

Amélioration de l'alimentation burkinabè avec des aliments riches en caroténoïdes

Ayassou Kossiwavi, Ouedraogo Marceline, Mathieu-Daudé Claire,
Bambara Alain, Chevalier* Philippe

Centre IRD, 01 BP 182, Ouagadougou, Burkina Faso.

*Auteur correspondant: chevalph@mpl.ird.fr

- Résumé -

Introduction: Au Burkina Faso, l'alimentation, composée d'un plat à base de céréales et d'une sauce de légumes ou de feuilles fraîches ou sèches, a une faible teneur en carotènes. L'objectif était d'estimer l'effet d'une supplémentation des sauces avec des produits riches en carotènes.

Méthodologie: La supplémentation a été réalisée à la saison sèche sur une période de 2 mois, 150 ménages d'un village ont été tirés au sort parmi ceux volontaires; 30 ont reçu de l'huile de palme rouge (HPR) du Togo, 60 ont reçu des feuilles vertes fraîches (FVF) d'oseille (*Hibiscus sabdariffa*) produites localement et 60 autres ont servi de témoins (TEM). Avant et en fin de supplémentation, tous les ingrédients des repas ont été pesés et les apports en Equivalent Rétinol (ER) calculés pour chacune des sauces, pour tous les ménages.

La fréquence, sur 2 mois, des principales sauces consommées par chaque ménage a été calculée, puis redéterminée un an après.

Résultats: La sauce *gombo* (*Abelmoschus esculentus*) (teneur en rétinol: 17 µg ER/100g), est la sauce la plus consommée par tous les groupes (45-55%). La fréquence de consommation de la sauce *oseille* (teneur en rétinol: 280 µg ER/100g) est de 29% chez le groupe FVF et de 15% chez les groupes HPR et TEM ($p < 0,05$). La teneur en rétinol des sauces supplémentées avec de l'huile de palme rouge est de 350 µg ER/100g. Sur une période de 2 mois, la densité moyenne en rétinol des sauces consommées est respectivement de 72, 110 et 253 µg ER/100g, pour les groupes TEM, FVF et HPR. Un an après, il existe une augmentation significative de la consommation de feuilles vertes fraîches par l'ensemble des ménages des 3 groupes.

Conclusion: Les groupes FVF et HPR consomment des sauces à forte teneur en rétinol, mais compte tenu des quantités consommées par les jeunes enfants (2 repas/jour, 30 à 50 g de sauce par repas), seul le groupe HPR peut couvrir ses besoins. Les sauces à base de gombo doivent être systématiquement supplémentées avec de l'huile de palme rouge et la consommation de feuilles vertes fraîches augmentée pour améliorer la teneur en carotènes de l'alimentation.

Mots-clés: Vitamine A – Carotènes – Supplémentation – Enquête de consommation.

- Abstract -

Improvement of Burkinabe diet with carotenoid-rich foods

Introduction: In Burkina Faso, the diet is based on a thick cereal porridge (*tô*) with a sauce based on fresh or dried leaves and vegetables. The carotene content of this diet is very low, mainly during the dearth season. The aim of the study was to estimate the impact of a regular consumption of carotenoid-rich sauces to increase the carotene content of meals prepared in the households.

Methods: A food-based intervention has been conducted for a 2-month supplementation during the dearth season in a rural area of Burkina Faso. Households were sampled among volunteers. The group "RPO" (30 families) received a weekly quantity of red palm oil from Togo. Oil must to be incorporated in the sauce at the end of preparing in order to benefit from the total carotene supplies. The group "DGL" (60 families) received locally-produced dark green leaves at intervals corresponding to market day frequencies (each 3 days). The quantities of sorrel leaves (*Hibiscus Sabdariffa*) distributed were that usually bought by housewives. The 3rd group "CTL" (60 families) without any carotene supplement was taken as control.

Before supplementation and during the last week of supplementation, all the meal-components were weighed and the carotene supplies calculated for all households. The retinol equivalent (RE) content of each sauce ($\mu\text{g RE /100g sauce}$) was computed.

During the 2-month period, the main sauces consumed each day by each family were reported on a special weekly calendar adapted to illiterate people and the frequency of consumption of main sauces calculated. To estimate a behavioural change, one year after, at the same period, a new consumption frequency survey of the main sauces was conducted during 6 weeks among the families of the 3 groups.

