturne

Elle est généralement la première manifestation de la carence en vitamine A. Elle peut être décelée par l'interrogatoire de la famille. On recherchera si au coucher du soleil l'enfant se déplace dans la maison ou s'il reste assis dans un coin.

Lorsqu'elle est bénigne, elle peut ne se manifester qu'après une fatigue visuelle.

Une héméralopie récente chez un enfant d'âge préscolaire est pratiquement pathognomonique de la carence en vitamine A (35).

Xérosis conjonctival

De diagnostic difficile, cet état se caractérise par la sécheresse, l'épaississement, la pigmentation, le défaut de lustre et de transparence de la conjonctive bulbaire dans la partie exposée du globe oculaire. De petits plis conjonctivaux secs plus ou moins verticaux, peuvent être facilement mis en évidence en fronçant la conjonctive temporale lâche contre la commissure externe des paupières, l'oeil étant dirigé vers l'extérieur. Il apparaît en premier lieu dans le quart temporal, sous la forme d'une plaque ovale ou triangulaire adjacente au limbe, dans la fissure inter palpébrale. Il est presque toujours bilatéral. La conjonctive xérotique n'est pas mouillée par les larmes.

Taches de Bitot

Ce sont en général des lésions nettes, sèches, superficielles, grisâtres ou d'un blanc crayeux de forme souvent triangulaire ou irrégulièrement circulaire, se limitant le plus souvent aux régions extérieures de la cornée, qu'elles envahissent rarement. Elles sont généralement bilatérales. Les taches de Bitot peuvent accompagner la xérose conjonctivale, elles font alors partie des manifestations oculaires de la carence en vitamine A. Néanmoins on peut les observer souvent sous forme de lésions isolées et souvent minimales chez les enfants et adultes, sans qu'il y ait des signes d'hypovitaminose A.

Xérosis cornéen

La première altération cornéenne est la kératite ponctuée qui commence dans le quadrant nasal inférieur. Ce stade est détectable par un examen à la lampe à fente après coloration à la fluorescéine. La surface cornéenne présente un aspect rugueux, finement "caillouteux" et manquant de brillant, non mouillable. Cet état s'accompagne en général de xérose conjonctivale.

Kératomalacie : ulcération cornéenne

Cet état se caractérise par un ramolissement de toute l'épaisseur d'une partie ou, plus souvent, de la totalité de la cornée, aboutissant à la perforation et à la procidence de l'iris.

C'est le premier stade irréversible de la destruction de l'oeil. Les ulcères se présentent classiquement comme des "perforations" rondes ou ovales.

La kératomalacie est d'habitude bilatérale, mais l'atteinte des 2 yeux est souvent inégale. L'évolution est rapide. En général la kératomalacie est précédée de l'héméralopie et de la xérose conjonctivale mais, dans certains cas lorsque la quantité de vitamine A disponible s'effondre très brutalement (rougeole, marasme...) la kératomalacie peut apparaître d'emblée.

Cicatrices cornéennes

C'est le stade cicatriciel caractérisé par des opacités ou cicatrices de densité variable (taies, macules, leucomes), le ramollissement et une hernie des couches cornéennes subsistantes (staphylolome et desmetocele) et lorsqu'il y a eu perte du contenu intra oculaire, par une phtisie du globe (atrophie du globe oculaire).

Ces lésions ne sont pas spécifiques à la carence en vitamine A et peuvent se voir dans d'autres circonstances : traumatisme, infections...

Le diagnostic retrospectif devra s'appuyer sur plusieurs éléments :

- âge de survenue (entre 4 mois et 10 ans)
- circonstances d'apparition
 - * pas d'antécédant traumatique
 - * pas de notion d'écoulement purulent.

A l'époque du début de la maladie, si on a la notion d'un épisode de malnutrition ou de diarrhée prolongée, la xérophtalmie est probable.

Fond d'oeil xérophtalmique

Ce stade correspond à un aspect particulier du fond d'oeil fait de taches multiples disséminées le long des vaisseaux. Ces taches associées à une héméralopie sont très évocatrices d'une xérophtalmie.

2.2 EXAMENS BIOLOGIQUES (3, 4, 11, 19, 20, 35)

90 % de la vitamine A de l'organisme étant stockée dans le foie, le dosage hépatique est la méthode de référence permettant d'établir l'existence ou non d'un déficit en vitamine A, mais on peut proposer la classification définissant le statut vitaminique A en 3 groupes :

- état déficitaire si $< 10 \mu\text{g/g}$ de foie
- état marginal entre $10 - 20 \mu\text{g/g}$ de foie.
- état normal si $> 20 \mu\text{g/g}$ de foie

2.2.1 Rétinol plasmatique

La détermination du rétinol plasmatique peut être faite par spectrophotométrie d'absorption en ultra-violet, par fluorimétrie, par colorimétrie, par chromatographie avec une absorption à 325 nm (HPLC). Cette dernière méthode est la plus fiable. La concentration plasmatique de vitamine A ne reflète les réserves de l'organisme que lorsque les réserves hépatiques sont en grande partie épuisés et la concentration plasmatique est inférieure à 10 µg/100 ml ou 0,35 µmol/l. Ce taux permet de conclure à un déficit hépatique en vitamine A (<20 µg/g de vitamine A). Les taux plasmatiques doivent être interprétés avec une grande prudence car variables avec l'état physiologique. Le dosage du rétinol plasmatique peut être utile pour évaluer le statut vitaminique A d'une population.

2.2.2 Retinol Binding Protein (RBP)

Le taux du RBP plasmatique peut être évalué par fluorimétrie, néphélométrie ou radio-immuno-essai. Ce taux ne semble pas être un bon moyen d'appréciation du déficit en vitamine A. Le rapport rétinol/ RBP exprimé en moles pourrait être un indicateur de déficit en vitamine A lorsqu'il est inférieur à 0,6.

2.2.3 Relative dose response test (RDR test)

Le RDR test est un test dynamique sanguin. La technique consiste à faire chez le sujet un prélèvement de sang pour déterminer le taux de rétinol plasmatique à temps 0 puis le sujet reçoit 500 à 1000 µg/100 ml de plasmite de rétinol par la voie orale ou en cas de malabsorption par la voie veineuse, 5 heures après, un deuxième prélèvement est effectué pour déterminer le taux de rétinol plasmatique T5h, on observe une augmentation du rétinol plasmatique d'autant plus importante qu'il existe moins de vitamine A hépatique. En cas de déficit en vitamine A, le taux plasmatique de rétinol est en dessous du seuil homéostatique du sujet, celui-ci va donc libérer ce rétinol pour faire monter le taux plasmatique vers le taux homéostatique. S'il n'y a pas de déficit en vitamine A, le rétinol est stocké. Le RDR test s'exprime par la formule suivante :

$$\frac{\text{rétinol plasmatique T5h} - \text{rétinol plasmatique T0h}}{\text{rétinol plasmatique T5h}} \times 100 = X \%$$

Si le RDR test est inférieur à 10 % le statut vitaminique A est normal. Un résultat supérieur à 20 % correspond à un déficit certain en vitamine A (taux hépatique < 20 µg/g de foie). Cependant entre 10 et 20 % on ne peut pas conclure. Le RDR test est un moyen assez précis d'évaluation des réserves vitaminiques. A

2.2.4 Réponse du sérum à 30 jours (30 DSR)

Le sérum est prélevé à temps 0 puis le sujet reçoit 200 000 UI de rétinyl palmitate. Un 2è prélèvement est effectué 30 jours plus tard. La formule suivante est appliquée :

$$\frac{\text{rétinol plasmatique T 30j} - \text{rétinol plasmatique T0}}{\text{rétinol T 30j}} \times 100 = X \%$$

Il existe une relation directe entre le RDR test et le 30 DSR. Aussi, un pourcentage supérieur à 20 % correspond à un déficit en vitamine A.

2.3 TEST D'IMPRESSION OCULAIRE (1, 2, 3, 22)

Le principe du test d'impression oculaire est fondé sur la différenciation cellulaire induite par la vitamine A. Le prélèvement des cellules conjonctivales de l'oeil a été proposé par EGBERT comme méthode de biopsie du syndrome de l'oeil sec puis utilisé comme technique de diagnostic précoce du déficit en vitamine A par SOMMER et modifié par le même usage par AMEDEE MANESME.

2.3.1 Méthode Américaine (22)

La technique du test d'impression utilise un papier filtre d'acétate de cellulose. L'extrémité d'une bandelette de 4x20mm est posée sur le quadrant temporel inférieur de la conjonctive de chaque oeil près du limbe, l'enfant étant allongé sur une planche ou enroulé dans un drap ou s'il est coopératif sur les jambes de sa mère. Un assistant est nécessaire pour le bon déroulement du test. Le papier filtre (le tenir par le bout biseauté) est posé sur la conjonctive pendant 3 secondes, en prenant soin de ne pas toucher les paupières. S'assurer que le papier est bien collé à la conjonctive, pour cela on peut utiliser une sorte de tige lisse en plastique pour bien appliquer le papier sur la conjonctive, retirer le papier. Ensuite le papier filtre est placé dans un tube rempli de solution fixatrice en prenant soin de couper avant, la portion de papier du côté de la main en formant un angle (bout biseauté).

Coloration

La procédure de coloration passe par plusieurs étapes.

Le procédé utilise un plateau spécial portatif avec un fond percé + couvercle.

Avec une pince, transférer les papiers filtre, en les prenant par le bout biseauté, des tubes de stockage dans les trous du plateau. Les 2 papiers filtre d'un même individu sont placés dans un même trou, ensuite remettre le couvercle.

La procédure de coloration passe par 12 étapes :

- placer le plateau dans un bain d'eau pendant 2 mn
- placer le plateau dans une solution d'acide périodique à 0,50 %
- rincer à l'eau courante pendant 2 mn
- le plateau est placé dans une solution d'acide périodique de schiff (PAS), dilué au rapport 1/1 avec de l'eau distillée, pendant 8 mn
- rincer jusqu'à ce que l'eau ne soit plus colorée
- plonger le plateau dans la solution de métrasulfite de sodium à 0,50 %
- rincer bien à l'eau
- submerger le plateau 3 fois pendant une seconde à chaque fois dans une solution d'hématoxyline d'Harris
- rincer sérieusement et rapidement jusqu'à ce que l'eau devienne claire, c'est l'étape la plus importante, car tant que l'eau reste colorée, la procédure de coloration continue ; une trop grande coloration ou une sous coloration peut rendre la lecture difficile.
- plonger le plateau dans une solution d'éthanol à 95 % pendant 2 mn
- puis dans une solution d'éthanol à 100 % pendant 2 mn
- ensuite plonger le plateau dans un dernier bain d'éthanol à 100 %, enlever soigneusement le couvercle du plateau et avec une pince, transférer les papiers filtre dans des tubes individuels contenant du xylène, les laisser là pendant 20 mn où d'opagues, ils deviennent transparents.
- * Après chaque rinçage, prendre soin de laisser écouler toute l'eau du plateau.
- * L'acide périodique de schiff (PAS) colore les taches de mucus et les cellules calciformes en rose.

La solution de métrasulfite de sodium fixe la coloration du PAS.

L'hématoxyline de Harris contre-colore les noyaux des cellules épithéliales en pourpre.

Les bains d'éthanol sont utilisés pour le séchage.

* Les résultats sont classés en 3 stades :

- Normal
- Borderline
- Anormal

a) Normal : tapis de cellules épithéliales avec présence de nombreuses cellules calciformes et de taches de mucus.

b) Borderline : très peu de cellules calciformes ou de taches de mucus. Des cellules épithéliales agrandies commencent à se séparer du fond.

c) Anormal : absence de cellules calciformes et de taches de mucus. Cellules épithéliales agrandies séparées les unes des autres.

2.3.2 Méthode simplifiée D'AMEDEE MANESME

La technique d'impression oculaire transférée, dérivée de l'impression oculaire, utilise un papier filtre d'acetate de cellulose pour prélever les cellules de la conjonctive de chaque oeil. L'extrémité d'une bandelette de 5 x 25 mm est posée, sans anesthésie et sans contention active de l'enfant, sur une longueur d'environ 5 mm sur le quadrant temporal inférieur de la conjonctive bulbaire pendant 3 secondes. Le papier est rapidement retiré sans qu'il y ait frottement sur l'oeil. Le papier doit impérativement être placé en temporal inférieur car les cellules de la fente palpébrale peuvent être affectées d'une kératinisation qui peut fausser le résultat.

Il existe 2 possibilités de lecture :

- lecteur du papier : le papier filtre est conservé après un passage de 10 mn dans un mélange fixateur (éthanol à 70 %, acide acétique glacial, formaldéhyde 37 % dans les rapports volume/volume 20-1-1 et coloré ultérieurement par la méthode de Harris Shorr.

- lecture de lame : le papier filtre est posé immédiatement sur une lame de verre et les cellules sont transférées par simple pression du doigt. Les cellules sont placées dans l'alcool à 95 % puis colorées durant 15 minutes. Le colorant est composé de 8 volumes de fuchsine pheniquée (solution de Ziehl-Nelson), de 16 volumes de bleu Alcian à 0,2 % dans de l'acide acétique à 6 % et un volume d'éthanol à 95 %. Ensuite les lames sont lavées à l'eau simple et laissées à sécher.

Interprétation

Après coloration et fixation les cellules sont examinées au microscope optique. Les cellules épithéliales banales apparaissent colorées en rose, les cellules à mucus en bleu. La classification des résultats repose sur la présence ou l'absence de cellules à mucus et/ou l'aspect modifié des cellules épithéliales.

4 stades sont décrits :

- Déficitaire (D)
- Marginal moins (M-)
- Marginal plus (M+)
- Normal (N)

critères de base de la classification de IOT

! Cellules à mucus !	! Aspect des cellules épithéliales !	! Stades !
! présentes !	! nombreuses, petites, en amas !	! N !
! rares !	! petites, en amas > agrandies ! séparées les unes des autres !	! M(+) !
! absentes !	! petites, en amas < agrandies ! séparées les unes des autres !	! M(-) !
! absentes !	! agrandies, séparées les unes des ! autres, noyau à tendance ! picnotique !	! D !

Lorsqu'il existe une différence entre les 2 yeux, c'est le résultat le plus proche de la normale qui est retenu.

Exemples : OD = N OG = D --> résultat N
 OD = M+ OG = M- --> résultat M+

Impression oculaire et coloration de Harris Schorr

La coloration de Harris Schorr se décompose en 12 étapes :

les papiers filtre sont :

- réhydratés dans de l'eau distillée pendant quelques minutes ;
- plongés dans la solution d'hématoxyline de Harris pendant 1'30 à 2 mn ;
- rincés à l'eau courante ;

- plongés dans une solution de carbonate de lithium à saturation pendant 30 secondes ;
- plongés 10 fois dans de l'eau distillée ;
- 10 fois dans une solution d'alcool à 70 degrés ;
- 10 fois dans une solution d'alcool à 90 degrés ;
- plongés dans le colorant de Schorr pendant 5-6 mn ;
- immergés 10 fois dans une solution d'alcool à 90 degrés ;
- 10 fois dans une solution d'alcool à 100 degrés ;
- 10 fois dans une solution d'alcool à 100 degrés ;
- rendus transparents dans un bain de xylène ;
- montés entre lame et lamelle dans un baume ;
- observés au microscope optique.

Les cellules épithéliales apparaissent colorées en marron-orangé ainsi que les cellules à mucus. Cependant elles se distinguent des cellules épithéliales banales par leur taille et par leur disposition (superposée) sur le tapis des cellules épithéliales.

La classification demeure identique à celle de l'impression oculaire transférée.

3. EPIDEMIOLOGIE

CAUSES

Il y a carence en vitamine A lorsque l'apport alimentaire en cette vitamine est insuffisant pour couvrir les besoins.

Elle provient donc de l'insuffisance de la ration quotidienne de vitamine A, ou d'une mauvaise absorption intestinale due à un état général de malnutrition, ou encore des pertes de vitamine A entraînées par des maladies infectieuses comme la diarrhée, la rougeole et parasitaires (ascaridiases, lambliaoses, schistosomiases) ou que l'absorption intestinale est entravée par le manque de lipides. Toute maladie atteignant le fonctionnement hépatique, soit par altération des hépatocytes, soit par altération des lipocytes, peut diminuer les réserves de l'organisme en vitamine A (cholestase, cirrhoses...).

Certaines circonstances diminuent les capacités de transport plasmatique : au cours de la malnutrition grave, le foie ne synthétise que très lentement les protéines de transport.

AGE

La carence en vitamine A touche particulièrement l'enfant, ce sont les enfants (6 mois à 6 ans) qui sont plus exposés aux infections. Néanmoins on peut voir des cas de carences chez les grands enfants et les adultes dans certaines circonstances particulières.

En dessous de 6 mois on admet que l'allaitement par une mère bien nourrie fournit un apport suffisant.

SAISON

C'est pendant la saison sèche lorsque les sources de vitamine A sont limitées et que la rougeole et la diarrhée sont en revanche fréquentes, que la xérophtalmie est fréquente. La rougeole joue un rôle particulièrement important. (42, 52).

SEXE

Les garçons sont souvent plus exposés à l'héméralopie et à la tache de Bitot que les filles (50). Toutefois dans la plupart des sociétés et des cultures, les deux sexes courent un risque égal de contracter une xérophtalmie cécitante grave.

4. TRAITEMENT ET PREVENTION (3, 24, 33, 36, 50)

4.1 TRAITEMENT

- Schéma thérapeutique de la xérophtalmie pour les enfants de 1 à 6 ans.

: Dès le diagnostic	200 000 UI vit. A/voie orale	:
: Le jour suivant	200 000 UI	"
: 4 semaines plus tard	200 000 UI	"
:		:

S'il existe des vomissements permanents ou une diarrhée profuse, on peut substituer à la première dose une injection intramusculaire de 100 000 UI de Vitamine A miscible avec l'eau (mais pas de préparation huileuse).

- enfants âge < 1 an et enfants dont le poids est inférieur à 8 kgs
traiter avec la moitié des doses indiquées ci-dessus ;
- enfants de plus de 6ans, adolescents et adultes à l'exception des femmes en âge de procréer
même dosage que pour les enfants de 1-6ans.
- femmes en âge de procréer, enceintes ou non, atteintes d'héméralopie ou de tache de Bitot
traiter avec une dose quotidienne de 100 00 UI de vitamine A/voie orale pendant 2 semaines.

4.2 PREVENTION

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

Divers moyens d'intervention existent :

- 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 infectueuses
- * encouragement de l'allaitement maternel
- * éducation nutritionnelle.

- A moyen terme

La prévention à moyen terme est basée sur l'enrichissement alimentaire : procédé couramment utilisé dans les pays industrialisés. L'enrichissement d'une ou plusieurs nourritures consommées de façon habituelle à l'avantage d'atteindre tous les groupes d'âge qui consomment des nourritures à enrichir. Le problème est de trouver des nourritures largement consommées par les enfants dans le groupe d'âge prédisposé, nourritures dont la consommation ne varie guère d'un individu à l'autre.

- A court terme

La lutte contre le déficit en vitamine A à court terme repose sur la supplémentation médicamenteuse qui consiste à l'administration périodique d'une dose élevée de vitamine A.

