

## Consommation alimentaire des enfants de 6 à 36 mois en milieu rural en fonction de la disponibilité des aliments riches en vitamine A

Nana<sup>1\*</sup> Constance P, Brouwer<sup>2</sup> Inge D, Traoré<sup>3</sup> Alfred S

<sup>1</sup> Université de Ouagadougou/Centre de Recherche en Sciences Biologiques Alimentaires et Nutritionnelles, BP 7131, Ouagadougou-Burkina Faso.

<sup>2</sup> Wageningen University, Division of Human Nutrition, PB 8219, 6700 Ev Wageningen-the Netherlands.

<sup>3</sup> Université de Ouagadougou/DBM/ Centre de Recherche en Sciences Biologiques Alimentaires et Nutritionnelles, BP 7131, Ouagadougou-Burkina Faso.

\*Auteur correspondant: [constance.nana@univ-ouaga.bf](mailto:constance.nana@univ-ouaga.bf)

### - Résumé -

La déficience en vitamine A (VA) est un problème de santé publique au Burkina Faso. Bien que la stratégie nationale adoptée pour combattre cette déficience soit la distribution de comprimés de VA, il est nécessaire d'explorer et de développer les voies alimentaires en complément de la supplémentation. L'objectif de l'étude est de fournir des informations de base qui serviront au développement et à la mise en œuvre de stratégies en vue d'améliorer la situation en VA en identifiant les aliments riches en (pro) VA et en décrivant leur consommation alimentaire par les enfants. Les méthodes utilisées dans cette étude ethnographique alimentaire conduite dans le département de Kokologho comprennent la technique du «free listing», le rappel des 24 heures, la visite des marchés et des groupes de discussion.

Vingt aliments sources de pro-VA, trois sources de VA et deux sources de matières grasses ont été identifiées. L'alimentation des enfants est du type monotone, avec un régime essentiellement à base de céréales. L'aliment de base est le *tô*, pâte préparée à partir du petit mil ou du sorgho et consommé au moins 2 fois/jour avec le plus souvent une sauce à base de gombo (9 fois/semaine). La consommation des feuilles vertes est assez faible, 3 fois/semaine pour les feuilles d'oseille, baobab, de haricot, à moins d'une fois/semaine pour les feuilles *Amaranthus*, de *Kinebdo* (*Cleome gynandra*), de *Ben ailé* (*Moringa oleifera*). La consommation des produits animaux sources de VA est très faible, moins d'une fois/semaine pour le foie, le lait frais de vache et les œufs. Les raisons qui expliquent cette faible consommation sont les contraintes financières, le manque de connaissance sur l'importance nutritionnelle de ces produits animaux et les pratiques sociales. Les raisons principales de la non utilisation des feuilles *Amaranthus*, de *Kinebdo*, de *Ben ailé* sont l'absence de connaissance sur leur importance dans l'alimentation de l'enfant et le fait qu'elles ne font pas partie des habitudes alimentaires locales. Des stratégies d'intervention visant à augmenter la disponibilité des feuilles vertes et à promouvoir leur utilisation dans l'alimentation de l'enfant sont discutées.

Mots-clés: Consommation alimentaire – Disponibilité des aliments riches en (pro) vitamine A.

**- Abstract -**

**Food consumption of 6-35-month-old children in rural areas according to vitamin A rich food availability**

Vitamin A deficiency is a public health problem in Burkina Faso affecting mainly the preschool children. Although the supplementation in vitamin A capsules is adopted as national strategy to alleviate this situation a sustainable approach such food based strategies need to be explored. The overall objective of the study is to provide baseline information for developing food based approaches. The specific objective is to identify (pro) vitamin A rich food and to investigate food intake of children in relation to the seasonal availability of these foods in rural area. This study is a Food Ethnography Study conducted during the wet season in Kokologho, a rural area of Burkina Faso. The research methods include Free listing interview, 24 hours recall, Food frequency questionnaire, market survey, semi-structured interview.