Results: The sauce prepared with dry okra (*Abelmoschus esculentus*) was the most frequently consumed (45-55%) by all households. The okra sauce was characterized by its very low retinol level (17 $\mu\text{g RE/100g}$). The retinol content of the sorrel sauce was 280 $\mu\text{g RE/100g}$ and its frequency of consumption was 15% and 29%, respectively for CTL and DGL groups ($p<0.05$). The retinol content of RPO supplemented sauces was 350 $\mu\text{g RE/100g}$. On the 2-month period, the average retinol content of sauces were 72, 110 and 253 $\mu\text{g RE/100 g}$ respectively for CTL, DGL and RPO groups. One year after, we observed a significant increase of the sorrel sauce consumption among the 3 groups, independantly of the initial group of supplementation or not.

Conclusion: DGL and RPO groups consumed higher RE from sauces but only the RPO group met the basal requirements for children because of the low amounts of sauces consumed (children under-6-years-old consumed 30 to 50 g of sauce per meal, twice a day). The sauces with dried products such as okra must be systematically supplemented with RPO. The 1-year after survey proved that the consumption of DGL sauces must be easily increased to improve the carotene content of the diet.

Key words: Vitamin A – Carotene – Supplementation – Dietary survey.

INTRODUCTION

La carence en vitamine A est un problème majeur de santé publique en zone sahélienne. Au Burkina Faso, l'alimentation est composée d'une pâte épaisse à base de mil, sorgho ou maïs, le *tô*, accompagné d'une sauce de feuilles ou de légumes, le riz étant consommé en période festive. En milieu rural, deux repas similaires sont préparés et consommés le matin et le soir. Le poisson et la viande sont rarement consommés et plutôt utilisés comme condiments.

Durant la saison sèche, la sauce constitue la seule source de vitamine A ou de carotènes de l'alimentation. Pendant cette période, la sauce est préparée avec des légumes ou feuilles sèches caractérisés par leur faible teneur en carotènes. Cette carence d'apports se traduit par une forte prévalence de l'héméralopie qui peut atteindre 4% dans la zone étudiée¹.

Une étude antérieure a révélé l'insuffisance des apports en carotènes² et la nécessité de recourir à des aliments riches en vitamine A ou en carotènes jusqu'à l'apparition des mangues fin mars - début avril.

Notre objectif était d'augmenter la teneur en carotènes des sauces préparées au sein des ménages pendant la période avec des produits riches en carotènes disponibles localement telles que les feuilles vertes fraîches ou l'huile de palme rouge.

MÉTHODOLOGIE

Période. Cette étude a été réalisée de début janvier 1999 à début avril en pays Bissa (Centre-Sud du Burkina Faso) dans un village d'environ 2000 habitants vivant en majorité de la culture maraîchère (oignons essentiellement) grâce à la proximité d'une boucle du Nakambé (ex-Volta Blanche) assurant l'approvisionnement en eau. Cette période est considérée comme la période la plus propice à l'apparition de carences car les ménages ne disposent plus de feuilles fraîches pour la préparation des sauces et les mangues (source importante de carotènes) ne sont pas encore disponibles.

Ethique. Après l'accord des autorités régionales administrative et médicale, du Médecin-Chef du District Médical et des responsables administratifs et religieux du village, les grandes lignes du projet et ses contraintes ont été exposées à l'ensemble des ménages (unité alimentaire). Les 232 ménages du village ont été contactés individuellement et seuls les ménages ayant donné leur consentement pour participer à cette étude ont été retenus (207 ménages volontaires).

Modalités de l'intervention. L'intervention a porté sur une période de 8 semaines en continu et a été réalisée sur 150 ménages tirés au sort et répartis en 5 blocs de 30 ménages.

Un groupe de 30 ménages (HPR) a reçu de l'huile de palme rouge. Cette huile de palme, en provenance du Togo, a été produite à partir des fruits frais de palmier (*Eleais guineensis*). Sa teneur moyenne en rétinol était de 284µg ER/g. Cette huile a été distribuée de façon hebdomadaire. L'utilisation de cette huile a été laissée au choix de la ménagère, la seule consigne était de l'incorporer au plat de sauce après cuisson afin de bénéficier de la totalité des apports en carotènes.

