

L'huile de palme rouge au Burkina: un pas pour la diversification alimentaire dans la stratégie nationale de lutte contre la carence en vitamine A

Zagré^{1,4*} Noël Marie, Delisle² Hélène, Delpeuch³ Francis

¹ UR Nutrition, Institut de Recherches en Sciences de la Santé (IRSS), Ouagadougou, Burkina Faso.

² Département de Nutrition, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada.

³ UR 106 «Nutrition, Alimentation, Sociétés», Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Centre de Montpellier, France.

⁴ Helen Keller International, Représentation au Niger, BP 11 728 Niamey, Niger.

*Auteur correspondant: nzagre@hki.ne

- Résumé -

Contexte: L'objectif d'élimination virtuelle de la carence en Vitamine A (VA) dans les Pays en Développement, lancé depuis les années 90, n'a pas été atteint, malgré la distribution annuelle gratuite de capsules de VA aux enfants. Parmi les approches de diversification alimentaire, l'utilisation de l'huile de palme rouge (HPR) présente des atouts importants et mériterait d'être intégrée dans la stratégie de lutte.

Efficacité de la diversification alimentaire: L'efficacité biologique de l'HPR a été démontrée à travers des essais contrôlés chez des enfants comme chez des femmes en Afrique du Sud et en Inde. De même, l'efficacité de l'huile de palme rouge a été montrée dans le cadre de projets ou de programmes en Afrique et en Asie. Cependant, aucune donnée n'était disponible sur l'efficacité de l'HPR lorsqu'elle est introduite sur une base commerciale.

L'HPR au Burkina Faso: Afin d'en vérifier la faisabilité et l'efficacité, de l'HPR produite au sud ouest a été introduite et vendue dans la région du centre nord. Après deux ans de promotion comme supplément alimentaire, 42,5% des enfants en avaient consommé au moins une fois dans la semaine, en moyenne $10,8 \pm 1,1$ g/j. Les apports moyens en VA étaient passés de 164 ± 30 à 514 ± 144 μg EAR/j ($p < 10^{-4}$), la rétinolémie de $0,55 \pm 0,04$ à $0,64 \pm 0,04$ $\mu\text{mol/l}$ ($p=0,012$) et la proportion des enfants déficients de 84,5% à 66,9% ($p=0,004$). Bien qu'efficace, cette stratégie n'a pas suffi à contrôler la carence et devrait être renforcée par une meilleure utilisation des aliments locaux ayant les cotes VA les plus élevées. Cette cote prend en compte la teneur en VA, la portion habituellement consommée et la bio-efficacité des carotènes. Des scénarios d'utilisation de ces ressources intégrant éventuellement les autres stratégies de lutte ont été proposés.

Conclusion: La diversification alimentaire devrait être mieux reconnue. Le rôle important que joue l'HPR dans cette stratégie requiert la mise en place d'un programme comportant une promotion soutenue de l'HPR et le renforcement de la filière sur le plan de la production et la commercialisation.

Mots-clés: Huile de palme rouge – Burkina Faso – Stratégie – Vitamine A – Diversification alimentaire.

- Abstract -

Red palm oil in Burkina: a step for the food diversification in the national strategy for the vitamin A deficiency control

Context: The objective of virtual elimination of Vitamin A (VA) deficiency in the developing countries, launched during years 90, is not reached in spite of annual free supply of high-dosage supplements of VA to young children. Because these campaigns are coupled with national campaigns of immunization for poliomyelitis eradication, they are likely to face financial difficulties as this goal is about to be achieved. Thus, children will miss the single dose they are used to receive. Among the food diversification approaches, using red palm oil (RPO) presents important assets and should be integrated in the control strategy.

Effectiveness of food diversification: RPO biological efficacy has been demonstrated through controlled studies in different contexts. These studies were carried out on children of various ages and with women, and have used RPO alone or mixed with various foods in South Africa and India. Red palm oil effectiveness has been also showed within the frame scope of projects and programs, notably enriching cassava flour in Tanzania. Moreover, food diversification strategy was found effective as reported from different projects in Kenya, Tanzania, South Africa and Thailand. However, no findings are available on the effectiveness of RPO as a food supplement for VA when introduced and distributed on a commercial basis.

RPO in Burkina Faso: RPO locally produced at South West has been introduced and sold in Kaya Area (Centre North). After two years of promotion as a VA food supplement food for women and children (1-5 years), RPO was consumed by 42.5% of children at least once a week, in average $10.8 \pm 1,1$ g/d. After 24 months, the average intake of VA increased from 164 ± 30 to 514 ± 144 $\mu\text{g EAR/d}$ ($p < 10^{-4}$), the serum retinol concentration moved from 0.55 ± 0.04 to 0.64 ± 0.04 $\mu\text{mol/l}$ ($p = 0,012$) and the proportion of deficient children decreased from 84.5% to 66.9% ($p = 0.004$). This strategy was effective but did not allow controlling the deficiency and could be strengthened with a calendar of available local VA sources with the highest VA score. This score includes the VA (or pro-vitamin A) content of the food, the usual portion size and carotene bio-efficacy. A schedule for the use of these resources, including eventually high-dosage supplements of VA capsules distribution, fortified food and public health measures have been suggested by the authors, as well as specific measures for specific target groups such as severely malnourished in patient children and schoolchildren.