Les stratégies de distribution de capsules 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 ;

- une autre stratégie (testée par l'OMS) : consiste à combiner la distribution de vitamine A avec le programme élargi de vaccination.

Protocole de prévention (3)

dose utilisée dans la distribution universelle et la distribution ciblée :

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

5. METHODES D'EVALUATION DE L'ETAT VITAMINIQUE A

Méthode de référence	Déficit si	Applicabilité
Dosage hépatique	< 20 µg/g de foie	Impraticable sauf exception!
Méthodes cliniques		
Examen ophtalmologique	X1A, X2, X3 (atteinte tardive)	bonne méthode! de terrain
Lampe à fente	(non spécifique)	
Interrogatoire diététique	(très discutable)	méthode difficile
Adaptation à l'obscurité		bonne méthode! de dépistage
Electrorétino- gramme	(non spécifique)	très difficile!
Méthodes biologiques		
Rétinol plasmatique	< 10µg/100ml	dosage simple!
"Retinol binding protein" plasmatique	non sensible	dosage simple!
Rétinol/RBPP	< 0,6	
Esters de rétinol	non sensible	
Rétinyl glucuronide	non sensible	
β carotène	non sensible	
RDR test	> 20 %	dosage simple!
Méthode histologique		
Impression oculaire	absence de cellules à mucus	méthode simple peu coûteuse

* Critères utilisés pour déterminer l'importance, du point de vue de la santé publique, de la xérophtalmie et de la carence en vitamine A dans une collectivité d'après le taux de prévalence chez les enfants de moins de 6 ans.

CRITERES	PREVALENCE MINIMALE
<u>Clinique</u>	
Héméralopie (XN)	1,0 %
Tache de Bitot (X1B)	0,5 %
Xérosis cornéen et/ou ulcération/ kératomalacie (X2 + X3A + X3B)	0,01 %
Cicatrices cornéennes associées à la xérophtalmie (XS)	0,05 %
<u>Biochimique</u>	
Rétinol sérique (vitamine A) inférieur à 100 µg/l (0,35 µmol/l)	5,0 %

Le critère biochimique a une valeur corroborante très forte pour tous les critères cliniques.

III - GENERALITES SUR LE MALI

GENERALITES SUR LE MALI

Le Mali est un pays enclavé d'une superficie de 1 241 000 km/carré dont 60 % désertiques.

Population : 7 620 000 (dernier recensement 1987)

Population rurale : 80 %

Jeunes (< 15 ans) : 44 %

Enfants (< 5 ans) : 20 %

Mortalité infantile (1985) : 17,5 %

Mortalité juvénile : 4,1 %

Il règne au Mali un climat tropical marqué par deux saisons :

- une saison pluvieuse de juin à septembre ;
- une saison sèche : froide de novembre en février
chaude de mars en mai

On distingue trois types de climat :

- un climat saharien : il correspond à la zone désertique où vivent les nomades ;
- un climat sahélien : il correspond à la zone subdésertique du sahel où vivent les transhumants ;
- un climat soudanais : il correspond à la savane où vivent les sédentaires.

Administrativement le Mali est divisé en régions, cercles, arrondissements et villages.

L'économie du Mali repose sur l'agriculture et l'élevage lourdement affectés par les deux dernières grandes sécheresses (73 - 74 et 83 - 85). Les cultures vivrières comprennent : le mil, le sorgho, le maïs, le fonio et d'autre part, patate, igname, manioc...

L'élevage et la pêche constituent avec l'agriculture les principales ressources du Mali.

La production céréalière par habitant (1981) est de 164 kg (équivalent à 2 100 calories par jour).

HABITUDES ALIMENTAIRES

Dans l'ensemble, l'alimentation au Mali est à base de céréales : mil, sorgho, parfois riz. Mais, il existe une disparité entre les régions et les groupes ethniques.

Les aliments varient selon les saisons et selon les régions.

La viande est faiblement consommée sauf en milieu urbain et à l'occasion des fêtes en milieu rural.

Le poisson est consommé surtout sous forme séchée ou fumée.

La viande et le poisson entrent dans la préparation de sauces qui sont à base de feuilles vertes et de légumes.

La consommation de fruits et de légumes varie selon les saisons et les régions (très faible dans le nord du pays).

En milieu urbain le régime alimentaire est plus riche et plus varié mais, ne diffère pas tellement dans l'ensemble au régime alimentaire en milieu rural. Ce phénomène s'explique par la grande variété des denrées alimentaires que l'on rencontre sur les marchés des villes et par le niveau généralement élevé des revenus des populations urbaines.

IV ETUDES DEJA REALISEES AU MALI SUR LE DEFICIT EN VITAMINE A

A - PRESENTATION DES ETUDES

Enquête No 1 : Etat de nutrition au Mali

Lieu : Mali(Badiangara, Mopti, Gao, Ségou, Bamako: 5 quartiers)

Date : Mars, Avril 1964

Organisme/Auteur : H. Paret consultant OMS

Protocole/Méthodologie

Population cible

Age : enfants 1 - 5 ans, enfants scolarisables, femmes enceintes.

Ethnie: ?

Groupe: ?

Sélection/échantillon

2486 enfants de 1 - 5 ans

181 femmes enceintes

L'échantillonnage a fait l'objet d'un choix raisonné.

<u>VILLES</u>	<u>N</u>
Badiangara	175
Mopti	287
Gao	443
Ségou	390
Bougouni	203
Bamako (5 quartiers)	988
Total	2486

Méthodes/Indicateurs

Examen clinique et somatométrique

Données somatiques des enfants scolarisables

Recherche biologique d'une anémie chez les femmes enceintes

Normes: ?

Materiel: ?

Objectifs

- effectuer le bilan sommaire de l'état nutritionnel de la population ;
- conseiller le gouvernement sur les activités nutritionnelles à entreprendre.

Résultats

1. Enquête clinique

* appréciation de l'état général

. état indiscutablement pathologique	3 cas soit	0,12 %
. mauvais état général	89 cas soit	3,58 %
. état général moyen	1274 cas soit	51,24 %
. bon état général	1078 cas soit	43,36 %
. pléthore obesité	3 cas soit	0,12 %

* taux des carences spécifiques

- carence proteique frustre : appréciée au niveau de la chevelure
 - 3,01 % couleur altérée
 - 1,08 % d'arrachement facile et indolore
 - 2,21 % de texture modifiée
- Avitaminose A: aucun signe ne fut trouvé. L'examen clinique qui était axé sur la recherche des taches de Bitot seulement n'a pas été concluante parcequ'elle a été réalisée sur des enfants qui venaient à l'examen en croquant des carottes crues.
- Avitaminose B :

Cheïlrite angulaire	1,69 %
Glossite	0,60 %
- Avitaminose C : probablement aucun cas
- Anémie : 1,89 %
- Iode : 4 cas d'hypertrophie thyroïdienne non visible

2. Enquête somatométrique chez les enfants scolarisables

" il n'existe pas de grosse différence avec les normes Européennes".

Enquête Nk 2 : Enquête sur l'état nutritionnel des écoliers de baguineda

Lieu : 2è région - cercle de Kati - arrondissement de Baguineda
ville de Baguineda

Date : 13 - 4 au 20 - 5 / octobre 1975

Organisme/Auteur : SAAR A.K. (thèse de Médecine)

Protocole/Méthodologie :

Population cible

<u>Age</u> :	4 - 6 ans	73
	7 - 8 ans	186
	9 - 10 ans	178
	10 - 12 ans	145
	13 - 14 ans	110
	15 - 16 ans	108
	17 - 19 ans	79

Ethnie : ?

Groupe : enfants scolarisés

Sélection/Echantillon

Etude parmi les enfants des écoles en 2 passages

1er passage	N= 798
2è passage	N= 720

Méthodes : anthropométrie - poids, taille, périmètre brachial
examen clinique pour dépister les carences

Normes : selon Jelliffe et Nelson (AFR/NUT/66)

Matériel : ?

Objectifs : évaluer l'état nutritionnel des écoliers
de Baguineda

Résultats

* Taux de malnutrition selon le rapport poids/âge

classes d'âge		+ de 90%	90 - 80%	70 - 60%	- de 60%
3 - 6 ans	1	30,1 %	40,9 %	29 %	0
	2	77,4 %	16,1 %	6,4 %	0
7 - 9 ans	1	30,6 %	31,5 %	33 %	5,1 %
	2	44,4 %	40,4 %	13,6 %	1,5 %
10 - 12 ans	1	33,6 %	33,1 %	24 %	8,6 %
	2	45,7 %	34,7 %	27,5 %	10,5 %
13 - 16 ans	1	26,7 %	25,6 %	29,7 %	18,1 %
	2	34,4 %	27,5 %	27,5 %	10,5 %
17 - 19 ans	1	56,7 %	27,3 %	7,4 %	7,3 %
	2	64,7 %	19,4 %	4,2 %	4,2 %

1- 1er passage

2- 2è passage

Selon SAAR " la malnutrition proteino-calorique est presque inexistante parmi les enfants de 3 - 6 ans mais commence à être fréquente à partir de 7 ans pour atteindre son maximum entre 12 - 16 ans".

* Carence en vitamine A

L'examen clinique était basé sur la recherche de tache de Bitot, de xérose conjonctivale et de xérose cornéenne.

Seuls les signes observés lors du 1er passage ont été retenus à cause de l'absence de certains enfants lors du 2è passage.

Age (années)	tache de Bitot		Xérose conjonctivale	
	nombre	%	nombre	%
3 - 6	0	0	3	0,9
7 - 9	1	0,4	18	8,6
10 - 12	5	2,3	13	6,1
13 - 16	4	1,6	14	5,7
17 - 19	4	4,2	1	1

Aucun cas de xérose cornéenne n'a été décelé. Par contre ils ont noté quelques cas de conjonctivite :

1 - 3 ans	1,3 %
7 - 9 ans	1,07 %

* Hyperkératose folliculaire

âge en année	3 - 6	7 - 9	10 - 12	13 - 16	17 - 19
nombre de cas:	2	10	-	-	-
%	6,4	4,7	-	-	-

55

Enquête No 3 : La nutrition en République du Mali

Lieu : 5è - 6è - 7è régions : 8 villages

Date : 12 juillet, 26 août 1975

Organisme/Auteur : OMS/Stabile WOLCAN

Protocole/Méthodologie :

Population cible

Age : enfants 0 - 5 ans
femmes enceintes et allaitantes

Ethnie : ?

Groupe : rural et urbain

Sélection/Echantillon

- examen des enfants dans les centres de SMI en milieu urbain et convocation de tous les enfants jusqu'à 15 ans et des femmes enceintes et allaitantes en milieu rural.
- * échantillons non représentatifs

Méthodes

- anthropométrie : poids, tour de bras
- examen clinique à la recherche d'œdèmes et signes d'hypovitaminose A.

Normes : ?

Matériel : ?

Objectifs : appréciation des problèmes nutritionnels et activités nutritionnelles dans le pays.

Résultats :

1. Malnutrition protéino-calorique chez les enfants de 0-5 ans

0 - 3 ans	N	(637)
MPC grave		8,9 %
MPC modérée		17 %
4 - 5 ans	N	(186)
MPC grave		3,8 %

MPC modérée	10,2 %
Femmes enceintes MPC	20,9 %

2. Carences

- Femmes enceintes : les hypovitaminoses A étaient assez fréquentes mais de forme légère.
- Les risques d'hypovitaminose C et d'hyponitroflavenose n'étaient pas fréquents.
- La fréquence d'anémie grave était assez élevée
- * Hypovitaminose A chez les enfants de 0 - 5 ans.

Localités	Nombre de sujets examinés	Xérose		Hypovitaminose A				
		conjonc- tivale		Xérophtalmie		Kératomalacie		Total
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	
Douentza	118	9	7,6	2	1,7	11	9,3	
Gao	47	4	8,5	3	6,4	7	14,9	
Bourem	61	7	11,5	1	1,6	8	13,1	
Ansongo	78	14	17,9	2	2,6	16	20,5	
Tombouc- tou	202	16	7,9	1	0,5	17	8,4	
Sévaré (Mopti)	34	3	8,8	1	0,0	4	11,8	
Ber	184	13	7,1	0	0,0	13	7,1	
Kabara	99	9	9,1	0	0,0	9	9,1	
Total	823	75	9,1	10	1,2	85	10,3	

- Stabile Wolcan a conclu que le problème existait dans ces 3 régions du Mali, l'hypovitaminose A après la MPE, constitue la carence la plus importante chez les enfants de 0-5ans.

**Enquête No 4 : Satisfaction du besoin alimentaire et
développement agricole au Mali OCDE 1981
tome II**

Lieu : Mali

Date : Juillet - Août 1977/Janvier - Avril 1978.

Organisme/Auteur : OCDE/MONDOT Bernard J.

Protocole/Méthodologie :

Population cible

Age : enfants - adultes

Ethnie : ?

Groupe : population rurale et urbaine.

Sélection/Echantillon

Partition du pays en trois zones puis choix des cercles par région, deux arrondissements par cercle sont retenus et un village par arrondissement est tiré au sort. Sept concessions par village sont intéressées par l'enquête soit 1 522 personnes. L'échantillon urbain (Bamako, Ségou) représente 609 personnes.

Deux passages : Août 1977/Janvier - Avril 1978.

Méthodes : anthropométrie - poids, taille, pli cutané
périmètre brachial et cranien.

examen clinique et biologique

Normes : NCHS/CDC

Matériel : bascule médiale à curseur, pèse bébé, toise.

Objectifs : contribuer à la définition d'une politique agricole
prenant en compte la satisfaction des besoins
nutritionnels de la population sur une base
nationale.

Analyse de la situation alimentaire et
nutritionnelle.

Résultats :

* carence en vitamine A

Les rations alimentaires dans les zones enquêtées sont toutes
déficitaires en vitamine A.

La période la plus critique pour le déficit en vitamine A est celle de sevrage quand la ration est composée de bouillie, mélange de céréales ou de riz avec de l'eau et un peu de lait.

* Poids/Taille

!Ages en mois !	!- de 80 %!	!80-89,9%!	!90-99,9%!	!+ de 100%!	!Total !
! 6 - 11 !	! - !	! 2 cas !	! 4 cas !	! - !	! 6 !
! 12 - 23 !	! 17 % !	! 40 % !	! 35 % !	! 8 % !	! 23 !
! 24 - 35 !	! 21 % !	! 29 % !	! 36 % !	! 14 % !	! 28 !
! 36 - 47 !	! 4 % !	! 25 % !	! 63 % !	! 8 % !	! 24 !
! 48 - 59 !	! - !	! 21 % !	! 62 % !	! 17 % !	! 24 !
! 60 - 71 !	! 9 % !	! 9 % !	! 65 % !	! 17 % !	! 34 !
!Moyenne 0-71 !	! 9 % !	! 9 % !	! 53 % !	! 13 % !	! 139 !
! 72 - 107 !	! 14 % !	! 23 % !	! 54 % !	! 9 % !	! 66 !
! 108 - 167 !	! 7 % !	! 37 % !	! 54 % !	! 2 % !	! 41 !

* Taille/Age

!Ages en mois !	!- de 80 %!	!80-89,9%!	!90-99,9%!	!+ de 100%!	!Total !
! 6 - 11 !	! - !	! 2 cas !	! 4 cas !	! - !	! 6 !
! 12 - 23 !	! 17,5 % !	! 39 % !	! 35 % !	! 8,5 % !	! 23 !
! 24 - 35 !	! 10 % !	! 40 % !	! 47 % !	! 3 % !	! 28 !
! 36 - 47 !	! - !	! 27 % !	! 58 % !	! 15 % !	! 24 !
! 48 - 59 !	! 4,5 % !	! 13 % !	! 69,5 % !	! 13 % !	! 24 !
! 60 - 71 !	! 3 % !	! 28,5 % !	! 37 % !	! 31,5 % !	! 34 !
!Moyenne 0-71 !	! 7 % !	! 27 % !	! 52 % !	! 14 % !	! 139 !
! 72 - 107 !	! 6 % !	! 15 % !	! 50 % !	! 25 % !	! 66 !
! 108 - 167 !	! 2 % !	! 25,5 % !	! 63 % !	! 9,5 % !	! 41 !

Enquête No 5 : PROJET DE LUTTE CONTRE L'AVITAMINOSE A AU MALI

Lieu : 1ère, 5è et 7è régions

Date : Juillet 1980

Organisme/Auteur : Ministère de la Santé Publique et des
Affaires Sociales/SEMEGA D, TOUREAU S.

Protocole/Méthodologie

Population cible

Age : enfants de 0 - 5 ans

Ethnie : ?

Groupe : ?

Sélection/Echantillon - Méthodes

Déplacement dans les 3 régions et consultation des statistiques médicales au niveau de l'hôpital régional et de 2 formations périphériques.

Au moment de ces visites, il a été procédé à l'examen du segment antérieur des enfants chaque fois que l'on tombait sur une clinique pédiatrique en cours.

Normes : OMS

Matériel : ?

Objectifs :

Objectif général : Réduire la prévalence de la xérophtalmie à un niveau tel qu'elle ne soit plus considérée comme un problème de santé publique dans le pays d'ici l'an 1999.

Objectifs spécifiques :

- Diminuer l'incidence des formes graves de l'hypovitaminose A.
- Diminuer la prévalence de la cécité crépusculaire à moins de 10 % dans le groupe des enfants âgés de moins de 6 ans, les femmes enceintes et allaitantes.
- Mettre en place les structures sanitaires dans les trois régions retenues, les activités de dépistage, de prévention et de traitement de la xérophtalmie ainsi que des travaux de recherche sur l'hypovitaminose A.

- Intégrer dans le curriculum de l'École de Médecine, de l'École Secondaire de la Santé, de l'École des Infirmiers du 1er Cycle, l'enseignement théorique et pratique des méthodes de diagnostic, de prévention et de traitement de la xérophtalmie.

Résultats : Nous avons regroupé les résultats en tableaux.

Région de Kayes 1979 :

	Cécité de nuit		Xerose conjonctivale		Kératomalacie		N
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	
Hôpital régional de Kayes	197	19,0	5	0,5	2	2 %	1035
Centre de Santé de Nioro	32	2,2	-	-	1	0,6 %	1460
Centre de Santé de Yélimané	3	12,7	-	-	-	-	63
Dispensaire de Gogui	11	11,3	-	-	-	-	97
Dispensaire de Tambacara	42	30,9	-	-	-	-	134

Région de Gao

Hôpital Régional de Gao 1977 - 1980

Année	Enfants examinés	Xérophtalmie		Kératomalacie	
		Total	%	Total	%
1977	302	-	-	-	-
1978	211	-	-	-	-
1979	2449	-	-	1	4/10 000
1980	3846	-	-	1	2/10 000

Région de Mopti
écité crépusculaire

A N N E	1974	1975	1976	1977	1978	1979
	Nbre de cas	Nbre de cas	Nbre de cas	Nbre de cas	Nbre de cas	Nbre de cas
Hôpital régional de Mopti	Aucune information n'a été obtenue sur l'héméralopie (27 - 548 consultants)					
Centre de santé de Mopti	Aucune information disponible sur l'hypovitaminose A					
Centre de santé de Douentza	1152	1440	12358	1584	1008	1113
Dispensaire de Hombori	10692	1440	1296	15746	6015	12963
	Une moyenne de 11 cas/jour est relevée pendant les mois de mai à juillet					

De 1976 à 1980 le service de pédiatrie de l'hôpital régional a été visité par un total de 27 548 enfants d'âge préscolaire dont 8 ont présenté la xérophtalmie (ulcération cornéenne).