Twenty sources of carotenoids, three animal sources of vitamin A and two sources of oil were identified. The general picture of the food consumption patterns is a monotonous cereal-based diet. *Tô*, a cereal-based thick porridge is consumed at least twice a day with frequently okra sauce (nine times a week). The consumption of green leafy vegetables is quite low three times per week for sorrel, bean, baobab leaves to less than once a week for *Amaranthus* leaves, *Kinebdo* leaves (*Cleome gynandra*), *Ben-oil-tree* leaves (*Moringa oleofera*). The consumption of animal sources of vitamin A is rare, less than once a week for liver, fresh milk and egg. The low consumption of animal products is attributed to financial constraints, lack of knowledge and social practices. The main problem for some green leafy vegetables consumption is the lack of knowledge on its importance on the health issue and also because these vegetables are not a part of the local food habits; then they are grown for cash. However feasible intervention such increasing the availability of green leafy vegetables, their daily incorporation into child feeding practice and social campaign on the importance have been discussed and considered for implementation.

In conclusion, the study showed that the food pattern of children is monotonous and consists of *tô*, a cereal-based diet with frequently dry okra sauce even during wet season when there is a wide variety of green leafy vegetables available. The consumption of animal products rich in vitamin A is very low. This baseline information showed that there is a relative under use of pro vitamin A rich food in the community despite their relative availability. This under-utilization of pro vitamin A rich foods cannot be attributed only to the financial issue as usually thought but a combination of lack of knowledge, social and financial factors.

Key words: Food consumption – Pro vitamin A food availability.

---

## **INTRODUCTION**

La carence en vitamine A est un problème de santé publique au Burkina Faso (BF). Deux enquêtes réalisées en 1997<sup>1</sup> et 1999<sup>2</sup>, indiquent que la prévalence de la cécité nocturne chez les enfants de moins de 6 ans est comprise entre 1 à 5% dans 6 provinces et supérieure à 5% dans 3 provinces. Le projet huile de palme rouge, a montré que 85% des enfants d'âge préscolaire ont un taux en rétinol sérique inférieur au seuil de 0,70µg/l<sup>3</sup>. La stratégie nationale adoptée pour combattre la déficience en vitamine A, est basée à court terme sur la distribution de capsules de vitamine A aux enfants de 0 à 59 mois, et à long terme sur la diversification alimentaire. Une analyse des stratégies nationales de lutte contre la carence en vitamine A a montré que les interventions de supplémentation sont plus nombreuses et de plus grande envergure que celles de la diversification<sup>4</sup>. Cependant, les approches alimentaires constituent une voie prometteuse à explorer, car elles peuvent contribuer de manière efficace et durable à réduire la carence non seulement en vitamine A mais aussi en d'autres micronutriments<sup>5</sup>. Par ailleurs, les facteurs socio-culturels sont souvent négligés dans les programmes d'intervention nutritionnelle et les résultats escomptés sont alors compromis<sup>6</sup>. Pour arriver à des résultats satisfaisants par les stratégies alimentaires, une connaissance des pratiques alimentaires et des contraintes spécifiques au contexte, est nécessaire. La présente étude se propose d'aborder les aspects écologiques de la disponibilité alimentaire et les aspects socioculturels liés à la consommation d'aliments riches en vitamine A par les enfants vivant en milieu rural.

Les objectifs spécifiques sont:

- d'identifier les aliments riches en (pro)vitamine A en milieu rural et en saison pluvieuse;
- de décrire le profil de consommation alimentaire des enfants en relation avec la disponibilité saisonnière de ces aliments;
- déterminer les contraintes liées à la consommation des aliments riches en (pro) vitamine A identifiés.

## **MATÉRIELS ET MÉTHODES**

### **Population et site de l'étude.**

L'étude a été conduite en milieu rural en période hivernale (juin-août), dans le département de Kokologho situé au Centre Ouest du BF. Le département de Kokologho comprend la commune et 8 villages. Le secteur N°4, un des six secteurs de la commune a été retenu pour l'étude. Après un recensement des ménages qui composent ce secteur, 35 d'entre eux ayant des enfants entre 6 mois et 3 ans ont été sélectionnés de façon randomisée. Tous les ménages sélectionnés ont été visités et un consentement éclairé est obtenu avant leur enrôlement dans l'étude. La taille de l'échantillon est jugée suffisante pour décrire le profil alimentaire des enfants en relation avec les aliments riches en vitamine A<sup>7</sup>. Par ailleurs le niveau de saturation qui se traduit par la récurrence de la même information est obtenu avec cette taille de l'échantillon.