Un groupe de 2 fois 30 ménages (FVF) a reçu des feuilles fraîches d'oseille de Guinée (*Hibiscus sabdariffa*) selon un rythme correspondant à celui des marchés (1 jour sur 3). Les quantités d'oseille distribuées correspondent aux quantités habituellement achetées par les ménages sur le marché local. Ces feuilles vertes fraîches d'oseille, produites localement ont une teneur moyenne en rétinol de 14 µg ER/g. Un groupe de 2 fois 30 ménages (TEM) a servi de contrôle.

Enquêtes. Une enquête alimentaire transversale a été réalisée avant le démarrage et durant la dernière semaine de l'intervention. Tous les ingrédients entrant dans la préparation des sauces et du *tô* ont été pesés. Les apports alimentaires en carotènes, exprimés en Equivalent-Rétinol (ER) ont été estimés par compilation de données existantes sur les teneurs dans les aliments³⁻⁵ et comparés aux données de carotènes de différentes sauces collectées lors d'une étude précédente et dosées par HPLC⁶. La densité moyenne en rétinol des sauces a été calculée pour chaque groupe et exprimée en teneur moyenne en rétinol / 100 g de sauce.

Au cours des 8 semaines de supplémentation, un relevé des sauces préparées et consommées chaque jour au sein de chaque ménage a été effectué. Ces informations ont été recueillies à l'aide d'un calendrier hebdomadaire conçu à partir de la représentation iconographique de l'ingrédient principal de chacune des principales sauces. La fréquence de consommation des principales sauces a été calculée pour les deux mois de supplémentation. A partir de cette fréquence de consommation et de la teneur moyenne en rétinol des principales sauces, ont été calculés les apports moyens en rétinol provenant des sauces consommées au cours des deux mois de supplémentation.

Un an après cette intervention, la technique de relevé des sauces a été reprise pendant 6 semaines et à la même période pour évaluer l'impact de l'intervention sur les habitudes alimentaires des ménages.

RÉSULTATS

Pendant les deux mois de supplémentation, les 5 principales sauces préparées et consommées par les ménages ont été: les sauces à base de gombo sec (*Abelmoschus esculentus*), d'oseille fraîche (*Hibiscus sabdariffa*), de *bulvaka* ou corète (*Corchorus olitorius*), de feuilles de baobab (*Adansonia digitata*) et de *yinkun* ou morelle noire (*Solanum nigrum*) (tableau 1).

Tableau 1: Fréquence de consommation des sauces selon le groupe (%).

Ingrédient principal des sauces	Groupes		
	TEM	FVF	HPR
Gombo (<i>Abelmoschus esculentus</i>)	53	46	47
Oseille (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	15	28	14
Baobab (<i>Adansonia digitata</i>)	6	6	9
<i>Bulvaka</i> (<i>Corchorus olitorius</i>)	6	6	8
<i>Yinkun</i> (<i>Solanum nigrum</i>)	5	6	6

La consommation de sauces à base de feuilles vertes fraîches était deux fois plus élevée chez le groupe spécifiquement supplémenté avec les feuilles d'oseille (FVF). Par rapport au groupe témoin (TEM), cette surconsommation de feuilles s'est effectuée en grande partie aux dépens de la consommation de la sauce à base de gombo. Chez le groupe ayant reçu de l'huile de palme rouge (HPR) ce sont les sauces à base de *bulvaka*, de feuilles de baobab et de *yinkun* qui ont été davantage consommées aux dépens de la sauce à base de gombo.

Quel que soit le groupe, même chez les groupes supplémentés (FVF et HPR), les sauces à base de gombo sec ont été les plus consommées. Ces sauces sont caractérisées par la faible teneur en carotènes du gombo (tableau 2). Lorsque les familles ajoutent de l'huile de palme rouge (HPR) à la sauce à base de gombo sec, la teneur en carotènes est alors 20 fois plus élevée que celle de la même sauce sans huile de palme rouge (tableau 2).

Tableau 2: Teneur moyenne en Equivalent Rétinol (ER) (μg /100 g).