**Enquête No 6 : Evaluation sanitaire des cercles de Kéniéba,
Bafoulabé et Kita**

Lieu : 1ère Région - cercles Kita, Bafoulabé et Kéniéba.

Date : Mai 1981.

Organisme/Auteur : Banque Mondiale - E.N.M.P

Protocole/Méthodologie

Population cible

Age : enfants - adultes

Ethnie : malinké, kassonké, peulh,
sarakolé, bambara, dialonké

Groupe : ?

Sélection/Echantillon :

Stratification en 15 zones de 26 000 habitants chacune, sondage en grappe à 2 niveaux, tirage au sort de 15 villages puis tirage au sort des familles à examiner jusqu'à concurrence d'au moins 200 personnes.

Méthodes :

- Anthropométrie : poids, taille, périmètre brachial, pli cutané tricipital.
- Examen clinique et biologique

Normes : de Haward selon Jelliffe

Matériel : balance romaine modifiée, bascule à plateau, toise horizontale et verticale, compas de Harpenden.

Objectifs :

Enquête épidémiologique polyvalente destinée à analyser les problèmes sanitaires de la région pour dégager les actions prioritaires et mesurer le niveau de santé des populations afin d'évaluer ultérieurement l'impact des actions entreprises dans le domaine de la santé.

Résultats :

Prévalence des malnutritions chez les enfants.

* Etude Clinique

Sur les 948 enfants de moins de 10 ans examinés, 7 % (5,3 - 8,7) présentaient des signes évidents de malnutrition.

La prévalence des M.P.E cliniques est de:

10,8 % avant 1 an
14,8 % entre 1 - 4 ans
1,1 % entre 5 - 9 ans

* Etude anthropométrique

- 71,1 % ont un poids inférieur à 80 % de la norme pour leur âge
- 35,8 % ont une taille inférieure à 90 % de la norme pour leur âge
- 34,7 % ont un poids inférieur à 80 % de la norme pour leur taille.

* Etude biologique

- Hypoalbuminemies :

Elles sont fréquentes chez les enfants de moins de 15 ans.

18,70 % ont moins 32 g/l
28,0 % ont moins de 35 g/l

Elles sont étroitement corrélées avec les M.P.C chroniques des enfants de moins de 5 ans et non avec les M.P.C aigues

* Etat nutritionnel des adultes

Les maigreurs sont fréquentes chez les hommes, essentiellement les jeunes adultes et les sujets âgés. Les variations ethniques sont peu importantes.

* Les carences :

- Avitaminose A : 1 seul cas de xérosis a été diagnostiqué par les ophtalmologistes mais l'enquête s'est déroulée pendant la saison des mangues.

- Avitaminoses B,C,D : peu fréquentes

- Parotidoses carentielles : 29 cas sur 948 enfants (3,1 %) surtout fréquentes chez les enfants de plus de 5 ans.

- Anémies :

Les enfants de moins de 4 ans : 36,9 % (29,9 - 43,9) ont moins de 100 g/l d'hémoglobine ;

Les enfants de plus de 4 ans : 7,3 % (6,2 - 8,4) ont moins de 100 g/l d'hémoglobine.

- Goitre :

Le taux de prévalence est de 27,2 % pour l'ensemble des villages mais dépasse 40 % dans certains.

* Diarrhées :

Elles sont surtout fréquentes chez les enfants d'âge préscolaire (20,4 % chez les enfants de 0 - 4 ans).

Enquête No 7 : Evaluation nutritionnelle dans le cercle de Ménaka

Lieu : 7è Région : cercle de Ménaka

Date : Avril 1985

Organisme/Auteur : Croix Rouge/Villeneuve P Mindish P

Protocole Méthodologie :

Population cible

Age : enfants de 0 - 6 ans, plus de 6 ans

Ethnie : Tamachek, Bella, Douassek, Forgeron

Groupe : ?

Sélection/Echantillon

Six groupes ont été choisis :

- cinq en milieu nomade (2 au niveau de la population "flottante" de Ménaka, 2 en zone nomadique de Tamalet et Tinabau, 1 dans un groupement nomadique traditionnel à Emessemesse) ;
- 1 à Anderaboukane, chef lieu de district au bord d'une mare permanente.

Méthodes/Indicateurs

- Après recensement de la population examen clinique et anthropométrique de 923 enfants de moins de 6 ans
238 enfants de plus de 6 ans.

Normes : poids, taille selon la norme NCHS/CDC/WHI

Matériel : balance salter, balance à fléau seca avec toise incorporée, toise quack fabriquée sur place.

Objectifs :

Appréciation de l'état nutritionnel des enfants de la population nomade.

Prévalence de la M.P.C selon le rapport poids/taille et selon le sexe

- enfants de moins de 6 ans.

!Enfants de moins! ! de 6 ans	! N	! 50 - 70 %	! 70 - 80 %	! + de 80%!
! Garçons	! 460	! 7,8 %	! 25,9 %	! 66,3%!
! Filles	! 463	! 11,7 %	! 38,2 %	! 49,9%!
! Total	! 923	! 9,7 %	! 32 %	! 58,3%!

- enfants de plus de 6 ans

!Enfants de plus! ! de 6 ans	! N	! 50 - 70 %	! 70 - 80 %	! + de 80%!
! Garçons	! 112	! 5,3 %	! 14,3 %	! 80,4 %!
! Filles	! 126	! 9,5 %	! 28,6 %	! 61,9 %!
! Total	! 238	! 7,6 %	! 21,8 %	! 70,6 %!

* L'examen clinique de 734 enfants a montré :

Anémie (paleur extrême des conjonctives) : 18 cas soit 2,4 %

Oedème : aucun cas

Scorbut : 7 cas soit 0,9 %

- La carence en vitamine A, évaluée par les taches de Bitot (caractéristiques mais non spécifiques) atteint un taux de 6,4 % parmi les enfants de Ménaka II, 3 % à Emessemesse, ce qui est bien supérieur au taux limite fixé par l'OMS, mais les auteurs signalent que ce signe était observé chez les rougeoleux convalescents.

Enquête No 8 : Xerophthalmia and Trachoma in Mali**Lieu** : Tombouctou, Ségou**Date** : 15 Avril - 24 Avril 1986**Organisme/Auteur** : HKI**Protocole/Méthodologie****Population cible**

Age : enfants de 0 - 10 ans
 moyenne d'âge des recensés :
 55,5 (25,7 - 85,3) mois

0 - 5 ans : 1237 (69,3 %)
 0 - 2 ans : 493 (27,0 %)
 6 - 10 ans : 538 (30,1 %)

L'âge de 11 enfants était inconnu.

Sexe : garçons 891 (49,5 %)
 filles 889 (49,8 %)

Le sexe de 6 enfants n'était pas enregistré

Ethnie : Sonrhäï, Bambara, Bozo, Bella, Tamacheck,
 Arabe.

Groupe : ?

Sélection/Echantillon :

Pas au hasard

4 zones ont été choisies

A Tombouctou : Tombouctou, Goundam, Gourma Rharous.

A Ségou : Macina

1786 enfants ont été examinés dans 14 sites ruraux dont 8 sédentaires et 6 nomades.

2 sites de personnes déplacées. Tous les enfants ont été universellement examinés.

Méthodes :

Examen des deux yeux de tous les enfants à la recherche des signes de xerophthalmie et de trachome.

Normes : OMS

Matériel : ?

Objectifs :

Déterminer la prévalence du trachome et de la xérophtalmie dans la zone étudiée.

Résultats :

**Prévalence de la xérophtalmie stratifiée par groupe d'âge.
(enquête HKI 1986)**

Age (années)	Signes ob- servés	Effectifs	Pourcentages
0 - 5	XN*	60	6,45
	X1B	0	0
	X2	0	0
	X3	1	0,08
	XS	5	0,40
6 - 10	XN	51	9,48
	X1B	1	0,19
	X2	0	0
	X3	0	0
	XS	7	1,30

* XN seulement chez les enfants de 2 - 10 ans

Distribution de la xérophtalmie selon le sexe stratifiée par groupe d'âge : (enquête HKI 1986)

! Age en ! années	! Signes	! Sexe	! Nombre	! %
! 0 - 5	! XN	! Garçons	! 29	! 6,22
		! Filles	! 30	! 6,51
	! X1B	! Garçons	! 0	! 0
		! Filles	! 0	! 0
	! X2	! Garçons	! 0	! 0
		! Filles	! 0	! 0
	! X3	! Garçons	! 1	! 0,16
		! Filles	! 0	! 0
	! XS	! Garçons	! 3	! 0,49
		! Filles	! 2	! 0,32
! 6 - 10	! XN	! Garçons	! 30	! 11,24
		! Filles	! 21	! 7,84
	! X1B	! Garçons	! 1	! 0,37
		! Filles	! 0	! 0
	! X2	! Garçons	! 0	! 0
		! Filles	! 0	! 0
	! X3	! Garçons	! 0	! 0
		! Filles	! 0	! 0
	! XS	! Garçons	! 6	! 2,25
		! Filles	! 1	! 0,37

Prévalence du trachome stratifié par groupe d'âge (enquête HKI 1986)

! Age (années)	! N	! 0 %
! 0 - 5 ans	! 108	! 8,73
!	! 1	! incertain
! 6 - 10 ans	! 52	! 9,66

Enquête No 9 : Enquête de Sikasso

Lieu : 3e Région - Ville de Sikasso, Arrondissement de Dogoni

Date : du 6/6/1988 au 16/6/1988 du 20/6/1988 au 30/6/1988

Organisme/Auteur

Protocole Méthodologie

Population cible

Age : enfants de 0 - 10 ans

Ethnie : ?

Groupe : population urbaine et rurale

Sélection/Echantillon :

Deux échantillons de même taille sont constitués (N = 1000) à partir d'une base de sondage fournie par le recensement de 1987. Le procédé sera par grappe. Chaque grappe sera constituée de 100 enfants, on aura dix grappes dans chaque échantillon.

L'enquête s'est limitée à un cercle : le cercle de Sikasso et dans ce cercle, le choix s'est porté sur une zone rurale (arrondissement de Dogoni) et une zone urbaine (Sikasso ville).

Méthodes :

Anthropométrie - poids - taille
Examen clinique à la recherche de signes de xérophtalmie
Interrogatoire des parents pour déterminer la cécité crépusculaire.

Normes : OMS

Matériel : balance salter, toise, les mesures sont faites en veillant sur la standardisation.

Objectifs :

Objectif général :

- améliorer l'état vitaminique A des enfants de 0 - 10 ans dans le cercle de Sikasso.

Objectifs spécifiques :

- déterminer la prévalence de la xérophtalmie chez les enfants de 0 - 10 ans ;

- évaluer l'état nutritionnel des enfants de 0 - 5 ans ;

- déterminer la corrélation malnutrition protéino-énergétique et avitaminose A.

Résultats

Prévalence de la xérophtalmie en milieu rural stratifiée par groupe d'âge (Enquête Sikasso 1988)

! Classification ! Xérophtalmie	! 0 - 5 ans		! 6 - 10 ans	
	! Nbre	! %	! Nbre	! %
! XN*	! 22	! 4,67	! 11	! 2,9
! X1B	! 3	! 0,46	! 0	! 0
! X2	! 0	! 0	! 0	! 0
! X3A	! 0	! 0	! 0	! 0
! X3B	! 0	! 0	! 0	! 0
! XS	! 0	! 0	! 0	! 0

* Seulement chez les enfants de 2 - 5 ans (N = 471)

Prévalence de la xérophtalmie en milieu urbain stratifiée par groupe d'âge (Enquête Sikasso 1988)

! Classification ! Xérophtalmie	! 0 - 5 ans		! 6 - 10 ans	
	! Nbre	! %	! Nbre	! %
! XN	! 5	! 1,08	! 3	! 0,72
! X1B	! 0	! 0	! 2	! 0,48
! X2	! 0	! 0	! 0	! 0
! X3A	! 0	! 0	! 0	! 0
! X3B	! 0	! 0	! 0	! 0
! XS	! 0	! 0	! 0	! 0

Prévalence de la xérophtalmie en milieu urbain
stratifiée selon le sexe (Enquête Sikasso 1988)

Classification	0 - 5 ans				0 - 10 ans			
	Masculin		Féminin		Masculin		Féminin	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
XN	2	0,89	3	1,25	2	1,01	1	0,46
X1B	0	0	0	0	1	0,51	1	0,46
X2	0	0	0	0	0	0	0	0
X3A	0	0	0	0	0	0	0	0
X3B	0	0	0	0	0	0	0	0
XS	0	0	0	0	0	0	0	0

* La malnutrition grave P/T < 80 % est plus présente chez les filles que chez les garçons (6,7 % contre 3,8 %). Il en est de même pour la malnutrition légère (11,4 % contre 8,6 %).

* Nous ne disposons pas de tous les résultats.

Enquête No 10

Cécité de nuit à Mourdiah

Lieu : 2e Région, cercle de Nara, Ville de Mourdiah

Date : Mai - Juin 1989

Organisme/Auteur : Un médecin de Mourdiah

Protocole Méthodologie :**Population cible :**

Age : Enfants - Adultes

ETHnie : Bambara, Sarakolé, Peulh, Maure

Groupe : ?

Sélection/Echantillon :

30 grappes de 7 enfants ont été choisies. Ces enfants avaient été choisis en utilisant la liste des familles au niveau de l'administration et la méthode décrite par l'UNICEF pour l'évaluation des programmes PEV.

62 familles ont été visitées à Mourdiah ville.

Nombre total de personnes interrogées : 1 039.

Les enfants de moins de 5 ans ont été exclus du protocole.

Méthode :

Cette étude faisait partie d'une enquête nutritionnelle générale à Mourdiah (nous ne disposons pas d'autres données à part celles sur l'héméralopie).

Pour l'enquête sur l'héméralopie, des renseignements ont été demandés sur tous les résidents permanents dans toutes ces 62 familles, les "grandes" écoles coraniques qui hébergent les enfants étrangers ont été visitées.

Norme : OMS

Matériel : ?

Objectifs :

Identification des problèmes courants pour faire planifier un programme d'intervention.

Résultats :

Nombre total de personnes interrogées : 1 039.

Nombre avec la cécité de nuit : 69

Pourcentage de la cécité de nuit : 6,6 %

! Age !(Approximatif) ! en années	! Hommes			! Femmes		
	! Total	! Nbre de ! cas	! %	! Total	! Nbre de ! cas	! %
! 5 - 14	! 270	! 26	! 9,6	! 208	! 6	! 2,9
! 15 - 29	! 116	! 5	! 4,3	! 94	! 5*	! 5,3
! 30 - 44	! 53	! 3	! 5,7	! 125	! 9**	! 7,0
! 45 - 59	! 50	! 1	! 2,0	! 68	! 6	! 8,8
! 60 et +	! 23	! 3	! 13,0	! 32	! 5	! 15,6
! Total	! 512	! 38	! 7,4	! 527	! 31	! 5,9

* 4 femmes allaitantes

** 2 femmes enceintes + 1 femme allaitante.

Enfants étrangers (7 - 14 ans approximatif) au niveau des 3 grandes écoles coraniques.

! Enfants étrangers hébergés au ! niveau de l'école sollicitant ! une partie de leur nourriture.			! Enfants aux mêmes écoles qui ! mangent chez leurs propres pa- ! rents.		
! Total	! C de N	! %	! Total	! C de N	! %
! 44	! 22	! 50	! 170	! 32	! 18,8

C de N = cécité de nuit.

Enquête No 11

ORANA

Situation nutritionnelle d'une population vivant dans la zone de programme régional de lutte contre l'onchocercose au Mali.

Lieu : 2e - 3e Régions

Zone prospectée : foyer Sud situé autour des affluents du Niger : Ouassoulou, Sankarani, Baoulé, Bakoré correspondant à la 2e Région (Bamako, cercle de Dioila) et 3e Région (cercle de Bougouni, Yanfolila, Sikasso, Kolondièba, Koutiala, Yorosso et San).

Date : 24 Juillet au 29 Août - 12 Mars au 11 Avril 1978.**Organisme/Auteur** : ORANA/MSP-AS**Protocole/Méthodologie** :**Population cible****Age** : Enfants - Adultes

Ethnie : Bambara, Malinké, Peulh,
Minianka, Sénoufo, Samogho.

Groupe : ?**Sélection/Echantillon**

Tirage en grappe à 3 degrés (arrondissements, villages, familles) Examen de 1 686 personnes.

La base de sondage était constituée par les données du recensement général de la population 1979, population totale estimée à 1 687 548 habitants (soit une fraction examinée de 1/1000).

Méthodes :

Anthropométrie : poids, taille, périmètre brachial et crânien, pli cutané tricipital.

Examen clinique

Examen biologique : un prélèvement était fait au pli du coude à partir de 5 ans et les enfants d'âge préscolaire subissaient généralement un prélèvement par piqûre de la pulpe du doigt pour des examens hématologiques effectués sur place.

Normes : NCHS (enfants).

Society of Actuaries (adultes)

Matériel : bascule de précision (plus ou moins 100 g), toise, compas de Harpenden.

Objectifs :

Enquête nutritionnelle dans une région à très forte endémicité onchocercienne, collecte de renseignements de type socio-économique, clinique et épidémiologique afin d'évaluer le projet de lutte contre l'onchocercose.

Résultats :

Il n'y avait pas de xérophtalmie sur le plan clinique. Les dosages sériques révèlent une proportion élevée de teneurs faibles en vitamine A et caroténoïdes plasmatiques (norme OMS). Plus de 5 % des enfants préscolaires ont des taux insuffisants (Mars - Avril 1979). Il existe un effet saisonnier qui n'apparaît pas chez les enfants de 0 - 5 ans mais, dans les classes d'âge plus élevées.

Répartition des teneurs plasmatiques en caroténoïdes et vitamine A au Mali (effectif en pourcentage) (Enquête ORANA/OCP 1978)

!Carotènes ! !($\mu\text{g}/100\text{mg}$)!	0 - 19 (déficient)	20 - 39 (bas)	40 - 99 (accep- table)	100 et + (haut)	N
! 0 - 5 ans !	20	47	32	1	73 (100%)
! 6 - 14 " !	10	44	39	7	316(100%)
! Adultes !	24	43	29	4	641(100%)
!Vitamine A! !($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$!	0 - 9	10 - 19	20 - 49	50 et +	N
! 0 - 5 ans !	14	59	27	0	73 (100%)
! 6 - 14 ans !	0,3	50	49	0,7	316(100%)
! Adultes !	3	22	73	2	641(100%)

Effet de la saison sur les teneurs plasmatiques en carotène et vitamine A. (Enquête ORANA/OCP 1978)

	classe d'âge	0 - 5	6 - 14	Adultes
Caroténoïdes ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	hivernage	39,6 \pm 17,2* (16)	59,8 \pm 32,0 (119)	49,7 \pm 27,6 (253)
	Saison sèche	35,6 \pm 24,3 (57)	40,6 \pm 24,7 (197)	31,9 \pm 33,9 (388)
	t ou ξ	NS**	p<0,001	p<0,001
Vitamine A ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	hivernage	16,5 \pm 7,4 (16)	19,0 \pm 6 (119)	24,2 \pm 8 (253)
	Saison sèche	16,7 \pm 6,6 (57)	21,0 \pm 7,2 (197)	27,2 \pm 10,3 (388)
	t ou ξ	NS	p<0,05	p<0,001

* Moyenne \pm 1 écart type (effectif)
 ** Signification du test.