Trois types de participants ont été inclus dans notre étude:

- Type I: personnes ressources ayant des connaissances dans le domaine de l'alimentation, de la nutrition et de la santé. Ces personnes regroupent le personnel du centre de santé et de promotion sociale, les animatrices du centre de récupération nutritionnelle, les responsables d'ONG et le représentant du Ministère de l'agriculture.
- Type II: les mères des enfants

- Type III: les enfants de 6 mois à 3 ans sélectionnés.

## Méthodes

Il s'agit d'une étude ethnographique alimentaire<sup>7</sup> utilisant des méthodes anthropologiques et nutritionnelles. Les données ont été collectées en trois phases:

- Phase I: cette phase a concerné les participants du type I, elle a exploré la disponibilité alimentaire dans la localité avec un intérêt particulier pour les aliments riches en vitamine A. A travers la technique d'énumération des aliments disponibles dans la localité ou 'free listing' technique, la visite des marchés, des jardins et des champs de culture, la liste des aliments a été établie. Des échantillons des feuilles vertes sauvages ont été collectés et identifiés avec l'aide de botanistes.
- Phase II: à partir de la phase I, les aliments riches en provitamine A ont été sélectionnés sur la base de leur teneur en pro vitamine A, en utilisant les informations provenant des tables de composition<sup>8,9,10</sup>. Pour les feuilles vertes 'sauvages' pour lesquelles peu d'information est disponible, la couleur jaune, verte ou orange a été utilisée comme critère de sélection<sup>11</sup>. Les principales sources de matières grasses dans la communauté ont été également identifiées et incluses dans la liste. La méthode développée par HKI<sup>12</sup> a été utilisée pour apprécier la fréquence de consommation des aliments sélectionnés par les enfants. Le rappel de 24 heures combiné à la technique d'observation des procédés de préparation a permis de décrire le profil alimentaire des enfants.
- Phase III: Des groupes composés en moyenne de 8 femmes ont échangé et donné leur point de vue sur les contraintes liées à la consommation des aliments sélectionnés.

## Traitement des données

Les données sur le profil alimentaire des enfants ont été analysées sur la base de la nature et de la composition du repas consommé pendant une période de trois jours. Les repas régulièrement consommés ont été divisés en deux groupes. Le groupe I comprend les mets à consistance solide que sont le *tô*, le riz, le *béguédo*, et le haricot (*Vigna unguiculata*) tandis que le groupe II est composé de mets légers ou à consistance liquide tels le *zignoubga* et la bouillie non enrichie. Le *tô* est l'aliment de base consommé dans la communauté, il est préparé sous forme de pâte à partir des céréales comme le mil, le sorgho ou le maïs. Le *béguédo* est un mélange de petit mil, de haricot et de feuilles de haricot (*Vigna unguiculata*) cuit à la vapeur. Le *zignoubga* est un mélange de sorgho, de feuilles d'oseille (*Hibiscus sabdariffa*) et d'autres feuilles vertes sauvages cuites à l'eau. Un enfant est considéré comme ayant un repas consistant lorsqu'il consomme au moins deux mets du groupe I par jour pendant cette période de 3 jours. Un enfant est classé comme ayant un repas non consistant lorsqu'il reçoit deux mets du groupe II par jour pendant la même période.

## RÉSULTATS

### Aliments riches en (pro) vitamine A

Vingt aliments source de provitamine A, trois aliments source de vitamine A (tableau 1) et deux aliments source de matière grasse ont été identifiées.

Les aliments d'origine animale identifiés tels que le foie, le lait frais de vache et les oeufs constituent les meilleures sources locales de vitamine A. Parmi les aliments identifiés comme source de provitamine A certains sont bien connus pour leur teneur

élevé en caroténoïdes telles les feuilles d'Amarante (*Amaranthus candilis*), les feuilles de haricot (*Vigna unguiculata*), les feuilles d'oseilles (*Hibiscus sabdariffa*), les feuilles de *Moringa oleifera*, *Ceratotheca sesamoids*. La majorité des feuilles vertes sont peu documentées dans la littérature mais constituent cependant une source potentielle de provitamine A et méritent à ce titre une attention particulière.