Conclusion: Food diversification role should be better recognized. RPO plays important role in this strategy, which requires implementation of a program including RPO promotion, alone or mixed, towards selected groups, and the reinforcement of the channels used for production and marketing.

Key words: Red palm oil – Burkina Faso – Strategy – Vitamin A – Food diversification.

INTRODUCTION

La carence en VA reste encore de nos jours un véritable problème de santé publique dans les PED. Au Burkina Faso, des données récentes obtenues en 1999 dans des villages de la province du Sanmatenga ont montré que 85% des enfants et 65% de leurs mères présentaient des rétinolémies inférieures à $0,70\mu\text{mol/l}^1$. La situation est tout aussi sérieuse chez les enfants d'âge scolaire. En effet, les analyses réalisées chez 240 enfants de 15 écoles dans des villages de Kaya indiquent une prévalence de 50%^a, situation comparable à celle du village de Petit Samba où 35 enfants d'âge scolaire sur 74 (47,3 %) avaient de faibles rétinolémies². Pourtant, toutes les régions du pays bénéficient depuis près d'une dizaine d'années des campagnes annuelles de distribution de capsules de VA, couplées aux Journées Nationales de Vaccination, auxquelles se sont ajoutées depuis quelques années, les Journées Nationales pour les Micronutriments, également sur une base annuelle. Dès lors, on peut légitimement s'interroger sur les raisons de la persistance de ce problème de santé publique. Une étude conduite en 2001 par Codjia^b sur les déterminants des choix des approches en matière de lutte contre la carence en VA a mis en évidence une remarquable concordance des avis; malgré leur importance théorique unanimement proclamée, les approches alimentaires sont reléguées au second plan par rapport à la supplémentation médicamenteuse dans la mise en œuvre des stratégies nationales. Ces résultats confirment que le potentiel des approches alimentaires est insuffisamment exploité dans les stratégies de lutte³.

Sur un plan historique, la supplémentation médicamenteuse doit son développement prodigieux aux résultats d'essais montrant son impact sur la carence et sur la mortalité et morbidité. Il a suffi de six essais d'intervention communautaire rigoureusement conduits et montrant une forte réduction de la mortalité des enfants d'âge préscolaire pour convaincre définitivement la communauté internationale des bénéfices substantiels qu'offre la supplémentation en vitamine A, et ceci même dans des pays où des essais n'ont pas été faits^{4,5}.

L'exemple du succès qu'ont connu les capsules de VA devrait encourager à davantage de recherche évaluative sur les approches alimentaires, avec des protocoles rigoureux et correctement mis en œuvre, à l'image des essais contrôlés ou interventions impliquant l'utilisation des feuilles et légumes verts en Chine⁶, d'aliments enrichis à l'huile de palme rouge (HPR)⁷⁻¹⁰ ou du fruit du gac^c au Vietnam¹¹. De telles études, probantes quant à la capacité de la diversification alimentaire à réduire la carence, devraient être poursuivies et mieux valorisées^{8,12,13}, car elles représentent les éléments de confiance qui permettront l'acceptation et l'essor de cette stratégie.

Il est vrai que ces dernières années, les études ayant révélé la faible bioefficacité des caroténoïdes provitamine A des feuilles vertes^{14,15}, ont pu occulter l'intérêt d'autres sources de VA, comme l'HPR, les fruits et les tubercules de couleur orangée. Les vertus nutritionnelles et de santé de l'huile de palme rouge, au-delà de sa forte teneur en carotène¹⁶, justifient que davantage d'intérêt lui soit accordé. Elle a en effet une teneur élevée en anti-oxydants, en particulier la vitamine E, qui lui conférerait des effets hypocholestérolémiants et anti-cancérogènes¹⁷. Quant à la lutéine, la zéaxanthine et le lycopène, caroténoïdes anti-oxydants mais sans activité vitaminique

^a Delisle H, Zagré NM et Delpuech Francis. Résultats préliminaires de l'étude de base de la phase II du projet HPR dans les écoles primaires de Kaya au Burkina Faso

^b Codjia P. La supplémentation en vitamine A prépare-t-elle la voie à des approches alimentaires durables? Une étude au Burkina Faso. DEA - Institut Santé et Développement. Paris: Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), 2002; 100.