* Résumé des principaux résultats permettant d'apprécier l'état nutritionnel pour cette enquête.

1. Indicateurs indirects
 - 1.1 Milieu rural non aménagé
 - 1.2 Absence de routes bitumées
 - 1.3 Sans équipement sanitaire
 - 1.4 Prédominance agriculture de subsistance
 - 1.5 Absence quasi complète de sujets alphabétisés
 - 1.6 Taux de mortalité estimé 0 - 6 ans : 34 %

2. Indicateurs directs

2.1 Cliniques : 6 cas de malnutrition clinique grave (5 marasme, 1 kwashiorkor) soit 1,5 % chez des enfants d'âge préscolaire.

2.2 Anthropométriques : 7 % d'enfants de 0 - 5 ans ont un P/T < 80 % de la norme.

4,5 % d'enfants de 6 - 14 ans ont un P/T < 80 % de la norme.

2.3 Hématologiques : 30 % de la population ont des valeurs inférieures aux normes de l'OMS pour l'âge et le sexe.

2.4 Biochimiques : 30 % de la population ont des valeurs d'albumine insuffisantes.

Les résultats globaux ont donc mis en évidence une malnutrition protéino-énergétique importante.

Enquête No 12 **Evaluation du déficit en vitamine A dans le cercle de Douentza.**

Lieu : 5e Région, cercle de Douentza

Date : 26 Juin 1990

Organisme/Auteur : IOTA/Save the Children/ENMP

Protocole/Méthodologie

Population cible

Age : Enfants de 4 - 7ans

Ethnie : ?

Groupe : ?

Sélection/Echantillon :

Sondage en grappe à 2 degrés :

1er degré : 30 grappes tirées au sort selon la méthode des effectifs cumulés (base de sondage : recensement de 1987).

2e degré : tirage au sort des concessions dans chaque grappe.

Examen de tous les enfants âgés de 4 à 7 ans des deux sexes.

Méthodes :

Examen clinique à la recherche de signes d'hypovitaminose A selon les critères préconisés par l'OMS.

Examen histologique : IOT

Anthropométrie + données sociologiques.

Normes : OMS

Matériel : ?

Objectifs :

- Déterminer la prévalence du déficit en vitamine A chez les enfants d'âge préscolaire dans le cercle de Douentza.

- Evaluer accessoirement la prévalence des principales affections oculaires externes.

Résultats :

1. Prévalence de la xérophtalmie - effectif : 450

Signes	Nbre de cas	%	I C
Héméralopie	41	9	6,4 - 11,8
Tache de Bitot	11	2,4	1,0 - 3,8
Kératomalocie	Aucun cas de kératomalocie active n'a été décelé.		
Cicatrices cornéennes	8	1,8	0,6 - 3

2. I.O.T

2.1 Résultats globaux

200 résultats anormaux sur les 353 tests interprétables, soit 56,7 % (51,5 - 61,9). Ce taux dépasse significativement ($p = 0,01$) la norme actuellement proposée par CARLIER (50 %).

2.2 Résultats/arrondissements

	Anormaux	I.C
Douentza	50,0	41,5 - 58,5
Mandoro	51,4	34,8 - 68,0
Beni	54,1	38,0 - 70,2
N'Gouma	59,7	46,8 - 69,0
Hombori	63,6	47,2 - 80,0
Boré	78,4	65,1 - 91,7

Les prévalences varient en fonction des arrondissements, mais seulement celle de Boré est statistiquement différente par rapport à celle de Douentza ($p = 0,002$).

2.3 Résultats selon le sexe

Il n'y a pas de différence significative entre les réponses enregistrées chez les garçons (55,3 %) de tests anormaux et chez les filles (57,8 %).

3. Trachome évolutif

123 cas sur 451 enfants examinés, soit 27,3 % (23,2 - 31,4).
La prévalence du stade inflammatoire intense (TI) est de 6,0 % (3,8 - 8,2) et celle du stade inflammatoire modéré dit folliculaire (TF) est de 21,3 % (17,5 - 25,1).
L'indice de gravité (TI/TI + TF) est de 21,9.

4. Autres affections oculaires externes

- conjonctivites purulentes : 5 %
- LCET : 5,3 % (3,2 - 7,4)
- pigmentation limbique : 2,6 %.

Enquête No 13 : Cécité Delta du Niger

Lieu : zone inondable du Delta intérieur du Niger.

Date ; Avril 1988

Organisme/Auteur : IOTA

Protocole/Méthodologie :

Population cible

Age : Enfants , Adultes

ETHnie : Peulh, Bambara, Bozo, Sonrhäi.

Groupe : ?

Sélection/Echantillon

Sélection en grappe à 2 degrés
Examen de 3093 individus dont 837 enfants de 0 - 6 ans.

Méthodes :

Mesure de l'acuité visuelle

Examen à la loupe des 2 yeux

Examen à la lampe en fente lorsque l'acuité visuelle est inférieur à 3/10.

Signes recherchés : X1B, XS, autres atteintes ophtalmologiques.

Normes : OMS

Matériel : loupe binoculaire, lampe à fente

Objectifs :

Mesurer la prévalence des handicaps visuels et déterminer leur étiologie.

Résultats

Seuls les résultats concernant le déficit en vitamine A sont notés ici.

Aucun cas de tache de Bitot n'a été décelé chez les enfants de 0 - 6 ans.

6 cas d'opacités cornéennes sévères chez les enfants de 0 - 6 ans.

B - RECAPITULATIF DES DONNEES

ORGANISMES/AUTEURS

Sur les 13 études, seulement 4 ont été réalisées par des nationaux :

ENMP - Enquête 2
MSP-AS - Enquêtes 5, 9, 10

Les 9 autres études ont été réalisées par des organismes extérieurs :

OMS	-	Enquêtes 1, 3
OCDE	-	Enquête 4
BM/ENMP	-	Enquête 6
Croix Rouge	-	Enquête 7
HKI	-	Enquête 8
OCCGE	-	Enquête 11 (ORANA)
	-	Enquête 12 (IOTA/Save the children/ENMP)
IOTA	-	Enquête 13

LIEU D'ETUDE

D'une manière générale toutes les régions du Mali ont été touchées par ces études. Ces enquêtes sont pour la plupart ponctuelles c'est-à-dire intéressant une petite zone.

MOMENT DE REALISATION

La première vague d'études sur le déficit en vitamine A au Mali a commencé à partir de 1975 donc, juste après la grande sécheresse de 1972 - 1974, et s'est étendue jusqu'en 1981. A partir de 1981 il y a eu un temps de relâche et ce n'est qu'après la famine de 1984 - 1985 qu'une deuxième vague d'études a débuté.

PERIODE DE REALISATION

La grande majorité des études s'est déroulée entre mars et août avec un plus grand nombre d'études en avril et en juillet.

Figure 2

REPARTITION SAISONNIERE DES ETUDES

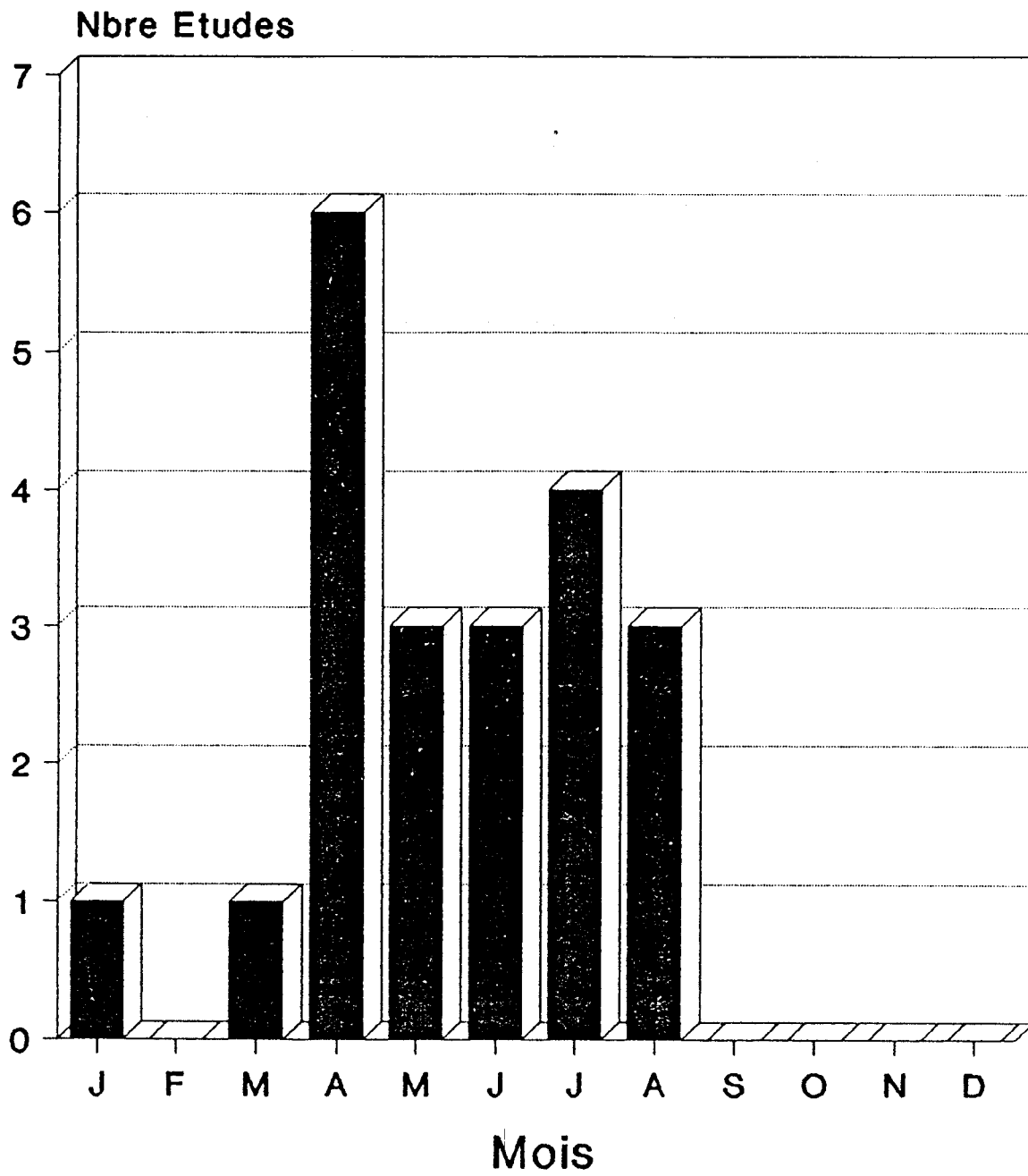


TABLEAU 4 : Population cible

ENQUETES	AGE	ETHNIE	GROUPE
1	Enfants 1 - 5 ans enfants scolarisables femmes enceintes	?	?
2	Enfants 3 - 19 ans	?	Enfants scolarisés
3	Enfants 0 - 5 ans femmes enceintes et allaitantes	?	Population rurale et urbaine
4	Enfants-Adultes	?	Population rurale et urbaine
5	Enfants 0 - 5 ans	?	?
6	Enfants-Adultes	Malinké, Khassonké, Peulh, Sarakolé, Bambara, Dialonké	?
7	Enfants 0 - 6 ans Plus de 6 ans	Tamachek, Bella, Douassak, Forgeron	?
8	Enfants 0 - 10 ans	Sonrhai, Bambara, Bozo, Bella, Tamachek, Arabe	?
9	Enfants 0 - 10 ans	?	Population rurale et urbaine
10	Enfants - Adultes	Bambara, Sarakolé, Peulh, Maure	?
11	Enfants - Adultes	Bambara, Malinké, Peulh Miniaka, Senoufo, Samogho	?
12	Enfants 4 - 7 ans	Peulh, Dogon, Bambara, Songhoi	
13	Enfants - Adultes	Peulh, Bambara, Bozo, Sonrhai	

Tableau 5 : Méthodes d'études

ENQUETES	EXAMEN OPHTHALMOLOGIQUE	NORMES	ANTHROPOMETRIE	NORMES	BIOLOGIE	NORMES	HISTOLOGIE	NORMES
1	Tache de Bitot	OMS	Données somatométriques	-	-	-	-	-
2	Tache de Bitot, xérose conjonctivale et cornéenne	OMS	Poids, Taille, Périmètre brachial	Selon Jelliffe et Nelson	-	-	-	-
3	Xérose conjonctivale et cornéenne, kératomalacie	OMS	Poids, Tour de bras	-	-	-	-	-
4	-	-	Poids, Taille, Pli cutané, Périmètre brachial et cranien	NCHS/CDC	-	-	-	-
5	Examen du segment antérieur de l'oeil chaque fois que l'on tombe sur une clinique pédiatrique	-	-	-	-	-	-	-
6	Xérosis	OMS	Poids, Taille, Périmètre brachial, Pli cutané tricipital	Haward selon Jelliffe	-	-	-	-
7	Tache de Bitot	OMS	Poids, Taille	NCHS/CDC	-	-	-	-
8	XN, X1B, X2, X3, XS,	OMS	-	-	-	-	-	-
9	XN, X1B, X1A, X2A, X2B, XS	OMS	Poids, Taille,	Module HOW to Weigh and mesure	-	-	-	-
10	Héméralopie	OMS	-	-	-	-	-	-
11	-	-	Poids, Taille, Périmètre brachial et cranien, Pli cutané tricipital	NCHS/Society of actuaries	Dosage vitamine A et caroténoïdes	OMS	-	-
12	XN, X1B, X2B, XS	OMS	Poids, Taille	NCHS	-	-	IOT	CARLIER
13	X1B, opacité cornéenne, autres affections ophtalmologiques	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 6 : Echantillon

ENQUETES	CHOIX	TYPE D'ECHANTILLON	EFFECTIFS
1	Raisonné	-	2485 (1-5ans) 181 femmes enceintes
2	Raisonné	-	720 (2e passage)
3	Raisonné	-	823
4	Aléatoire	Sondage en grappe à 4 degrés (régions, cercles, arrondis- sements, familles)	1 522
5	Raisonné	-	?
6	Aléatoire	Sondage en grappe à 2 degrés (villages, familles)	948
7	Raisonné	-	1 161
8	Raisonné	-	1 786
9	Aléatoire	Sondage en grappe à 2 niveaux base de sondage fournie par le recensement de 1987	2 000
10	Aléatoire	Sondage en grappe en utili- sant la liste des familles au niveau de l'administration et la méthode décrite par l'UNICEF	1 039
11	Aléatoire	Tirage en grappe à 3 degrés (arrondissements, villages, familles)	1 686
12	Aléatoire	Sondage en grappe à 2 degrés selon la méthode des effec- tifs cumulés	450
13	Aléatoire	Sondage en grappe à 2 degrés	3 095 dont 837 de 0 - 6 ans

Tableau 7 : Récapitulatif des résultats concernant le déficit en vitamine A des études déjà réalisées au Mali.

Caractéristiques de l'étude (effectifs entre parenthèses)	(IC entre parenthèses) pour un risque de 5 %					Teneurs plasmatiques en caroténoïdes et Vit.A	Ration alimentaire
	XN	X1A	X1B	X2	X3		
1. Etat de nutrition au Mali (2486 enfants de 1 à 5 ans)	-	-	0 %	-	-	-	déficit de 80 % en Vitamine A
2. Enquête sur l'état de nutrition des écoliers de Baguineda (798 enfants de 3-19ans)	-	6,14 % (4,5-7,8)	1,75 % (0,8-2,6)	0 %	-	-	-
3. La nutrition RM Stable WOLCAN, Mopti Douentza, Gao, Bourem Ansongo, Tombouctou Ben, kabala (823 enfants de 0-5ans)	-	-	-	-	varie : 0 % - 6,4 % (1,34-17,54)	-	-
4. Satisfaction du besoin alimentaire et développement agricole au Mali (1522)	-	-	-	-	-	-	ration alimentaire déficiente dans les zones enquêtées
5. Lutte contre l'hypovitaminose A au Mali	12 %	-	-	-	-	-	-
6. Evaluation sanitaire KBK (948 enfants de moins de 10 ans)	-	-	-	1 seul cas	-	-	-
7. Croix rouge Gao (734)	-	-	3,5 % (2,2-4,8)	-	-	-	-
8. HKI Xérophthalmie and Trachoma in Mali 0-5ans (1237)	6,45 %	-	0 %	0 %	0,08 % (0-0,37)	0,40 % (0,11-0,92)	-
6-10ans (538)	9,48 % (7,0-11,9)	-	0,19 % (0,01-1,11)	0 %	0 %	1,30 % (0,51,2,71)	-

Tableau 7 : (suite)

Caractéristiques de l'étude (affectifs entre parenthèses)	(IC entre parenthèses) pour un risque de 5%							Teneurs plasmatiques en caroténoïdes et vitamine A	Ration alimentaire
	XN	X1A	X1B	X2	X3	XS	IOT		
9. Enquête de Sikasso									
R. urbaine (1000)	1,08 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %			
0 - 5ans (1237)	(0,3-2,6)								
6 - 10 ans (538)	0,72 %	0,48 %	0,06-1,7	0 %	0 %	0 %			
	(0,1-2,1)	(0,06-1,7)							
R. rurale (1000)	4,67 %*	0,46 %		0 %	0 %	0 %			
0 - 5ans (1237)	(2,9-7,5)	(91-1,3)							
6 - 10 ans (538)	2,9 %	0 %		0 %	0 %	0 %			
	(1,5-5,1)								
10. Hémeralopie à Mourdiah (1039)	6,6 %	-	-	-	-	-			
	(5,1-8,1)								
11. ORANA situation nutritionnelle/1686		pas de	xérophtalmie	sur le	plan	clinique	icarote- inoïdes 10-5ans 20% 16-14ans 10% adultes 24% 3%	Vit.A	
0 - 5ans									
12. Evaluation déficit en vitamine A (Douentza)	-	2,4 %	-	0 %	1,8 %	-	-	-	56,7 %
		(1,0-3,8)		(0,6-9)					(51,5-61,7)
13. Cécité delta du Niger	-	-	0 %	-	-	0,37 %	-	-	-
						(0,11-1,92)			

* Hémeralopie seulement chez les enfants de 2 - 5 ans

TABLEAU 8 : HEMERALOPIE XN NORME OMS 1 %

Enquêtes	Effectifs	Prévalence	Représentativité	Signification statistique	Conclusion
5. Lutte contre l'hypovitaminose A au Mali	?	12 %	non représentatif	?	?
8. HKI Xérophtalmia and Trachoma in Mali					
2 - 5 ans	744	6,45%(4,8-8,3)		Significatif	
6 - 10 ans	538	9,48%(7,0-11,9)	non représentatif	Significatif	?
9. Enquête de Sikasso					
R. urbaine					
2 - 5 ans	463	1,08%(0,3-2,6)		non significatif	
6 - 10 ans	417	0,72%(0,1-2,1)	Représentatif	non significatif	
R. rurale					
2 - 5 ans	471	4,67%(2,9-7,5)		significatif	problème de santé publique en région rurale
6 - 10 ans	379	2,9%(1,5-5,1)		significatif	
0. Hémeralopie à Mourdiah					
	1039	6,6%(5,1-8,1)	Représentatif	significatif	problème de santé publique
2. Evaluation du déficit en vitamine A à Douentza					
	450	9%(6,4-11,8)	Représentatif	significatif	problème de santé publique

TABLEAU 9 : TACHE DE BITOT X1B NORME OMS 0,50 %

Enquêtes	Effectifs	Prévalence	Représentativité	Signification statistique	Conclusion
1. Etat de nutrition au Mali	2486	0 %	non représentatif	-	?
2. Enquête sur l'état de nutrition des écoliers de Baguineda	798	1,75(0,8-2,6)	non représentatif	Significatif	?
7. Croix rouge Gao	734	3,5%(2,2-4,8)	non représentatif	Significatif	?
8. HKI Xérophtalmia and Trachoma in Mali					
0 - 5 ans	1237	0 %	non représentatif	-	?
6 - 10 ans	538	0,19%(0,01-1,11)		non significatif	
9. Enquête de Sikasso					
R. urbaine					
0 - 5 ans	417	0 %		-	
6 - 10 ans	417	0,48%(0,06-1,7)	Représentatif	non significatif	?
R. rurale					
0 - 5 ans	652	0,46%(0,1-1,3)		-	
6 - 10 ans	379	0 %		non significatif	
12. Evaluation du déficit en vitamine A à Douentza	450	2,4%(1,0-3,8)	Représentatif	significatif	problème de santé publique
13. Cécité dans le delta du Niger	837	0 %	Représentatif	non significatif	?