**Tableau 1:** Liste des aliments sélectionnés.

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Foie (petit ruminant)	Feuilles de Arzentiga <i>Moringa oleifera</i>	Gombo ( <i>Hibiscus esculentus</i> )	Badkoudi <i>Annona senegalensis</i>
Lait frais de vache	Feuille de Boulvaka <i>Corchorus olerius /tridens</i>	Feuilles Berenga <i>Hibiscus cannabinus</i>	Feuilles de Pongnénaba
Œuf (pintade, poule)	Feuilles d'Amaranthus <i>Amaranthus candilis</i>	Feuilles de Kouvando <i>Solanum aethiopum</i>	Feuilles de Boangarou <i>Thalia geniculata</i>
	Feuilles de Kalguetuega <i>Crateva adansonii</i>		Feuilles de Lissé <i>Dibcadi viride</i>
	Feuilles d'oseille <i>Hibiscus sabdariffa</i>		Feuilles de Kiegla <i>Balanites aegyptiaca</i>
	Feuille de Baobab <i>Adansonia digitata</i>		Feuilles de Koutouléssé <i>Blossonema boviniana</i>
	Feuilles de Kinebdo <i>Cleome gynandra</i>		Liane <i>Saba senegalensis</i>
	Feuilles de Boundo <i>Ceratotheca sesamoides</i>		Fruit du karité <i>Vitellaria paradoxa</i>
	Feuilles de haricot <i>Vigna unguiculata</i>		

Classe 1: meilleures sources de vitamine A;

Classe 2: sources végétales à forte teneur en pro vitamine A

Classe 3: sources végétales à teneur modérée en provitamine A;

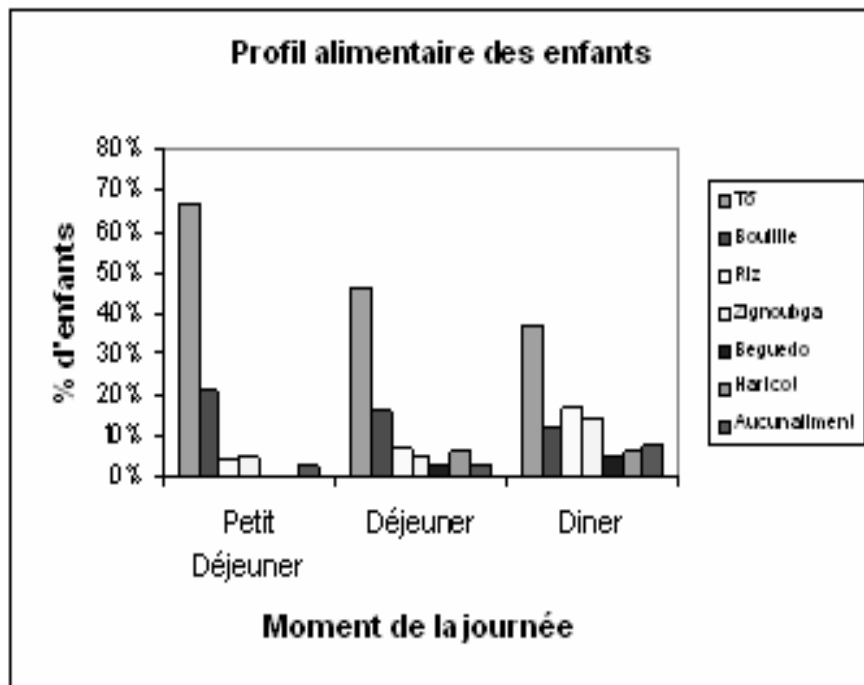
Classe 4: sources potentielles de provitamine A.