Sauces	ER
Gombo (<i>Abelmoschus esculentus</i>)	17
Oseille (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	280
Baobab (<i>Adansonia digitata</i>)	68
Bulvaka (<i>Corchorus olitorius</i>)	132
Yinkun (<i>Solanum nigrum</i>)	178
Gombo avec HPR (<i>Eleais guineensis</i>)	350

Les apports moyens en rétinol, provenant des sauces consommées pendant les 2 mois de supplémentation, ont été calculés à partir des tableaux 1 et 2, donnant la fréquence de consommation des principales sauces et leur teneur respective en rétinol. Cet apport moyen en rétinol était de 70, 110 et 250 μg ER / 100 g de sauce, respectivement, pour les groupes TEM, FVF et HPR.

L'analyse des données des enquêtes alimentaires transversales initiale et finale indiquaient une consommation moyenne de 50 g de sauce par repas lors des deux repas journaliers chez les enfants de moins de 6 ans (tableau 3). Cette consommation varie en fonction du type de sauce, les sauces mucilagineuses comme celles à base de gombo ou de feuilles de baobab étant moins consommées que celles à base de feuilles fraîches.

Tableau 3: Apports moyens en rétinol des sauces et couverture des besoins.

Groupe	TEM			FVF		
	<6a	6-9a	$\geq 10a$	<6a	6-9a	$\geq 10a$
Quantité de sauce consommée/repas (g)	49	92	127	49	92	127
Nombre de repas/jour	2	2	2	2	2	2
Quantité de sauce ingérée/jour (g)	98	184	254	98	184	254
Densité moyenne en rétinol (μg ER/100 g)	72	72	72	110	110	110
Apports moyens en rétinol (μg ER)	71	133	183	108	202	279
Besoins de base en vit A (μg ER)*	200	250	300	200	250	300
Besoins de sécurité (μg ER)*	350	500	600	350	500	600
Taux de couverture besoins de base (%)	35	53	61	54	81	93

*Les besoins de base et de sécurité sont adaptés de Olson⁷ et McLaren⁸

Compte tenu des quantités de sauces ingérées par les enfants de moins de 6 ans, les enfants du groupe TEM ne couvraient pas leurs besoins de base en rétinol (tableau 3). A raison d'un repas avec une sauce à base de feuilles vertes fraîches tous

les 3 jours, les enfants de moins de 6 ans du groupe FVF ne couvraient pas non plus leurs besoins de base en rétinol (tableau 3). Seules les sauces supplémentées avec de l'huile de palme rouge (cf. tableau 2) fournissaient des apports suffisants en rétinol (350 µg ER/100g de sauce) pour couvrir les besoins des jeunes enfants.

Un an après l'intervention et à la même période, le relevé hebdomadaire effectué durant 6 semaines auprès des 150 ménages de l'étude a confirmé que les cinq sauces précitées constituaient toujours les principales sauces consommées pendant cette période (tableau 4). La fréquence de consommation des sauces à base de gombo demeure élevée. Celle des sauces à base d'oseille a augmenté pour les groupes TEM et HPR et s'est stabilisée au niveau du groupe FVF.

Tableau 4: Evolution des fréquences de consommation des principales sauces à un an d'intervalle.

Sauces	Oseille		Gombo		BBY*	
	Année 1	Année 2	Année 1	Année 2	Année 1	Année 2
Groupe TEM	56	52	17	26	16	12
Groupe FVF	50	54	28	26	17	11
Groupe HPR	50	46	16	24	21	18

* *Baobab + Bulvaka + Yinkun.*

DISCUSSION ET CONCLUSION

La sauce à base de gombo sec, très appréciée par les populations de cette zone (ethnie Bissa), est consommée pratiquement chaque jour (environ 50% des repas soit 1 repas sur 2). Cette sauce rapidement préparée par les mères de famille a comme inconvénient majeur d'être élaborée avec un produit, le gombo sec, caractérisé par une très faible teneur en carotènes.