TABLEAU 10 : CICATRICES CORNEENNES XS NORME OMS 0,05 %

Enquêtes	Effectifs	Prévalence	Représentativité	Signification statistique	Conclusion
8. HKI Xérophtalmia and Trachoma in Mali					
0 - 5 ans	1237	0,40%(0,11-1,92)	non représentatif	significatif	?
6 - 10 ans	538	1,30%(0,51-2,71)		significatif	
9. Enquête de Sikasso					
R. urbaine		0 %			
R. rurale			Représentatif	-	?
2. Evaluation du déficit en vitamine A à Douentza	450	18%(0,6-3)	Représentatif	significatif	problème de santé publique
3. Cécité dans le delta du Niger	837	10,37(0,11-1,92)	Représentatif	significatif	problème de santé publique

Les tableaux 7, 8, 9 et 10 montrent:

1. SIGNES CLINIQUES

HEMERALOPIE (Norme OMS 1 %)

5 études se sont intéressées à la recherche de ce signe.

Enquête 5 : SEMEGA et TOUREAU lors de leur étude sur la lutte contre l'hypovitaminose A ont observé un taux de 12 %. Ne disposant pas de l'effectif, nous n'avons pas pu calculer l'intervalle de confiance.

Enquête 8 : HKI a observé chez les enfants de 6 - 10 ans un taux de 9,48 % (7,0 - 11,9) taux significativement élevé. Mais il faut être prudent sur l'interprétation de ce taux car l'échantillonnage a fait l'objet d'un choix raisonné.

Enquête 9 : Nous ne disposons pas des effectifs des 2 tranches d'âge. Nous avons calculé les effectifs à partir des pourcentages et du nombre de cas observé.

Chez les enfants de 2 - 5 ans	R(U)	1,08 %	(0,3 - 2,6)
	R(R)	4,67 %	(2,9 - 7,5)
Chez les enfants de 6-10 ans	R(U)	0,72 %	(0,1 - 2,1)
	R(R)	2,9 %	(1,5 - 5,1)

En zone rurale la prévalence de l'héméralopie est significativement élevée.

Enquête 10 : A Mourdiah un taux de 6,6 % (5,1 - 8,1) a été observé. La différence est significative mais, il faut être prudent sur l'interprétation de ce taux car les enfants de moins de 5 ans ont été exclus du protocole.

Enquête 12 : A Douentza un taux de 9 % (6,4 - 11,8) a été observé. La différence est significative.

TACHE DE BITOT (Norme OMS 0,5 %)

7 études se sont intéressées à la recherche de ce signe.

Enquête 1 : Aucun cas n'a été observé.

Enquête 2 : Le taux observé est de 1,75 % (0,8 - 2,6). La différence est significative. Il faut être prudent sur l'interprétation de ce taux car l'échantillonnage a fait l'objet d'un choix raisonné.

Enquête 7 : La Croix Rouge a observé à Ménaka un taux de 3,5 % (2,2 - 4,8). La différence est significative. Là aussi il faut être prudent sur l'interprétation de ce taux car l'échantillonnage a fait l'objet d'un choix raisonné.

Enquête 8 : HKI a observé chez les enfants de 6 - 10 ans un taux de 0,19 % (0,01 - 1,11), taux inférieur à 0,5 %

Enquête 9 : Chez les enfants de 6-10 ans en zone urbaine un taux de 0,48% (0,06-1,7) a été observé. la différence n'est pas significative.

Chez les enfants de 0-5 ans en zone rurale un taux de 0,46% (0,1-1,3) a été observé. Nous ne pouvons pas conclure.

Enquête 12 : Le taux observé à Douentza est de 2,4% (1,0-3,8), taux significativement élevé.

Enquête 13 : Aucun cas n'a été observé.

XEROSIS CONJONCTIVAL

Enquête 2 : SAAR/A.K. a trouvé que 49 enfants avaient un xérosis conjonctival sur les 798 enfants de 3-9 ans concernés par le protocole soit, un taux de 6,14%(4,5-7,8).Ce signe nest pas recommandé comme critère de dépistage dans une collectivité. Nous ne pouvons pas conclure.

XEROSIS CORNEEN

Enquête 6 : Un seul cas a été observé lors de l'évaluation sanitaire des cercles de Kita, Bafoulabé et Kéniéba. Nous ne pouvons pas conclure.

KERATOMALACIE (Norme OMS 0,01 %)

3 études se sont intéressées à la recherche de ce signe.

Enquête 3 : WOLCAN S a observé des taux de xérophtalmie - kératomalacie variant entre 0 % (Ber, Kabara, Sévaré) et 6,4 % (1,34 - 17,54) à Gao sans que l'on sache quelle est la part qui revient aux kératomalacies évolutives. Nous ne pouvons pas conclure.

Enquête 8 : HKI a observé chez les enfants de 0 - 5 ans un taux de 0,08 % (0 - 0,37). La différence n'est pas significative. Nous ne pouvons pas conclure.

Enquête 9 : Aucun cas n'a été observé à Sikasso.

CICATRICES CORNEENNES (Norme OMS 0,05 %)

4 études se sont intéressées à la recherche de ce signe.

Enquête 8 : HKI a observé des taux de 0,40 % (0,11 - 1,92) et de 1,30 % (0,51 - 2,71) respectivement chez les enfants de 0 - 5 ans et chez enfants de 6 - 10 ans. Dans les deux cas la différence est significative. Cependant, il faut être prudent sur l'interprétation de ces taux car l'échantillonnage a fait l'objet d'un choix raisonné.

Enquête 9 : Aucun cas n'a été observé.

Enquête 12 : Le taux observé est de 1,8 % (0,6 - 3). La différence est significative.

Enquête 13 : Trois opacités cornéennes sévères ont été observées.

2 I.O.T (Norme CARLIER 50 %)

Enquête 13 : L'évaluation du déficit en vitamine A à Douentza par l'I.O.T a observé un taux de 56,7 % (51,5 - 61,9) $p < 0,001$. La différence est significative.

3. EXAMEN BIOLOGIQUE

TENEURS PLASMATIQUES EN CAROTENOIDES ET VITAMINE A

Enquête 11 : l'ORANA a observé des teneurs plasmatiques insuffisantes en caroténoïdes et en vitamine A. Les taux observés dépassent le seuil des 5 % fixé par l'OMS déterminant l'existence d'un problème de santé publique.

RATION ALIMENTAIRE

Les deux études qui sont intéressées à cet aspect ont observé des rations alimentaires déficitaires en vitamine A.

* Nous remarquons que dans la plupart des études, nous ne pouvons pas conclure en raison des faibles tailles d'échantillons et/ou de la non représentativité de ceux-ci

V - ENQUETE PRELIMINAIRE SUR LE DEFICIT EN VITAMINE A
ET LA MALNUTRITION DANS DEUX ZONES DU MALI

ENQUETE PRELIMINAIRE SUR LE DEFICIT EN VITAMINE A ET LA MALNUTRITION DANS 2 ZONES DU MALI

L'évaluation de l'état nutritionnel et vitaminique A a reposé sur les mesures anthropométriques, l'examen ophtalmologique, le dosage du rétinol, et l'impression oculaire utilisée pour la première fois au Mali.

A. CHOIX DES ZONES D'ETUDE

Pour cette étude préliminaire nous avons choisi deux zones :

- une zone urbaine
- une zone rurale

La ville de Bamako est la zone urbaine type, nous avons choisi de travailler dans deux centres et PMI situés géographiquement en périphérie et à l'opposé l'un de l'autre (PMI de la Commune IV et PMI de la Commune VI).

Pour la zone rurale le cercle de Kolokani a été choisi pour des raisons logistiques. Notre choix s'est porté sur deux villages : Samantara et Domosséla en raison de leur éloignement de tout axe routier principal et de toutes zones maraichères.

B. MATERIELS ET METHODES D'ETUDES

Notre étude a été réalisée les 2 et 3 Mars 1990 en zone urbaine et les 6 et 7 Mars 1990 en zone rurale.

Elle a intéressé en zone urbaine tous les enfants âgés de 2 à 10 ans venus le jour de l'enquête au centre de santé de la commune IV et de la Commune VI pour la consultation ou pour la vaccination. L'étude a intéressé également les enfants sains du quartier convoqués pour la circonstance par le personnel du centre de PMI.

En zone rurale notre étude a intéressé tous les enfants âgés de 2 à 10 ans présents dans le village le jour de l'enquête.

Les populations sont représentées ainsi :

Zone urbaine : N = 130
Zone rurale : N = 162

Systematiquement à chaque enfant concerné par le protocole un numéro a été attribué. A ce numéro correspond une fiche signalétique (fiche d'enquête voir annexe) qui a suivi l'enfant à chaque poste d'examen et qui a été remplie par le responsable de poste.

L'équipe était répartie en 4 postes avec au moins deux personnes par poste.

Premier poste : enregistrement de l'état civil et mesure des paramètres anthropométriques.

Deuxième poste : examen ophtalmologique pratiqué par un ophtalmologiste ; interrogatoire de la mère à la recherche d'une éventuelle héméralopie.

Troisième poste : prélèvement des cellules de la conjonctive de l'oeil suivant la méthode du test d'impression oculaire transférée, pratiqué par un spécialiste venu de l'INSERM.

Quatrième poste : prélèvement en capillaire pour les dosages biologiques.

1. Evaluation de l'état nutritionnel

* Mesures anthropométriques

Poids : une même balance d'une précision de 200 grammes a été utilisée pour tous les enfants.

Taille : la toise utilisée était munie d'un curseur à lecture digitale d'une précision de 1 mm. Tous les enfants ont été mesurés debout sans leurs chaussures.

L'âge : l'âge a été déterminé sur interrogatoire de la mère avec un contrôle de l'infirmier responsable.

2. Examen ophtalmologique

Les deux yeux de chaque enfant ont été examinés par l'ophtalmologiste à l'aide de lunettes-loupes. Les signes cliniques recherchés sont mentionnés sur la fiche d'enquête. Pour les opacités cornéennes, c'est par l'interrogatoire de la mère que nous avons essayé de déterminer l'origine de ces opacités. Le recueil de ces différentes informations a été difficile à obtenir auprès de mères. Nous avons donc décidé de définir deux groupes :

- faute d'arguments "contre" une origine carencielle et en présence d'arguments "pour" une origine carencielle, nous avons conclu qu'il était probable qu'elles soient dues à un déficit en vitamine A

- faute d'arguments "contre", nous avons conclu qu'il était possible qu'elles soient dues à un déficit en vitamine A

Nous avons classé à part les autres opacités cornéennes pour lesquelles l'interrogatoire de la mère nous a fait supposer des arguments "contre".

3. Statut en vitamine A

L'évaluation du statut en vitamine A des enfants a été défini par le dosage du rétinol et le test d'impression oculaire.

- Dosage du rétinol

Les dosages biologiques ont été faits en milieu rural pour des raisons logistiques.

Le sang a été prélevé en capillaire sur "microtainer BECTON DICKINSON", conservé au frais dans des boîtes isothermes, puis centrifugé à température ambiante. Le serum a été réparti dans des microtubes, puis congelé à moins 20 degrés. Les prélèvements ont été transportés dans de la carboglace sur Paris où a eu lieu le dosage du rétinol.

- Test d'impression oculaire

L'impression oculaire a été effectuée selon la technique de l'impression oculaire transférée d'AMEDEE MANESME (décrite au chapitre généralités). La fixation et la coloration ont été effectuées sur le terrain. Les préparations des solutions, d'alcool et de colorant ont été effectuées à Paris. Le mélange de 1 volume d'alcool et 8 volumes de colorant avait lieu sur le terrain et était conservé tel pendant une semaine. La lecture a été faite à Paris.

- Impression oculaire et coloration d'HARRIS SCHOOOR

Tous les papiers filtre correspondant à des résultats d'impression oculaire transférée anormaux (stades déficitaires, marginaux moins, marginaux plus) ont été colorés selon la technique d'HARRIS SCHOOOR (décrite également au chapitre généralités) pour rechercher la présence de cellules à mucus et contrôler les lectures du transfert.

4. CHOIX DES DONNEES DE REFERENCE

* Mesures anthropométriques

Les mesures anthropométriques des enfants ont été comparées à des données de référence. Le poids et la taille en fonction de l'âge ainsi que le poids en fonction de la taille ont été rapportés aux valeurs de référence du National Center for Health Statistics (N.C.H.S) publiées par l'OMS (Genève 1983). Les données ont été exprimées en pourcentage des valeurs prises comme référence.

Seuils de classification

Les études de prévalence de la malnutrition protéino-énergétique reposent sur plusieurs classifications.

- Classification de GOMEZ (18)

Elle tient compte du seul critère du poids par rapport à l'âge (P/A) exprimé en pourcentage de la médiane de référence et comporte 3 degrés de gravité : malnutrition légère, malnutrition modérée, malnutrition sévère.

Critères	Normal	Malnutrition légère	Malnutrition modérée	Malnutrition sévère
P/A % de la médiane de référence	≥ 90	<90 et ≥75	<75 et ≥60	<60

- Classification de WATERLOW 2 (61)

Elle est une combinaison de deux critères qui sont le poids en fonction de la taille (P/T) et la taille en fonction de l'âge (T/A) exprimés en pourcentage de la médiane de référence (%).

	P/T (%) < 80	P/T (%) ≥ 80
T/A (%) < 90	Malnutrition chronique actuelle	Malnutrition chronique non actuelle
T/A (%) ≥ 90	Malnutrition aiguë de courte durée	Normal

Nous avons décidé de conserver pour toutes nos interprétations les résultats exprimés en pourcentage de la médiane avec comme seuils pour :

le poids en fonction de la taille 80 %
La taille en fonction de l'âge 90 %

* Trachome :

Sur la fiche de chaque enfant, a été enregistré les formes cliniques (F : follicules conjonctivaux, P: infiltration diffuse et hypertrophie papillaire, C : cicatrices conjonctivales, C.C : cicatrices cornéennes) et le degré d'intensité de chaque lésion.

Nous avons ensuite utilisé la classification de l'OMS, version simplifiée qui se décompose de la façon suivante (37) :

- Trachome Inflammatoire (actif) divisé en deux catégories :
 - . Trachome Folliculaire (T.F)
 - . Trachome Intense (T.I)

- Trachome Cicatriciel (T.C)

Les formes mixtes, trachome folliculaire et cicatriciel, ont été comptabilisées dans les formes actives.

*** Test d'impression oculaire**

Seuil de classification

Les résultats seront rendus suivant la classification de base (décrite au chapitre généralités) et la classification "Anormale-Normale", Anormale regroupant les déficitaires, les marginaux moins, les marginaux plus.

5. METHODES STATISTIQUES

Les calculs des intervalles de confiance (I.C) et les analyses statistiques des variables ont été effectués pour un risque alpha de 5 %.

C. RESULTATS DE L'ETUDE PRELIMINAIRE

Les populations sont représentées ainsi :

N (U)	= 130	Zone urbaine (U)
N (R)	= 162	Zone rurale (R)

1. AGE :

L'âge des enfants examinés s'échelonnent entre 2 et 10 ans. La majorité d'entre eux étant âgée de 3 à 7 ans.

2. SEXE :

Tableau 11 : Répartition des enfants selon le sexe dans les deux zones

Sexe	U		R	
	N	%	N	%
Garçons	68	52,3	85	52,5
Filles	62	47,7	77	47,5

Le tableau 11 montre que dans les deux zones le rapport de masculinité est légèrement supérieur à 1.

3. EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL

3.1 Moyenne des mesures anthropométriques des enfants

(résultats exprimés en pourcentage de la médiane de référence)

Tableau 12 : Région urbaine

	P/A	P/T	T/A
N	130	130	130
Moyenne	88,5	91,1	98,4
Min-max	56,7-130,1	64,9-142,9	82,6-121,1
Ecart type	13,7	10,8	6,5
Intervalle de confiance de la moyenne	86,1- 90,8	89,2- 93,0	97,3- 99,5

Tableau 13 : Région rurale

	P/A	P/T	T/A
N	162	162	162
Moyenne	87,4	95,0	95,5
Min-max	53,9-119,8	58,1-120,8	77,1-113,2
Ecart type	13,2	10,7	5,5
Intervalle de confiance de la moyenne	85,4- 89,4	93,3- 96,6	94,6- 96,3

3.2 Seuils de classification

3.2.1 Valeurs anthropométriques des enfants selon la classification de Gomez

Tableau 14 : Distribution de la malnutrition selon la classification de Gomez en zone urbaine

	Normal	Malnutrition légère	Malnutrition modérée	Malnutrition sévère
N	60	46	21	3
%	46,1	35,4	16,2	2,3
IC	37,5-54,7	27,2-43,6	9,9-22,5	0-4,9

Le tableau 14 montre qu'en région urbaine 53,9 % (45,3 - 62,5) des enfants présentent une malnutrition protéino-énergétique.

Tableau 15 : Distribution de la malnutrition selon la classification de Gomez en zone rurale

	Normal	Malnutrition légère	Malnutrition modérée	Malnutrition sévère
N	68	67	23	4
%	41,9	41,4	14,2	2,5
IC	34,3-49,5	33,8-49,0	8,8-19,6	0,1-4,9

Le tableau 15 montre qu'en région rurale 58,1 % (50,5 - 65,7) des enfants présentent une malnutrition protéino-énergétique, modérée pour 14,2 % (8,8 - 19,6) d'entre eux et sévère pour 2,5 % (0,1 - 4,9) d'entre eux.