### Profil de consommation alimentaire des enfants

L'étude du profil alimentaire comme indiqué au tableau 2 montre que 79% des enfants ont un repas consistant en saison pluvieuse. Le *tô* occupe une place importante dans l'alimentation de l'enfant, suivi de la bouillie quel que soit le moment de la journée (figure 1). Le *tô* s'accommode avec une variété de sauces dont la plus fréquemment consommée par les enfants est la sauce de gombo sec (*Hibiscus esculentus*). Les bouillies habituellement consommées par les enfants sont non enrichies avec une teneur en matière sèche d'environ 10%<sup>13</sup>. Les autres mets consommés sont par ordre d'importance le riz, le *zignoubga*, le haricot et le *béguédo*. Le riz est souvent acheté sur la place du marché sous forme de riz gras ou riz sauce. Le *béguédo*, de même que le *zignoubga* sont des mets traditionnels. L'analyse du profil alimentaire montre que 92% des enfants ont au moins deux repas par jour, 5% ont eu seulement un repas par jour et 3% n'ont pris aucun repas en plus du lait maternel.

**Tableau 2:** Distribution des enfants en fonction de la consistance des repas consommés sur une période de 3 jours.

	Pourcentage d'enfants avec un repas à consistance solide	Pourcentage d'enfants avec un repas à consistance liquide
Jour 1	90%	10%
Jour 2	79%	21%
Jour 3	85%	15%



**Figure 1:** Distribution des enfants en fonction du repas consommé.

Les feuilles vertes identifiées comme source de provitamine A sont consommées sous forme de sauce d’accompagnement pour le *tô*, ou encore sous forme de mélange de plusieurs feuilles cuites à l’eau (*zignoubga*) ou à la vapeur (*béguedo*). La détermination de la fréquence hebdomadaire de consommation des aliments sélectionnés a permis de définir trois niveaux de consommation. Le faible niveau où les aliments sont consommés au plus deux fois par semaine, le niveau moyen avec une fréquence de consommation d’au plus 4 fois par semaine et enfin le niveau élevé qui regroupe les aliments qui sont consommés tous les jours. La lecture du tableau 3 montre que tous les aliments riches en vitamine A d’origine animale de même que les aliments sources de matière grasse et certaines feuilles ayant des teneurs élevées en provitamine A comme les feuilles de *Cleome gynandra*, *Moringa oleifera* et *Amaranthus candilis* ont un très faible niveau de consommation.

La sauce à base de gombo (*Hibiscus esculentus*) est très prisée même en saison pluvieuse où il y a une grande variété de feuilles vertes. Le karité (*Vitellaria paradoxa*), fruit sauvage disponible en saison hivernale a également un niveau élevé de consommation. Bien que sa teneur en pro vitamine A rapportée par les tables de

composition soit faible, il apparaît au sommet de la pyramide de biodisponibilité des carotènes décrite par Underwood<sup>14</sup>.

**Tableau 3:** Classification des aliments sélectionnés selon leur niveau de consommation.

Niveau élevé	Niveau moyen	Faible niveau
Gombo <i>Hibiscus esculentus</i> Fruit du karité <i>Vitellaria paradoxa</i>	Feuilles de Baobab <i>Adansonia digitata</i> Feuilles de Boulvaka <i>Corchorus olitorius/tridens</i> Feuilles d'oseille <i>Hibiscus sabdariffa</i>	Feuilles de Badkoudi <i>Annona senegalensis</i> Feuilles de Pongnébaba Feuilles de Boangarou <i>Thalia geniculata</i> Feuilles de Lissé <i>Dibcadi viride</i> Feuilles de Kiegla <i>Balanites aegyptiaca</i> Feuilles de Koutouléssé <i>Blossonema boiviniana</i> Feuilles de Kalguetuega <i>Crateva adansonii</i> Feuilles de Berenga <i>Hibiscus cannabinus</i> Feuilles de Arzentiga <i>Moringa oleifera</i> Feuilles de Kounvando <i>Solanum aethiopum</i> Feuilles d'Amaranthus Feuilles de Kinebdo <i>Cleome gynandra</i> Feuilles de Boundo <i>Ceratotheca sesamoides</i> Feuilles de haricot <i>Vigna unguiculata</i> Beurre de karité <i>Vitellaria paradoxa</i> Huile d'arachide Liane <i>Saba senegalensis</i> Lait frais de vache Foie de petit ruminant Oeuf

Il ressort de l'analyse du profil alimentaire et de la fréquence de consommation des aliments que l'alimentation du jeune enfant est caractérisée par une prédominance des repas à consistance solide contrairement aux recommandations qui préconisent leur introduction à partir de la deuxième année<sup>15</sup>.