La sauce à base de feuilles fraîches d'Oseille de Guinée a une teneur élevée en carotènes, mais sa fréquence de consommation est de l'ordre de 15% ce qui représente un repas sur 6, autrement dit un des deux repas journaliers, un jour sur trois (rythme des marchés). Cette fréquence de consommation est insuffisante pour couvrir les besoins de base en vitamine A des jeunes enfants, compte tenu des faibles quantités qu'ils sont capables d'ingérer.

Seules les sauces contenant de l'huile de palme rouge (HPR) présentent une densité en rétinol suffisante pour couvrir les besoins journaliers des enfants de moins de 6 ans.

A cause de la très faible teneur en carotènes du gombo et a fortiori du gombo sec, la sauce à base de gombo sec devrait être systématiquement supplémentée en huile de palme rouge (HPR). Cette supplémentation systématique en HPR pourrait être une alternative à la distribution de capsules de vitamine A, mise en place pour lutter contre la carence en vitamine A. Cette huile provenant généralement des pays côtiers voisins (Ghana, Togo) est aussi produite dans le sud-ouest du Burkina Faso et vendue sur les marchés locaux à un prix compétitif et accessible aux populations rurales (50 francs CFA / 50 ml). Compte tenu de sa teneur très élevée en carotènes (255 µg ER /ml), il suffit d'un très faible apport journalier pour couvrir les besoins⁹.

La consommation importante de feuilles vertes fraîches d'oseille par le groupe supplémenté FVF a permis d'augmenter les apports en carotènes de ce groupe,

même si ces apports restent inférieurs à ceux du groupe recevant de l'huile de palme rouge.

La supplémentation en feuilles vertes fraîches d'une partie de la population étudiée a été réalisée avec l'aide de maraîchers du village, spécialement contractés pour cette production en lieu et place de la culture de rente habituelle (oignons). Cette dotation régulière en feuilles fraîches d'oseille produites localement a fortement modifié le comportement alimentaire de la population étudiée. En effet, l'enquête de consommation alimentaire réalisée un an plus tard et à la même période a montré que les feuilles vertes fraîches d'oseille ont été cultivées spontanément par de nombreux ménages et que la consommation de sauces à base de feuilles fraîches d'oseille a significativement augmenté au sein de tous les ménages y compris ceux non supplémentés l'année précédente.

Parallèlement à l'utilisation systématique d'huile de palme rouge pour enrichir les sauces "gombo", il semble donc opportun de promouvoir la culture dans les bas-fonds des feuilles vertes à consommer fraîches qui permettent de couvrir une partie non négligeable des besoins en carotènes.

RÉFÉRENCES

1. Meda N, Chevalier Ph, Mathieu-Daudé C. Manifestations oculaires liées à la carence en vitamine A en zone rurale du Burkina Faso. *Med Trop* 2000;60:57-60.
2. Mathieu-Daudé C. Incidence des ingérés en carotènes sur la prévalence de la cécité crépusculaire en zone rurale au Burkina Faso. Mémoire DESS. Montpellier: Université de Montpellier II, 1998:67.
3. Nordeide MB, Hatloy A, Folling M, Lied E, Oshaug A. Nutrient composition and importance of green leaves and wild food resources in an agricultural district, Koutiala, in Southern Mali. *Int J Food Sci Nutr* 1996;47:455-68.
4. Smith GC, Dueker SR, Clifford AJ, Grivetti LE. Carotenoid values of selected plant food common to southern Burkina Faso, West Africa. *Ecol Food Nutr* 1996;35: 43-58.
5. Delisle H, Bakari S, Gevry G, Picard C, Ferland G. Teneur en provitamine A de feuilles traditionnelles du Niger. *Cah Agric* 1997;6:553-60.
6. Kangambega M. Contrôle des apports en carotènes au cours d'une supplémentation en milieu rural. Mémoire DEA. Ouagadougou : CRSBAN, Université de Ouagadougou, 2000:76.
7. Olson JA. Needs and sources of carotenoids and vitamin A. *Nutr Rev* 1994;52(2):S67-S73.
8. Mc Laren DS Frigg M. *Sight and Life Manual on Vitamin A Deficiency Disorders (VADD)*. Basel: Sight and Life, 2002.
9. Ayassou K. Mise en œuvre d'une supplémentation en carotènes en milieu rural. Mémoire DEA. Ouagadougou : CRSBAN, Université de Ouagadougou, 2000:74.