3.2.2 Valeurs anthropométriques des enfants selon la classification de Waterlow

Tableau 16 : Distribution de la malnutrition selon la classification de Waterlow en zone urbaine

	Normal	Malnutrition chronique non actuelle	Malnutrition aiguë de courte durée	Malnutrition chronique actuelle
N	106	10	13	1
%	81,5	7,7	10	0,8
IC	74,8-88,2	3,1-12,3	4,9-15,1	0-2,3

Le tableau 16 montre que 18,5 % (11,8 - 25,2) des enfants présentent une malnutrition protéino-énergétique, chronique non actuelle pour 7,7 % (3,1 - 12,3) d'entre eux.

Tableau 17 : Distribution de la malnutrition selon la classification de Waterlow en zone rurale

	Normal	Malnutrition chronique non actuelle	Malnutrition aiguë de courte durée	Malnutrition chronique actuelle
N	124	25	11	2
%	76,6	15,4	6,8	1,2
IC	70,1-83,1	9,9-20,9	2,9-10,7	0-2,9

Selon le tableau 17 en zone rurale 23,4 % (16,9 - 29,9) d'enfants présentent une malnutrition protéino-énergétique, chronique non actuelle pour 15,4 % (9,9 - 20,9) d'entre eux.

3.3 Relation entre la malnutrition protéino-énergétique et la zone

Pour la recherche d'une éventuelle relation entre la malnutrition protéino-énergétique et la zone nous avons regroupé tous les enfants malnutris entre eux, pour chacune des 2 classifications prises séparément.

Tableau 18 : Distribution de la malnutrition selon la classification de GOMEZ en fonction de la zone

	Malnutris		Normaux		Total
	N	%	N	%	
R	94	58 (50-66)	68	42 (34-50)	162 (100)
U	70	54 (45-63)	60	46 (37-54)	130 (100)
Total		164		128	292

(I.C entre parenthèses)

CHI 2 = 0,5 p > 0,05 d.d.1 = 1

La différence n'est pas significative.

Tableau 19 : Distribution de la malnutrition selon la classification de WARTERLOW en fonction de la zone

	Malnutris		Normaux		Total
	N	%	N	%	
R	38	23 (17-29)	124	77 (71-83)	162 (100)
U	24	18 (11-25)	106	82 (75-89)	130 (100)
Total		62		230	292

(I.C entre parenthèses)

CHI 2 = 1,1 p > 0,05 d.d.1 = 1

La différence n'est pas significative.

Nous constatons à la suite de l'analyse des résultats que quelle que soit la zone, les enfants présentent des signes de malnutrition protéino-énergétique.

Figure 3 : Répartition des enfants malnutris et normaux selon la classification de GOMEZ en fonction de la Zone

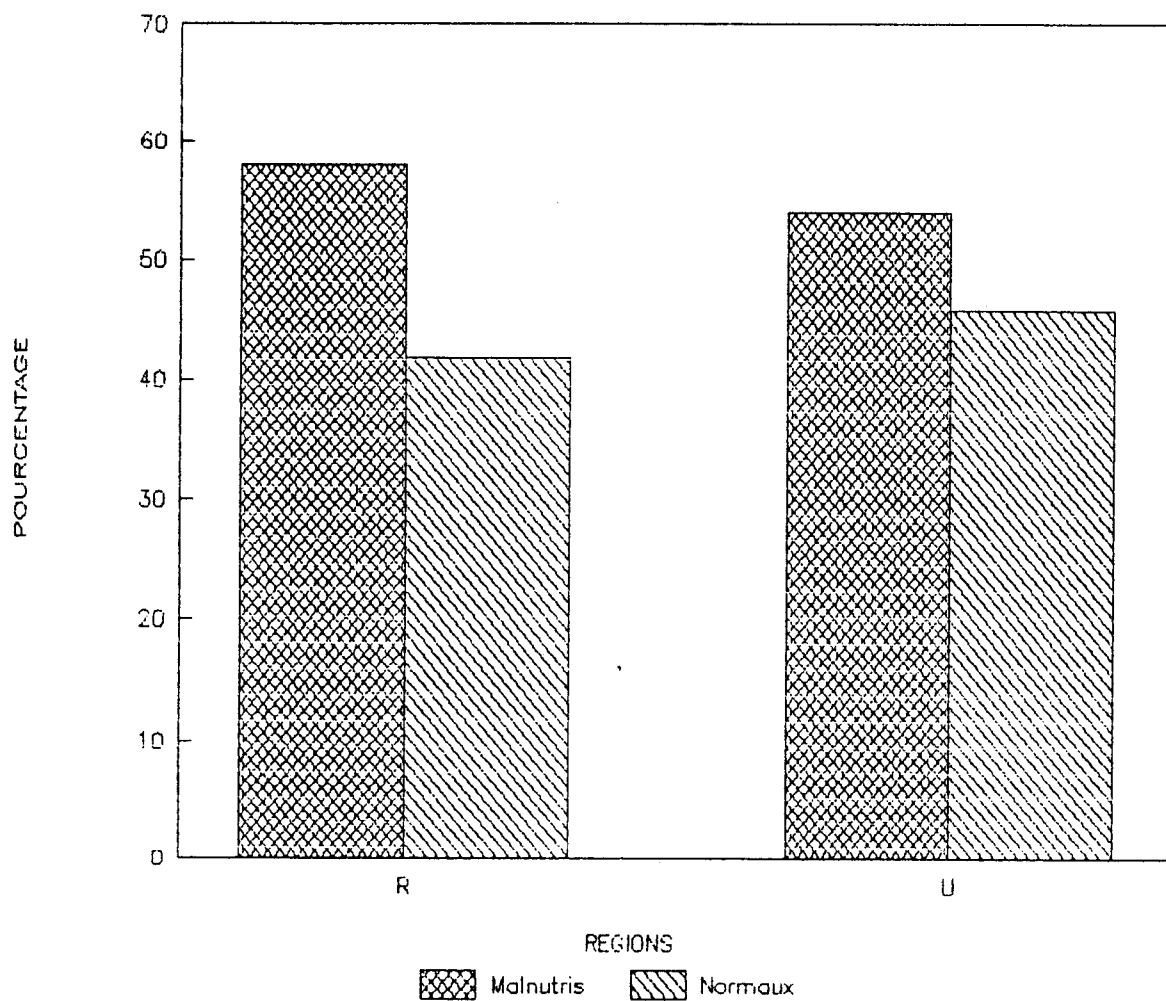
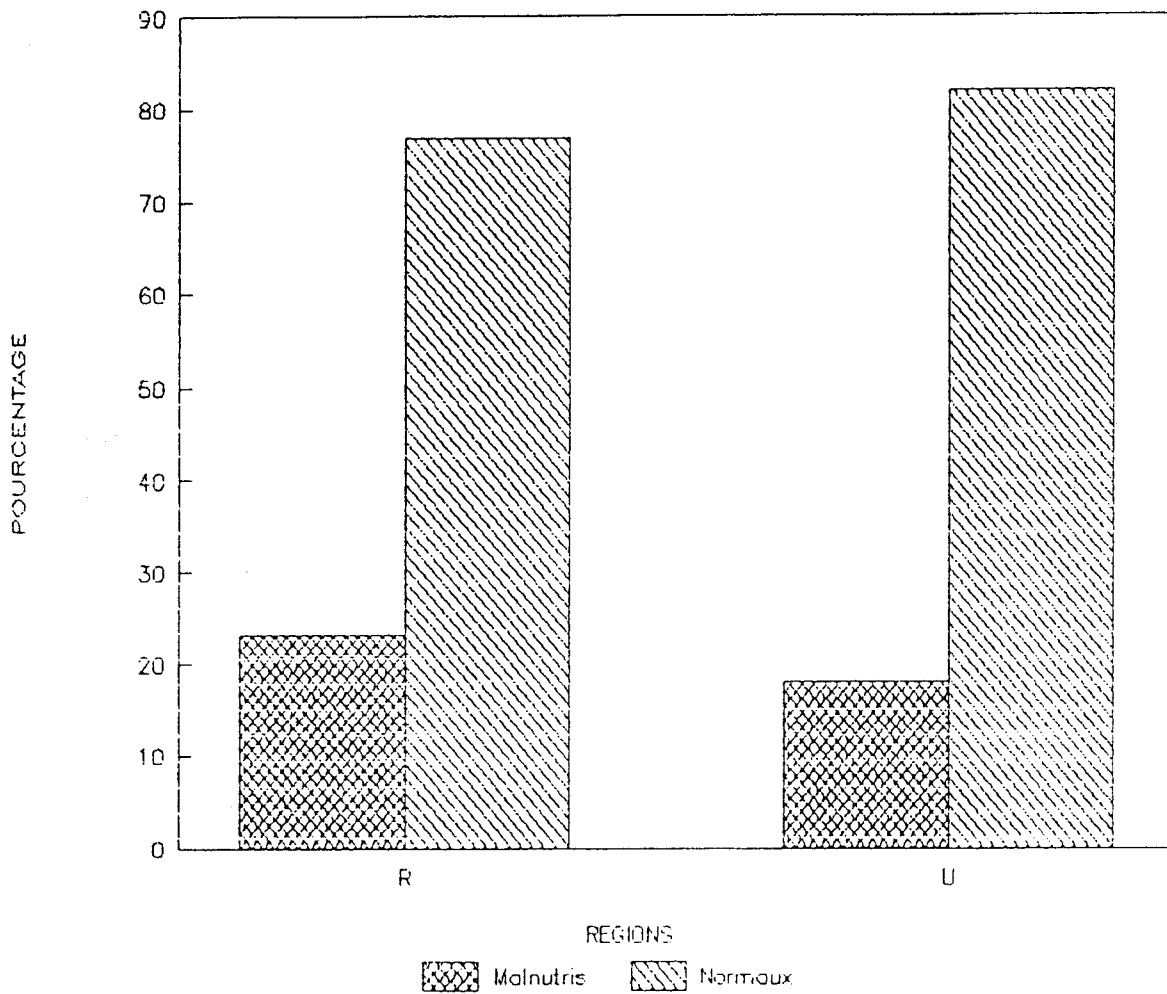


Figure 4 : Répartition des enfants malnutris et normaux selon la classification de WATERLOW en fonction de la Zone



Pour caractériser la situation observée, nous retiendrons la classification de Waterlow 2 (tableau 20).

Tableau 20 :

	Zone urbaine	Zone rurale
MPE prévalence	18,5% (11,8-25,2)	23,4 (16,9-29,9)
Malnutrition chronique non actuelle	7,7% (3,1-12,3)	15,4 % (9,9-20,9)

(I.C entre parenthèses)

4. Evaluation du statut en vitamine A

4.1 Atteintes ophtalmologiques évocatrices d'un déficit en vitamine A.

Les signes cliniques évocateurs d'un déficit en vitamine A recherchés en zone urbaine et en zone rurale ont été les suivants :

- Héméralopie (XN)
- Xérosis conjonctival (X1A)
- Tache de Bitot (X1B)
- Kératomalacie (X3)
- Opacité cornéenne (XS).

Tableau 21 : Prévalence de la xérophtalmie en zone urbaine

N = 130

Signes cliniques	N	%
Héméralopie	0	0
Xérosis conjonctival	0	0
Tache de Bitot	0	0
Kératomalacie	0	0
Opacité cornéenne	0	0

Aucune atteinte évocatrice d'un déficit en vitamine A n'a été décelée en zone urbaine.

Tableau 22 : Prévalence de la xérophtalmie en zone rurale

N = 162

Signes cliniques	N	%	I.C
Héméralopie	8	4,9	(1,3-8,2)
Xérosis conjonctival	0	0	(0,0-2,3)
Tache de Bitot	2	1,2	(0,1-4,4)
Kératomalacie	0	0	(0,0-2,3)
Opacité cornéenne	3	1,9	(0,4-5,4)

L'indice de prévalence de l'héméralopie en zone rurale est supérieure à la norme de l'OMS faisant supposer un problème de santé publique.

L'échantillon étant trop petit nous ne pouvons pas conclure pour les taches de Bitot et les opacités cornéennes.

4.2 Dosage du rétinol sérique

4.2.1 Moyennes de rétinol sérique dans chaque zone

* En milieu urbain

N = 23 (cet effectif correspond au nombre d'enfants ayant participé à un RDR test et ayant été prélevé à temps T_0). Un prélèvement systématique de tous les enfants en milieu urbain a été impossible pour des raisons pratiques et de mauvaise acceptation de la part de la population.

Moyenne de rétinol = 20,1 $\mu\text{g/dl}$ (17,9 - 22,3)
 Valeur minimale = 9 $\mu\text{g/dl}$
 Valeur maximale = 33 $\mu\text{g/dl}$

* En milieu rural

La totalité de la population concernée en zone rurale a été prélevée sauf 10 ayant posé des problèmes.
 Le nombre total d'enfants prélevés est de 152.

Moyenne de rétinol = 15,0 $\mu\text{g/dl}$ (14,2 - 15,8)
 Valeur minimale = 2,5 $\mu\text{g/dl}$
 Valeur maximale = 33 $\mu\text{g/dl}$.

4.2.2 Taux de rétinol sérique

Tableau 23 : Distribution des taux de rétinol

! Rol ($\mu\text{g}/\text{dl}$)!	Rol < 10	! 10 < Rol > 20	! Rol \geq 20	!
N	23	100	29	!
%	15,1	65,8	19,1	!
IC	(9,4 - 20,8)	(58,3 - 73,3)	(12,9 - 25,3)	!

Le tableau 23 montre que le pourcentage d'enfants prélevés en zone rurale avec un taux de rétinol inférieur à 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ est supérieur à 5 % norme biologique de déficit en vitamine A définie par l'OMS pour laquelle il existe un problème de santé publique dans la région concernée.

4.3 Statut en vitamine A évalué par le test d'impression oculaire

4.3.1 Résultats du test d'impression oculaire

Les résultats du test d'impression oculaire par les méthodes de l'impression oculaire transférée (I.O.T) et de HARRIS SCHORR combinées pour la détermination de la prévalence du déficit en vitamine A sont présentés dans le tableau 24.

Parmi les 130 enfants du milieu urbain, nous avons été dans l'incapacité d'en prélever 7 et 10 lames n'ont pu être interprétées.

Parmi les 162 enfants du milieu rural, 7 ont été impossible à prélever et 11 lames n'ont pu être interprétées.

Tableau 24 : Distribution des résultats du test d'impression oculaire selon la zone

Stades	U			R		
	N	%	I.C	N	%	I.C
NP	7	5,4	(1,5 - 9,3)	7	4,3	(1,2 - 7,4)
NL	10	7,7	(3,1 - 12,3)	11	6,8	(2,9 - 10,7)
D	2	1,5	(0,2 - 5,4)	9	5,5	(2,0 - 9,0)
M(-)	11	8,5	(3,7 - 13,2)	27	16,7	(11,0 - 22,4)
M(+)	25	19,2	(12,4 - 26,0)	40	24,7	(18,1 - 31,3)
N	75	57,7	(49,2 - 66,2)	68	42,0	(34,4 - 49,6)

NP : non prélevé
 NL : non lu
 D : déficitaire
 M(-) : marginal moins
 M(+) : marginal plus
 N : normal

D'après la classification adoptée "Anormale - Normale", nous obtenons les résultats présentés dans le tableau 25.

Les pourcentages sont calculés sur la population totale de chaque zone "valeurs manquantes" exclues.

Zone urbaine N = 113
 Zone rurale N = 144

Tableau 25 : Distribution des résultats de l'I.O.T selon la classification "Anormale - Normale"

Stades	U			R		
	N	%	I.C	N	%	I.C
Anormaux (D, M-, M+)	38	33,6	(24,9-42,3)	76	52,8	(44,6 - 61,0)
Normaux (N)	75	66,4	(57,7-75,1)	68	47,2	(39,0 - 55,4)

4.3.2 Liaison entre les résultats du test d'impression oculaire et la zone

Nous avons comparé entre eux les résultats du test d'impression oculaire obtenus pour chacun des deux milieux suivant la classification de base (D, M-, M+, N) et la classification "Anormale - Normale" (D, M-, M+/N).

Tableau 26 : Distribution des résultats de l'impression oculaire selon la classification de base en fonction de zone

	D	M-	M+	N	Total
R	9	27	40	68	144
U	2	11	25	75	113
Total	11	38	65	143	257

CHI 2 = 11,4 p < 0,01 d.d.l = 3
 La différence est significative.

Tableau 27 : Distribution des résultats de l'impression oculaire selon la classification "Anormale - Normale" en fonction de la zone

	D/M-/M+	Normal	Total
R	76 (53 %) (I.C : 45 - 61)	68 (47 %) (I.C : 39 - 55)	144 (100)
U	38 (34 %) (I.C : 25 - 43)	75 (66 %) (I.C : 57 - 75)	113 (100)
Total	114	143	257

(I.C entre parenthèses).

CHI 2 = 9,4 p < 0,01 ddl = 1

La différence est significative.

Estimation du risque relatif, RR = 1,57

L'intervalle de confiance du risque relatif pour un risque alpha de 5 % est (1,2 - 2,1).

Le tableau 27 montre qu'il existe une liaison entre les résultats du test d'impression oculaire et la zone selon la classification adoptée "Anormale - Normale"

Les enfants de la zone rurale apparaissent significativement plus touchés par un déficit en vitamine A.

4.3.3 Comparaison des moyennes de rétinol pour chaque stade du test d'impression oculaire (tableau 28).

Les enfants pour lesquels la lecture de l'impression oculaire a été impossible ont été exclus.