Le calcul du score de consommation des aliments par semaine, tel que décrit par la méthode développée par HKI est de 1 pour la viande et de 4 pour toutes les sources de vitamine A. Selon cette méthode lorsque la fréquence moyenne de consommation des produits animaux par semaine est inférieure ou égale à 4; ou encore lorsque la fréquence moyenne de consommation des sources animales et végétales riches en vitamine A est inférieure ou égale à 6 alors la communauté a un problème de carence en vitamine A. Il ressort alors que dans la communauté d'étude il y a un problème de déficience en vitamine A car les scores de consommation des aliments riches en vitamine A sont en dessous du seuil fixé<sup>12</sup>. D'une manière générale, l'alimentation du jeune enfant en saison pluvieuse est pauvre en matières grasses et en protéines de haute qualité indispensable pour une utilisation optimale par l'organisme des sources végétales de provitamine A.

Malgré la disponibilité d'une variété de produits végétaux et la relative disponibilité de produits animaux riches en vitamine A, il ressort que ces aliments sont très peu utilisés dans l'alimentation de l'enfant. La connaissance des raisons de cette faible utilisation pourrait fournir des informations utiles pour le développement des stratégies d'intervention alimentaires de lutte contre la carence en vitamine A.

### **Contraintes liées à la consommation des aliments sélectionnés**

A travers les groupes de discussion, il ressort que les difficultés liées à la consommation des aliments sélectionnés sont de trois ordres. La première contrainte est d'origine financière: le faible pouvoir d'achat explique la non consommation des sources animales de vitamine A. La deuxième contrainte liée à la non consommation des feuilles vertes telles que les feuilles d'Amarante (*Amaranthus candilis*), de *Moringa oleifera*, et de *Cleome gynandra* est attribuable aux habitudes alimentaires dans la communauté. La très faible consommation des feuilles d'Amarante (*Amaranthus candilis*), de *Moringa oleifera* est due à l'insuffisance de connaissances culinaires incorporant ces feuilles vertes dans l'alimentation du jeune enfant. Ces feuilles sont alors destinées à l'approvisionnement des marchés de la capitale. Par conséquent, des efforts de communication en matière d'éducation et de promotion de la nutrition pourraient conduire à des résultats satisfaisants. Parmi les feuilles vertes recensées, la majorité d'entre elles ont un faible niveau de consommation (tableau 3). Cela s'explique par la préférence des mères qui porte principalement sur le gombo et dans une moindre mesure, sur les feuilles de baobab, d'oseille ou de *Corchorus olitorius/tridens*. Le troisième facteur limitant la consommation des aliments riches en pro vitamine A est lié à la perception de la valeur attribuée à certains aliments. En effet, les feuilles vertes de cueillette sont perçues comme des aliments de faim et consommées par conséquent en période de soudure. D'autres feuilles vertes telles que les feuilles de lissé (*Dibcadi viride*), kiègla (*Balanites aegyptiaca*), koutouléssé (*Blossonema boiviniana*) et berenga (*Hibiscus cannabinus*) sont consommés entre les repas «juste par plaisir» ou, selon d'autres perceptions, «juste pour remplir le ventre». Lors des discussions il est apparu que les mères connaissent l'importance et la place des produits animaux dans le développement et la croissance de l'enfant, par contre, l'importance des fruits et des feuilles vertes de cueillette dans l'alimentation et le développement est moins bien perçue. Cela signifie qu'une campagne de promotion des fruits et feuilles vertes devrait être entreprise pour combler le déficit d'information. Le problème de l'aptitude des caroténoïdes des feuilles à couvrir les besoins en vitamine A de l'organisme reste toujours d'actualité<sup>16</sup>. Cependant, les feuilles vertes demeurent les principales sources de provitamine A dans les pays en voies de développement au BF, elles méritent donc une attention particulière au niveau de la recherche.