Tableau 28 : Zone rurale

Stades I O	D	M-	M+	N
N	9	26	39	68
Moyenne	13,4	13,9	15,7	15,3
Min - Max	6 - 26	5 - 25	6 - 27	2,5 - 33
Ecart-type	6,9	5,4	5,1	5,3
I.C de la moyenne	(8,9-17,9)	(11,8-16,0)	(14,1-17,3)	(14,1-16,6)

* Analyse de la variance: application du test F
F = 0,94

La différence n'est pas significative

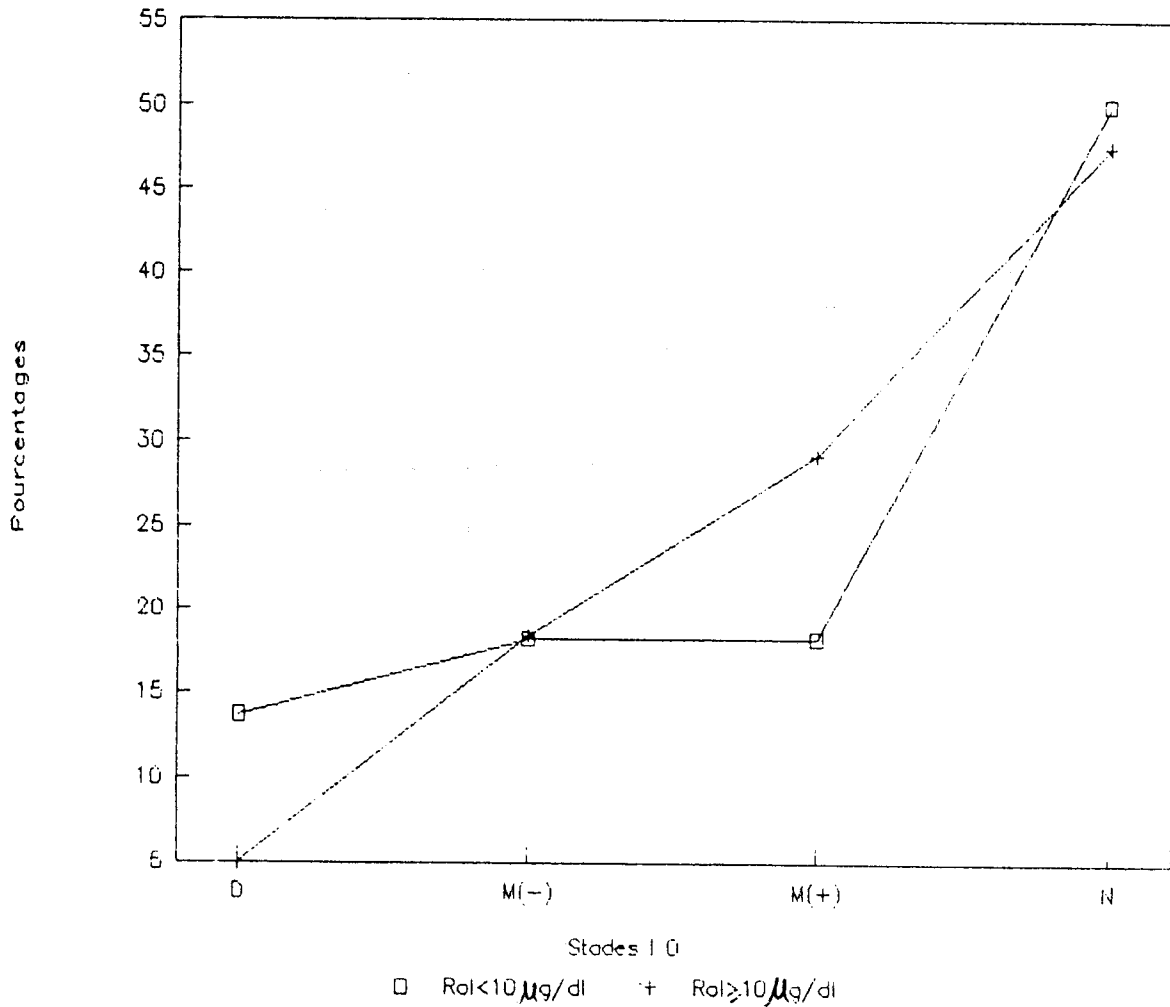
NB: les moyennes diffèrent significativement entre elles si
F > 2,6 pour un risque à 5%.

Le tableau 28 montre que les moyennes de rétinol calculées respectivement pour chaque stade du test d'impression oculaire (D, M-, M+, N) ne diffèrent pas entre elles significativement et en outre nous notons que le taux de rétinol le plus bas a été observé chez un individu dont l'I.O.T était normal.

4.3.4 Tableau 29 : Distribution des résultats du test d'impression oculaire en fonction des classes de rétinol en zone rurale

Rol ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	< 10	≥ 10	Total
D	3	6	9
M-	4	22	26
M+	4	35	39
N	11	57	68
Total	22	120	142

Figure 5



La distribution des résultats du test d'impression oculaire, dans le cas des taux de rétinol supérieurs à $10\mu\text{g}/\text{dl}$, va en croissant du stade déficitaire au stade normal. Il y a une proportion beaucoup plus importante de marginaux plus et de normaux ayant un taux de rétinol plasmatique supérieur à $10\mu\text{g}/\text{dl}$. Par contre cette distribution est très irrégulière dans le cas des rétinols inférieurs à $10\mu\text{g}/\text{dl}$.

Tableau 30 : Distribution des résultats du test d'impression oculaire selon la classification "Anormaux - Normaux" en fonction des classes de rétinol

Rol ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	< 10	≥ 10	Total
Anormaux (D/M-/M+)	11 (15 %) (I.C : 7 - 23)	63 (85 %) (I.C : 77 - 93)	74 (100)
Normaux (N)	11 (16 %) (I.C : 7 - 25)	57 (84 %) (I.C : 75 - 93)	68 (100)
Total	22	120	142

CHI 2 = 0,05 p > 0,05 d.d.l = 1
La différence n'est pas significative.

Il n'existe pas de relation entre la distribution des résultats du test d'impression oculaire en fonction des classes de rétinol, inférieure ou supérieure à $10\mu\text{g}/\text{dl}$.

5. AUTRES ATTEINTES OPHTALMOLOGIQUES

5.1 Conjonctivites

* Milieu urbain

Neuf conjonctivites ont été observées soit un taux de 6,9 % (2,5 - 11,3).

* En milieu rural

Deux conjonctivites ont été observées soit un taux de 1,2 % (0,1 - 4,4).

5.2 Trachome

5.2.1 Prévalence du trachome actif

Tableau 31 : Prévalence du trachome en milieu urbain.

	N	%	I.C	N = 130	N	%	
I F	2	1,5	(0,2-5,4)	trachome actif			
T I	0	0	(0,0-2,8)		2	1,5	(0,2-5,4)
T C	0	0	(0,0-2,8)				

Tableau 32 : Prévalence du trachome en milieu rural

	N	%	I.C	N = 160	N	%	I.C
I F	43	26,5	(19,7-33,3)				
T I	5	3,1	(0,4-5,8)	trachome actif	48	29,6	(22,6-36,6)
T C	4	2,5	(0,7-6,3)				

La prévalence du trachome actif en milieu urbain est sensiblement plus faible par rapport à celle du milieu rural (tableaux 31 et 32).

Afin de conserver l'homogénéité et la comparabilité des sujets, nous ne poursuivrons notre étude sur le trachome que sur la population rurale.

5.2.2 Répartition des trachomes actifs en fonction du sexe (tableau 33)

Les enfants atteints d'un trachome cicatriciel seront regroupés avec les enfants sur lesquels aucun trachome n'a été diagnostiqué. L'ensemble constituera la catégorie "absence de trachome actif".

Tableau 33 :

	Trachome actif	Absence de trachome actif	Total
Garçons	27 (32 %) (I.C : 22 - 42)	58 (68 %) (I.C : 58 - 78)	85 (100)
Filles	21 (27 %) (I.C : 17 - 37)	56 (73 %) (I.C : 63 - 83)	77 (100)
Total	48	114	162

$$\text{CHI}^2 = 0,4 \quad p > 0,05 \quad \text{d.d.l} = 1$$

La différence n'est pas significative.

Il ne semble pas y avoir de lien entre la présence ou l'absence d'un trachome actif et le sexe.

5.2.3 Relation entre la malnutrition protéino-énergétique selon la classification de WATERLOW et le trachome actif.

Tableau 34 : Relation entre la présence d'un trachome et la malnutrition protéino-énergétique selon la la classification de WATERLOW.

	Trachome actif	Absence de trachome actif	Total
Malnutris	12 (32 %) (I.C : 17 - 47)	26 (68 %) (I.C : 53 - 83)	38 (100)
Normaux	36 (29 %) (I.C : 21 - 37)	88 (71 %) (I.C : 63 79)	124 (100)
Total	48	114	

CHI 2 = 0,09 p > 0,05 ddl = 1
 La difference n'est pas significative

Il ne semble pas exister de relation entre la présence ou l'absence d'un trachome actif et la malnutrition proteino-énergétique selon la classification de WATERLOW.

5.2.4 Tableau 35 : relation entre la présence d'un trachome et les taux de rétinol inférieurs ou supérieurs à 10µg/dl

Rol (µg/dl)	Trachome actif	Absence de trachome actif	Total
< 10	6 (26%) (I.C: 8 - 44)	17 (74%) (I.C: 56 - 92)	23 (100)!
≥ 10	39 (30%) (I.C: 22 -38)	90 (70%) (I.C: 62 -78)	129 (100)!
Total	45	107	152

CHI 2= 0,16 p> 0,05 d.d.l = 1
 La difference n'est pas significative

Il ne semble pas exister de relation entre la présence ou l'absence de trachome actif et les deux classes de rétinol (inférieure ou supérieure à 10µg/dl).

5.2.5 Relation entre les résultats du test d'impression oculaire et le trachome actif

Tableau 36 : Distribution des résultats de l'impression oculaire selon la classification de base en fonction de l'absence ou la présence d'un trachome actif

	Trachome actif	Absence de trachome actif	Total
D	3 (7 %)	6 (6 %)	9
M-	19 (44 %)	8 (8 %)	27
M+	15 (35 %)	25 (24 %)	40
N	6 (14 %)	62 (61 %)	68
Total	43	101	144

CHI 2 = 36,7 p < 0,001 d.d.l = 3
 La différence est significative.

Tableau 37 : Distribution des résultats de l'impression oculaire selon la classification "Anormale - Normale" en fonction de la présence ou l'absence d'un trachome actif

	Trachome actif	Absence de trachome actif	Total
D/M-/M+	37	39	76
N	6	62	68
Total	43	101	144

CHI 2 = 27,2 p < 0,001 d.d.l = 1
 La différence est significative.

Estimation du odds-ratio = 9,8

L'intervalle de confiance du odds-ratio pour un risque à 5 % est égal à (4,1 - 23,1).

Il existe une relation entre la présence d'un trachome actif et les résultats du test d'impression oculaire

Tableau 38 : Relation entre la présence d'un trachome actif et les résultats de l'impression oculaire

	Trachome actif	Absence de trachome actif	Total
D/M-/M+	37 (49 %) (I.C : 38 - 60)	39 (51 %) (I.C : 40 - 62)	76 (100)
N	6 (9 %)	62 (91 %)	68 (100)
Total	43	101	144

Estimation du risque relatif, RR = 5,5

L'intervalle de confiance du risque relatif pour un risque à 5 % est égal (2,9 - 10,5).

Les enfants ayant un test d'impression oculaire "Anormal" ont plus de risque d'être atteint d'un trachome actif (I.C du RR : 2,9 - 10,5)

Tableau 39 : Relation entre les résultats de l'impression oculaire et la présence d'un trachome actif

	D/M-/M+	N	Total
Trachome actif	37 (86 %) (I.C : 76 - 96)	6 (14 %) (I.C : 4 - 24)	43 (100)
Absence de trachome actif	39 (39 %) (I.C : 29 - 49)	62 (61 %) (I.C : 51 - 71)	101 (100)
Total	76	68	144

Estimation du risque relatif, RR = 2,2

L'intervalle de confiance du risque relatif pour un risque à 5 % est égal à (1,6 - 3,0).

Les enfants atteints d'un trachome actif ont plus de risque d'avoir un test d'impression oculaire "Anormal" (I.C du RR : 1,6 - 3,0).

5.3 Autres atteintes ophtalmologiques

5 LCET ont été observées en milieu urbain soit un taux de 3,8 % (0,5 - 7,1).

2 opacités cornéennes non consécutives à un déficit en vitamine A ont été observées en milieu rural soit un taux de 1,2 % (0,1 - 4,4).

Aucune kératite n'a été observée.

6. CALCULS DE TAILLES D'ECHANTILLON

Les calculs ont été faits à partir des formules tirées du document de l'OMS "sample size determination" (1986 révisées en Mars 1987).

Les tailles des échantillons varient en fonction des conditions qui sont préalablement fixées.

- Pour une précision absolue "i" fixée et un risque α de 5 % consenti, le nombre minimum de sujets nécessaire (n) pour évaluer la proportion d'individus présentant un test d'impression oculaire "Anormal" dans une population où l'on suppose un problème de santé publique est donné par la formule suivante :

$$n = \frac{\xi_2^{\alpha} \times P_0 \times Q_0}{i^2}$$

Dans le cas de notre étude le nombre minimum de sujets nécessaires (n) est donné dans le tableau 40. Le pourcentage de tests d'impression oculaire classés "Anormaux" estimé à 53 % (P_0) en milieu rural, a été choisi pour les calculs.

Tableau 40 :

"i"	n
3 %	1 063
5 %	383
10 %	96

- Pour un écart " Δ " ($\Delta = P_0 - P_{50}$) fixé au préalable et en fonction d'un risque α et d'une puissance de test ($1 - \beta$) consentis, le nombre minimum de sujets nécessaires, pour un sondage aléatoire simple dans une population où, d'après les

données retrouvées dans la littérature, le déficit en vitamine A est supposé être un problème de santé publique est donné par la formule suivante :

$$n = \frac{(Z_1 - \alpha \sqrt{P_0(1 - P_0)} + Z_1 - \beta \sqrt{P_{50}(1 - P_{50})})^2}{(P_0 - P_{50})^2}$$

P_0 : pourcentage "vrai" d'IOT "Anormales" dans la population étudiée.

P_{50} : pourcentage théorique d'IOT "Anormales" au-dessus duquel nous pouvons conclure à un problème de santé publique dans une population donnée (Carlier, Thèse 1990).

Dans le cas de notre étude $P_0 > P_{50}$, le nombre minimum de sujets nécessaires est donné dans le tableau 41.

Tableau 41.:

	$\alpha = 5 \%$ $1 - \beta = 95 \%$	$\alpha = 5 \%$ $1 - \beta = 90 \%$
$\Delta = 3 \%$	3 001	2 375
$\Delta = 5 \%$	1 077	852
$\Delta = 10 \%$	265	210

Mais si, à la suite de l'enquête le pourcentage (P_0) observé est inférieur à la valeur présumée ayant servi au calcul de la taille adéquate de l'échantillon dans les conditions fixées, il faut appliquer le test de comparaison du pourcentage effectivement observé au pourcentage théorique (P_{50}) pour déterminer, au risque α , que le déficit en vitamine A n'est pas un problème de santé publique (SCHWARTZ D méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes - 1963) :

$$\frac{IP_0 - P_{50}I}{\sqrt{\frac{P_{50} \times Q_{50}}{N}}} = \varepsilon$$

$$Q_{50} = 1 - P_{50}$$

- * Si la différence est significative, le risque correspondant à l'écart réduit ϵ calculé fixe le degré de signification. Nous pourrions donc conclure que le déficit en vitamine A n'est pas un problème de santé publique dans la population étudiée.
- * Si la différence n'est pas significative, nous ne pourrions faire aucune conclusion et il se posera alors la question de savoir s'il faut quand même traiter la population.

VI - DISCUSSION

DISCUSSION

1. EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL

L'étude des valeurs anthropométriques des enfants montre que quelle que soit la zone, la malnutrition protéino-énergétique est présente aussi bien selon la classification de GOMEZ que selon la classification de WATERLOW.

Cette situation est confirmée aussi bien par les autres études nutritionnelles réalisées au Mali (6, 13, 28, 47) que par nos propres observations à Bamako et à Kolokani.

2. EVALUATION DU STATUT EN VITAMINE A

2.1 Signes cliniques évocateurs d'un déficit en vitamine A

Notre étude n'a observé en milieu urbain aucun signe évocateur de déficit en vitamine A. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'enquête a été réalisée pendant la période des légumes facilement disponibles à Bamako.

Nous notons en milieu rural :

2.1.1 Héméralopie

Une prévalence d'héméralopie de 4,9 % (1,6 - 8,2) a été relevée lors de notre étude, taux significativement supérieur à 1 % seuil fixé par l'OMS. Ce résultat corrobore ceux déjà trouvés par d'autres études .

Ainsi au Mali, une étude réalisée à Mourdiah estime la prévalence de l'héméralopie dans cette zone à 6,6 % (5,1 - 8,1) taux significativement supérieur à la norme de l'OMS (mais ce taux a été observé chez les grands enfants et les adultes). Le taux de 9 % (6,4 - 11,8) estimé lors de l'évaluation du déficit en vitamine A à Douentza est également supérieur significativement à la norme de l'OMS.

Au Sénégal, pays voisin du Mali, une étude réalisée par CARLIER C et al (8, 9, 10) montre une prévalence plus élevée 14 % (12 - 16). Mais, ce taux élevé pourrait s'expliquer par le fait qu'ils ne disposaient pas de terme local pour désigner l'héméralopie (contrairement à notre étude où nous disposons d'un terme local "soufiefié") donc, au Sénégal la réponse à la question à savoir si l'enfant présentait ou non une héméralopie, dépendait largement de la bonne compréhension des mères.

2.1.2 Opacités cornéennes

Dans notre étude, nous avons noté une prévalence d'opacité cornéenne de 1,9 % (0,4 - 5,4), taux supérieur significativement à la norme de l'OMS ($p < 0,001$). Bien que notre échantillon ne soit pas représentatif, ceci semble poser un problème de santé publique et confirme l'étude de Douentza qui a observé une prévalence significativement élevée de cicatrices cornéennes 1,8% (0,6 - 3,0).

2.1.3 Autres signes cliniques

Nous avons noté pour la tache de Bitot une prévalence de 1,2% (0,1 - 4,4). Ce taux ne diffère pas significativement de la norme de l'OMS. Nous ne pouvons pas conclure notamment à cause de la faiblesse de l'échantillon. Ceci peut expliquer le fait qu'aucun cas de xérosis et/ou de kératomalacie n'a été décelé.

2.2 Rétinol plasmatique

2.2.1 Moyenne de rétinol plasmatique

Dans notre étude nous avons observé une moyenne de rétinol plasmatique plus élevée en milieu urbain $20,1\mu\text{g/dl}$ (17,9 - 22,3) qu'en milieu rural $15\mu\text{g/dl}$ (14,2 - 15,8). Notons qu'en milieu urbain, la moyenne de rétinol a été calculée à partir des valeurs de rétinol à temps 0 des 23 enfants ayant participé à un RDR test. La moyenne de rétinol sérique observée en zone rurale est sensiblement la même que celle observée au Sénégal dans les zones de Fatik et Djourbel : taux plasmatique moyen $14\mu\text{g/dl}$ (8, 9, 10), elle est sensiblement plus élevée au Congo où un taux moyen de $31,5\mu\text{g/dl}$ (17,2 - 45,8) a été observé. Dans tous les cas ces moyennes de rétinol plasmatique sont basses et n'atteignent pas celles des pays industrialisés : France $42\mu\text{g/dl}$ (3).

La prudence s'impose pour l'interprétation des taux moyens de rétinol sérique car ces moyennes varient en fonction de la période à laquelle a été effectuée l'enquête. En plus, les études ont été réalisées pour la plupart sur des échantillons non randomisés.

2.2.2 Prévalence de rétinol sérique inférieur à 10µg/dl

Pour des raisons logistiques, notre étude du rétinol sérique a été faite en milieu rural.

Nous avons noté que 15,1 % (9,4 - 20,8) des enfants ont un taux de rétinol inférieur à 10µg/dl, taux supérieur significativement à la norme biologique définie par l'OMS. Ce pourcentage élevé d'enfants ayant un taux de rétinol inférieur à 10µg/dl est observé par d'autres pays avoisinants. En 1988 au Sénégal à Fatik et Djourbel, un taux de 32 % (26 - 38) a été observé (9, 10) et en 1979 à Casamance un taux de 6 % légèrement supérieur à la norme de l'OMS a été observé.

Nos résultats corroborent ceux de Le François qui a observé au Sud du Mali un taux de 12,5 % en saison des pluies et 14 % en saison sèche. Il faut cependant être prudent sur l'interprétation de ce taux car l'effectif est faible (N = respectivement 16 et 57).