## **CONCLUSION**

Cette étude a montré que le profil alimentaire des enfants de 6 mois à 3 ans est monotone pendant la saison pluvieuse car composé essentiellement de *tô* accompagné d'une sauce ou de bouillie non enrichie. Des aliments riches en vitamine A ou provitamine A sont présents dans la zone d'étude, cependant des facteurs d'ordre socio-économiques ou des obstacles liés à la valeur sociale de l'aliment limitent leur consommation. La connaissance des facteurs affectant la consommation des sources locales de (pro) vitamine A constitue un premier pas dans l'exploration des voies alimentaires pour prévenir et contrôler les carences en micronutriments. La seconde étape consiste à développer des stratégies d'intervention sur la base des résultats obtenus afin d'apporter des éléments de réponse sur le type d'aliment à promouvoir, la quantité, la fréquence et la forme sous laquelle il être consommé pour couvrir les besoins en vitamine A des enfants.

## **RÉFÉRENCES**

1. Centre National de Nutrition (CNN)/Programme de Développement Santé et Nutrition (PDSN). Enquête épidémiologique sur les carences en micronutriments dans 15 provinces. Ouagadougou: CNN, 1997.
2. Centre National de Nutrition (CNN)/Unicef. Enquête épidémiologique d'évaluation du programme de lutte contre l'avitaminose A dans 8 provinces du Burkina Faso. Ouagadougou: CNN, 1999.
3. Zagré NM, Delpeuch F, Traissac P, Delisle H. Red palm oil as a source of vitamin A for mothers and children: Impact of a pilot project in Burkina Faso. *Publ Health Nutr* 2003;6(8):733-42.
4. Codja P. La supplémentation en vitamine A prépare-t-elle la voie à des approches alimentaires durables? Etude au Burkina Faso. Diplôme d'Etudes Approfondies-Institut Santé et Développement. Paris: Université Pierre et Marie Curie (Paris IV), 2002:100.
5. Ruel MT. Can food-based strategies help reduce vitamin A and iron deficiencies? A review of Recent Evidence. *Food Policy Review* 5. Washington DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 2001.
6. Manderson L, Almedom AJ, Gittelsohn D, Helitzer-Allen D, Pelto P. Transferring anthropological techniques in applied research. *Practicing Anthropology* 1996;18(3):3-6.
7. Kuhnlein HV, Pelto GH, ed. Culture, Environment and food to prevent vitamin A deficiency. Canada: International Nutrition Foundation for Developing countries (INFDC), 1997.
8. Delisle H, Zagré N, Ouedraogo V. Marketing of red palm oil as a food source of vitamin A: A pilot project involving women's groups. *Food Nutr Bull* 2001;22:388-94.
9. Rajyalakshmi K, Venkatalaxmi K, Venkatalakhmamma K, Jyothsna Y, Balachandramani KD, Suneetha V. Total carotenoid and beta-carotene contents of forest green leafy vegetables consumed by tribals of south India. *Plant Foods Hum Nutr* 2001;56:225-38.
10. Nordeide MB, Hatloy A, Folling M, Lied E, Oshaug A. Nutritional composition and nutritional importance of green leaves and wild food resources in an agricultural district, Koutiala, South Mali. *Int J Food Sci Nutr* 1996;47:455-68.

11. Blum L, Pelto PJ, Pelto GH, Kuhnlein VH. Community assessment of natural food sources of vitamin A-guidelines for an ethnographic protocol. International Nutrition Foundation for Developing countries (INFDC). Ottawa, Canada : INFDC, 1997.
12. Rosen DS, Haselow NJ, Sloan NL. How to use HKI food frequency method to assess community risk of vitamin A deficiency. Vitamin A technical assistance program. New York: Helen Keller International, 1998.
13. Vieu M-C, Traoré T, Trèche S. Effects of energy density and sweetness of gruels on Burkinabe infant energy intakes in free living conditions. *Int J Food Sci Nutr* 2001;52:213-8.
14. Underwood BA. Dietary approaches to the control of vitamin A deficiency: an introduction and overview. *Food Nutr Bull* 2000;21:117-23.
15. WHO. Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current knowledge. Geneva: WHO, 1998. [WHO/NUT/98,1.Distr General]
16. West CE, Eilander A, Lieshout M. Consequences of revised estimates of carotenoid bioefficacy for dietary control of vitamin A deficiency in developing countries. Proceedings of the XX International vitamin A consultative group meeting, 2002;2920S-2926S.