Ces pourcentages élevés d'enfants ayant un taux de rétinol sérique inférieur à 10µg/dl peuvent être dus à plusieurs facteurs. En effet un apport protéique insuffisant, une atteinte hépatique, une infection intercurrente peuvent affecter le transport du rétinol. Les taux sériques de rétinol doivent donc être interprétés avec prudence.

2.3 Test d'impression oculaire

Dans notre étude, nous avons noté une différence significative entre les résultats du test d'impression oculaire et la zone étudiée, avec une prévalence d'impression oculaire classée "Anormale" de 33,6 % (24,9 - 42,3) en milieu urbain contre 52,8 % (44,6 - 61,0) en milieu rural. Le taux observé en milieu rural est supérieur à la norme fixée par CARLIER mais non significativement. Le résultat observé à Djibouti 51 % (44 - 58) d'anormaux au test d'impression oculaire en milieu rural va dans le même sens (43).

Dans ces 2 cas nous ne pouvons pas conclure, ceci est dû à la faiblesse de l'échantillon d'où l'intérêt de la détermination du nombre de sujets nécessaire dans l'échantillon pour conclure à un problème de santé publique dans de conditions préalablement fixées. Les études réalisées au Sénégal (8-9) et au Malawi (16) sur des échantillons randomisés ont montré des taux sensiblement inférieurs à la norme de CARLIER respectivement 47% (44-50) et 42%(38-46).

Par contre l'étude réalisée à Douentza montre un taux significativement supérieur à la norme de CARLIER.

Dans notre étude, nous n'avons pas noté de liaison entre la distribution des résultats du test d'impression oculaire en fonction des classes de rétinol (inférieure ou supérieure à 10µg/dl).

Dans le cas des taux de rétinol supérieurs à 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ nous avons noté que la distribution des résultats du test d'impression oculaire va en croissant du stade déficitaire au stade normal ce qui est logiquement normal, par contre cette distribution est irrégulière dans le cas des rétinols inférieurs à 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$. En outre, nous avons noté que le taux de rétinol le plus bas a été observé chez un individu dont l'impression oculaire était normal. Ceci peut s'expliquer par le fait que le rétinol sérique est un paramètre qui évolue très vite dans le temps. Il reflète le statut en vitamine A d'un individu à un temps donné, dans des conditions données. Par contre la différenciation cellulaire induite par la vitamine A évolue lentement.

3. AUTRES ATTEINTES OPHTALMOLOGIQUES

3.1 Conjonctivites

Nous avons observé lors de notre étude 9 cas de conjonctivites en milieu urbain soit un taux de 6,9 % (2,5 - 11,3) et 2 cas en milieu rural soit 1,2 % (0,1 - 4,4).

Au Sénégal en 1988 lors de l'étude épidémiologique réalisée à Fatik et Djourbel (9), la prévalence de la conjonctivite a été évaluée à 5,7 % (4,2 - 7,2). Aucune liaison significative n'a été établie entre la conjonctivite et le test d'impression oculaire mais, les pourcentages d'enfants classés marginaux plus et déficitaires sont plus élevés chez ceux atteints d'une conjonctivite aiguë. Vu le petit nombre de cas observés nous n'avons pas pu établir une relation simulaire.

3.2 Trachome

La prévalence du trachome actif en milieu rural est sensiblement plus élevée 29,6 % (22,6 - 36,6) qu'en milieu urbain 1,5 % (0,2 - 5,4).

Nos résultats confirment ceux d'autres études faites au Mali.

En 1978, la prévalence a été estimée à 17 % en région sahélienne (12).

En 1986 Negrel, lors de deux enquêtes descriptives auprès d'enfants scolarisés âgés de 2 et 20 ans, trouva une prévalence variant de 2,9 % (2,4 - 3,4) à 20,9 % (19,5 - 22,3) suivant la région (31).

Des études réalisées dans d'autres pays : Sénégal (9), Tchad (42) révèlent des prévalences de la même importance.

La prévalence élevée du trachome en milieu rural nous a incité à poursuivre notre étude sur le trachome dans cette zone.

Dans notre étude, il ne semble pas exister de relation, ni entre la présence ou non d'un trachome actif et le sexe, ni entre la malnutrition protéino-énergétique selon la classification de Waterlow et le trachome actif et ni entre la présence d'un trachome actif et les taux de rétinol inférieurs ou supérieurs à $10\mu\text{g}/\text{dl}$. Nos résultats confirment ceux déjà observés au Sénégal (9) et au Tchad (42) ou aucune liaison entre l'anthropométrie et le trachome n'a été établie, aucune liaison significative n'a été établie entre le trachome actif et les taux de rétinol sérique.

Par contre, notre étude montre qu'il existe une relation significative entre les résultats du test d'impression oculaire et le trachome actif. Les enfants ayant un test d'impression oculaire "Anormal" ont plus de risque d'être atteints d'un trachome actif (IC du risque relatif 2,9 - 10,5) et inversement les enfants atteints d'un trachome actif ont plus de risque d'avoir un test d'impression oculaire "anormal" (IC du risque relatif 1,6 - 3,0).

Ce résultat corrobore ceux déjà observés par CARLIER (8) : les enfants marginaux et déficitaires au test d'impression oculaire sont deux fois plus élevés que ceux atteints d'un trachome inflammatoire.

A Djibouti (43), il a été établi par Resnikoff S une relation entre les résultats de l'IOT et la présence de trachome.

La question qui se pose ici est de savoir : est-ce le déficit en vitamine A qui prédispose à l'infection ou, inversement est-ce l'infection qui modifie le test d'impression oculaire ?

3.3 Autres atteintes ophtalmologiques

Lors de notre étude, nous avons observé :

5 LCET en milieu urbain soit un taux de 3,8 % (0,5 - 7,1).

2 opacités cornéennes non consécutives à un déficit en vitamine A soit 1,2 % (0,1 - 4,4).

Leur nombre restreint ne nous permet pas de faire d'analyse statistique.

VII - CONCLUSION

CONCLUSION

De nombreux auteurs (Instituts de recherches, Organismes internationaux et non gouvernementaux, Organismes nationaux) se sont intéressés au problème du déficit en vitamine A au Mali. Ces études pour la plupart n'ont pas été publiées et sont donc difficile à retrouver. La diversité de ces études tant sur le plan de la méthodologie, de l'échantillonnage (pour la plupart faible), de la période de réalisation de l'étude, que de la population cible, ne nous permet pas une comparaison des données.

Ces résultats ne forment pas un ensemble cohérent qui aurait permis de déterminer le statut des populations maliennes en vitamine A.

L'analyse des résultats de notre enquête préliminaire montre que le déficit en vitamine A semble poser un problème de santé publique dans la zone rurale étudiée. Ceci est d'autant plus probable que le déficit en vitamine A a été évalué à la fois par les critères cliniques, biologique et histologique. Cette étude montre également que l'impression oculaire est une méthode d'évaluation simple ne nécessitant pas un échantillon très important, contrairement aux critères classiques.

Malgré toutes les imprécisions déjà soulignées, l'analyse des données montre que le déficit en vitamine A est présent au Mali et fait supposer un problème de santé publique.

A la lumière des renseignements recueillis au cours de cette étude, il serait souhaitable, à l'heure où un programme national de lutte se prépare, d'envisager une étude sur le plan national. Cette étude devrait reposer sur des échantillons représentatifs de la population, en utilisant soit les critères classiques, soit l'impression oculaire qui permet un dépistage de masse du déficit en vitamine A sans nécessiter un effectif très important. A partir du résultat obtenu, il apparaîtra clairement si le déficit en vitamine A pose réellement un problème de santé publique et s'il faut supplémenter systématiquement ou non la population. Dans le cas où une supplémentation s'impose il serait souhaitable d'essayer de trouver une solution durable au problème de déficit en vitamine A. Cette solution semble être la modification des comportements alimentaires et/ou un enrichissement des aliments, ces deux mesures visant la population dans son ensemble.

A N N E X E

FICHE D'ENQUETE

No : Lieu :
NOM Prénom
Age : ans Sexe :

Taille : cm Poids : kg

Héméralopie Xérosis T. de Bitot

Trachome : F P C CC

Conjonctivite LCT Kératite

Opacité cornéenne : unilat/bilat âge survenue :

topographie circonstances/étio :

Divers :

IOT : Attitude de l'enfant

Résultat : OD : OG :

Prélèvement de sang : T = 0 h T = 5 h

Observations :

B I B L I O G R A P H I E

BIBLIOGRAPHIE

1. AMEDEE - MANESME O, LUZEAU, CARLIER C, ELLRODT A. Simple impression cytology method for detecting vitamin A deficiency. Lancet 1987 ; 8544 ; 1263.
2. AMEDEE-MANESME O, LUZEAU R, WITTPENN JR, HANCK A, SOMMER A. Impression cytology detects subclinical vitamin A deficiency. Am. J. Clin. Nutr. 1988 ; 47 : 875 - 878.
3. AMEDEE-MANESME O, DE MAEYER E. Le déficit en vitamine A. Ed. INSERM-ORSTOM, Paris 1989.
4. AMEDEE-MANESME O, ANDERSEN D, OLSON JA. Relation of the relative dose response to liver concentration of vitamin A in generally well nourished surgical patients. Am. J. Nutr. 1988 ; 47 : 690 - 693.
5. BARKER MB. vitamins in Medicine. Heineman Medical Book LTD, London Tome 2 1982 ; p 211 - 290.
6. BENEFICE E, CHEVASSUS AGNES S. Situation nutritionnelle d'une population vivant dans la zone du programme régional de lutte contre l'onchocercose au Mali. Dakar : ORANA 1981. - 57 p : ill ; 29 cm.
7. CASTAN R. Cécité dans le delta intérieur du Niger. Avril 1988.
8. CARLIER C and al. Prevalence of malnutrition and vitamin A deficiency in the Djourbel, Fatik, and Kaolack regions of Senegal : feasibility of the method of impression cytology with transfert. AM. J. Clin. Nutr. 1991 ; 53 (sous presse).
9. CARLIER C and al. Prevalence of malnutrition and vitamin A deficiency in the Djourbel, Fatik, and Kaolack regions of Senegal : epidemiological study. AM. J. Clin. Nutr. 1991 ; 53 (sous presse).
10. CARLIER C and al. Prevalence of malnutrition and vitamin A deficiency in the Djourbel, Fatik, and Kaolack regions of Senegal : a controlled study. AM. J. Clin. Nutr. 1991 ; 53 (sous presse).
11. CATIGNANI GL, BIERI JG. Simultaneous determination of retinol and alphotocopherol in serum or plasma by liquid chromatography. Clin. Chem. 1983 ; 29 (4) : 708 - 712.
12. CHOVEL M , NEGREL AD, DUCAM M, DE LA PANOUSSE A. Réalité du trachome au Sahel. Med. Trop. 1979 ; 39 : 97 - 101.

13. COULIBALY MANIFA. Malnutrition chez les enfants d'âge préscolaire au Mali. Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali. Thèse, 1977.
14. DAWSON CR, JONES BR, TARIZZO ML. Guide pour la lutte contre le trachome. Genève : OMS 1981.
15. EATSMAN SUSAN J. Vitamin A, Mali country review. UNICEF 1986.
16. ESCOUTE AJ, CHIRAMBO MC, LUZEAU R, AMEDEE MANESME O. Assessment of vitamin A deficiency in Republic of Malawi by impression cytology method. Internat. J. Vit. Nutr. 1990 ; 60.
17. GADONSKI, KJOLHEDE C. Vitamin A deficiency and childhood morbidity and mortality : scientific background and implications for child survivable . The Johns Hopkins University, School of Hygiene and Public Health, Baltimore Tome 4 1988.
18. GOMEZ F, RAMOS -GALVAN R, FRENK S, CRAVIOTO - MUNOZ J, CHAVEZ R, VASQUEZ J. Mortality in second and third degree malnutrition. J. Trop. Pediatr. 1956 ; 2 : 77 - 83.
19. GOODMAN DW. Vitamin A transport and retinol binding protein metabolism. Vit. Horm. 1974 ; 32 : 167 - 180.
20. GOODMAN DW. Vitamin A and retinoids in health an Disease. N. Engl. J. Med. 1984 ; 310 : 1023 - 1030
21. Hellen Keller International. Xerophthalmia and Trachoma in Burkina Faso, Tchad, Mali and Niger 1986 ; 56 p.
22. ICPO : Impression cytology manual. Assessment of vitamin A status by impression cytology.
23. IGNATIUS TARWOTJO, MPH, SOMMER A and al. Influence of participation on mortality in a randomized trial of vitamin A prophylaxis.
24. International vitamin A consultative group. Guidelines for the eradication of vitamin A deficiency an xerophthalmia. Washington DC 1977.
25. International vitamin A consultative group. Biochemical methodology for the assessment of vitamin A status. Washnington DC 1982.
26. International vitamin A consultative group. L'usage prudent de la vitamine A. Washington DC 1984.

27. International vitamin A consultative group. The symptoms and signs of vitamin A deficiency and their relationship to applied nutrition. 1981
28. LEFEVRE D, Republique du Mali CESA/FED. Etude de la malnutrition au Mali et perspectives. Rapport de consultation CESA/FED Février 1986.
29. MONDOT BERNARD J et al. Satisfaction du besoin alimentaire et développement agricole au Mali. OCDE 1977 - 1978. - 91 p : ill ; 30 cm tome 2.
30. NAFO F. L'état de santé des enfants âgés de moins de 10 ans dans le cercle de Kolokani (Mali). Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali. Thèse. Mars 1984.
31. NEGREL AD, VINGTAIN P, GIGNOUX J et al. Le trachome à l'école en République du Mali. A propos de deux enquêtes descriptives. Rev. Int. Trach. Pathol. Ocul. Trop. Subtrop. Santé Publique. 1986 ; 63 : 155 - 166.
32. OLSON JA. Evaluation of vitamin A status in children. World Rev. Nutr. Diet 1978 ; 31 : 130 - 134.
33. OMS. Prévenir et combattre la carence en vitamine A, la xérophtalmie et la cécité nutritionnelle. Résumé d'une proposition de programme décennal de soutien aux pays. Document Nutr. 85/6. Org. Mond. Santé. Genève 1985 ; 5 - 6.
34. OMS. Carence en vitamine A et xérophtalmie. Rapport d'une réunion mixte OMS/USAID. Ser. rapports techniques 590. Org. Mond. Santé. Genève 1976.
35. OMS La lutte contre la carence en vitamine A et la xérophtalmie. Rapport d'une réunion mixte OMS/FISE/USAID/HKI/IVAG. Ser. rapports techniques 672. Org. Mond. Santé. Genève 1982.
36. OMS. Suppléments en vitamine A. Guide pour leur emploi dans le traitement et la prévention de la carence en vitamine A et de la xérophtalmie. Préparé par un groupe de travail OMS/FISE/IVAG. Org. Mond. Santé. Genève 1989.
37. OMS. Classification du trachome ; version simplifiée. Bull. OMS. 1987 ; 65 (4) : 477 483.
38. OOMEN H.A.P.C. Xerophthalmia in the presence of kwashiorkor. Br. J. Nutr. 1954 ; 8 : 307.
39. RAHMATHULLAH L, UNDERWOOD BA and al. Reduced mortality among children in Southern India receiving a small weekly dose of vitamin A. N. Engl. J. Med. 1990 ; 323 (14) : 929 - 35.

40. RAOULT A. Hypovitaminose A and eye diseases in the Republic of Upper Volta. World Health Organisation. Brazzaville 1974.
41. RESNIKOFF S, CASTAN R. Evaluation du déficit en vitamine A à Douentza (Mali) . 1990.
42. RESNIKOFF S, CORNAND G. Malnutrition and trachoma : epidemiological correlative study. Rev. Int. Trach. Pathol. Ocul. Trop. Subtrop. Santé publique 1987 ; 64 : 75 - 87.
43. RESNIKOFF S, LUZEAU R, FILLIARD G, AMEDEE - MANESME O. Impression cytology with transfert in xerophthalmia and conjunctival diseases in the Republic of Djibouti. 1988.
44. RESNIKOFF S, LUZEAU R, FILLIARD G, AMEDEE - MANESME O. Assesment of vitamin A deficiency in the Republic of Djibouti 1988.
45. RESNIKOFF S. Aspects épidémiologiques de la xérophtalmie au Tchad. Janvier - Mars 1988.
46. SAMBA C, GALAN P, LUZEAU R, AMEDEE - MANESME O. Vitamin A deficiency in pre-school age congolese children during malarial attacks : utilisation of the impression cytology with transfer in an equatorial country. Internat. J. Vit. Nutr. 1989 ; 60.
47. SAAR A K. Etat nutritionnel des écoliers de Baguineda (Mali). Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali. Thèse. 1985.
48. SAUTER J. Xerophthalmia and measles in Kenya. Ph. D Thesis University of Groningen, Van Derderen B.V. Groningen. 1976.
49. SEMEGA D, TOUREAU S, Republique du Mali, OMS. Projet de lutte contre l'hypovitaminose A au Mali. OMS. Juillet 1980.
50. SOMMER A. Dépistage et traitement de la xérophtalmie. Manuel à l'intention des personnels de terrain. OMS. Genève 1982.
51. SOMMER A, TARWOTJO I, HUSSAINIG. Increased mortality in children with mild vitamin A deficiency. Lancet 1983 ; 2 : 585 - 8.
52. SOMMER A. ANDREW J.G BARCLAY, ALLEN FOSTER. Vitamin A supplements and mortality related to measles a randomised clinical trial. Tanzanie - 1982 - 1983.
53. SOMMER A and KEITH P. WEST JR. Impact of vitamin A on child world mortality. Indian. J. Pediatr 1987 ; 54 : 461 - 463.

54. SOMMER A, EMRAN N, TJAKRASUDTATMA S. Clinical characteristics of vitamin A responsive and non responsive Bitot's spots. Am. J. Ophthalmol. 1980 ; 90 (2) : 160 - 171.
55. SOMMER A. History of night blindness : a simple tool for xerophthalmia screening. Am. J. Nutr. 1980 ; 33 : 887 - 891.
56. SOMMER A. Nutritional blindness : xerophthalmia and keratomalacia. Oxford University Press, New York 1982.
57. SOMMER A, TARWOTJO I, DJUNAEDI and al. Impact of vitamin A supplementation on childhood mortality. Lancet 1986 ; 1 : 1169 - 1173.
58. SOMMER A, KATZ J, TARWOTJO I. Increased risk of respiratory disease and diarrhoea in children with preexisting mild vitamin A deficiency. Am. J. Clin. Nutr. 1984 ; 40 : 1090 - 1095.
59. SOMMER A, TARWOTJO I, KATZ J. Increased risk of xerophthalmia following diarrhoea and respiratory disease. Am. J. Clin. Nutr. 1987 ; 45 : 977 - 980.
60. T. LOGOVI. Stratégies d'apport complémentaire de vitamine A. Juin 1988.
61. WATERLOW J.C Classification and definition of protein - energy malnutrition Annex 5, in Nutrition in Preventive Medicine ed by BEATON GH, BENGGA JM. 1976.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes 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'exigérai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

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

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

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

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

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

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

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