^c Nom local du *Momordica cochinchinensis*, un grand fruit de couleur rouge

A des végétaux, ils joueraient un rôle important, respectivement dans la prévention de la dégénérescence maculaire^{18,19}, du cancer de la prostate²⁰ et du sein²¹.

Les résultats que nous avons obtenus à travers un projet pilote d'utilisation de l'HPR, caractérisé par le choix et la consommation libres et volontaires des aliments attestent que l'HPR est acceptable par les populations, et qu'elle est efficace pour augmenter les apports et réduire la carence en VA. L'HPR est produite et bien connue dans le sud ouest du pays. Dans les autres parties du pays, l'huile est également connue et consommée dans la sauce. En outre, elle est appréciée et vue par les populations rurales comme une huile de prestige.

Cet article présente les principaux résultats de ce projet pilote sur le statut en VA, et propose l'intégration de l'HPR dans un schéma annuel d'utilisation des ressources alimentaires disponibles à un niveau régional pour renforcer le contrôle de la carence en VA.

MÉTHODOLOGIE

Méthodologie de l'étude d'impact

L'intervention a consisté à introduire et à promouvoir la consommation d'HPR dans la région de Kaya au Burkina Faso, où cette denrée est peu connue et non habituellement consommée. Les activités ont été mises en œuvre pendant 24 mois dans 10 villages et un secteur urbain, touchant une population cible de 10 000 enfants d'âge préscolaire et femmes en âge de procréer, par des animatrices économistes familiales sensibilisées à la problématique de la carence en VA et formées au marketing social et à la communication persuasive. Les activités de commercialisation de l' HPR comprenaient la collecte de l'huile dans la zone de production à l'ouest du pays, son transport puis sa commercialisation. La vente au détail a été réalisée par des villageoises volontaires dans les sites d'intervention. Des informations plus détaillées sur le projet pilote ont été publiées antérieurement²².

L'évaluation a porté sur 210 ménages aléatoirement choisis avant le début de l'intervention dans six villages choisis au hasard sur les dix que couvre le projet pilote, ainsi que dans le seul secteur urbain du Département de Kaya. Une liste des ménages éligibles, comprenant ceux qui avaient un enfant de 12 à 36 mois et qui vivaient depuis au moins six mois dans le village a été utilisé pour le tirage.

Le protocole d'étude est celui d'une évaluation longitudinale pré-test/post-test (sans groupe témoin). Trois enquêtes ont été conduites: avant l'intervention, puis 12 et 24 mois après son début. Le rétinol sérique a été mesuré avant et à la fin de l'intervention. Des données de consommation alimentaire, de connaissances, attitudes et pratiques des mères ainsi que des données socio-économiques, de morbidité récente et d'anthropométrie des enfants ont été collectées aux trois enquêtes.

Les apports en VA ont été estimés à l'aide d'un questionnaire de fréquence de consommation validé préalablement au Niger. Les apports VA d'origine végétale ont été évalués sur une base hebdomadaire tandis que ceux d'origine animale l'ont été mensuellement. Le facteur de conversion de 12 µg de β-carotène pour 1 µg EAR, recommandé par l'Institute of Medicine des USA a été utilisé²³. Le rétinol sérique a été déterminé par HPLC (Chromatographie liquide à haute performance) dans les laboratoires de l'université de Ouagadougou (Burkina). Des informations plus détaillées sur la méthodologie ont été publiées antérieurement²⁴.

Méthodologie de l'étude des cotes VA des aliments

L'appréciation de l'importance d'un aliment en termes d'apport potentiel en VA dans une population est cruciale lorsqu'on souhaite développer des programmes d'éducation basée sur la diversification alimentaire, et que se pose la question du choix des aliments à promouvoir. Trois facteurs interviennent dans l'aptitude d'un aliment à assurer des apports adéquats en VA, notamment la teneur en VA (rétinol préformé ou caroténoïde provitamine A), la taille de la portion habituelle et enfin la bio efficacité des caroténoïdes provitaminiques A de cet aliment. Nous avons défini une "cote vitamine A" pour les aliments, qui reflète l'importance relative de chacun de ces trois facteurs.

Les aliments en question sont ceux de la liste des vingt-six aliments sources de VA identifiés lors d'enquêtes agricoles et de marché, et des discussions de groupe dans les villages du projet. Pour chaque aliment, la portion habituelle a été calculée après un questionnaire de fréquence quantitatif utilisant les mesures ménagères et commerciales, et sa teneur en VA a été estimée à partir de tables de composition récentes²⁵⁻²⁷. Nous avons alors calculé la teneur en VA de la portion habituelle, puis attribué des points selon une échelle qui s'inspire des critères d'interprétation des apports en VA proposés par l'International Vitamin A Consultative Group²⁸. Ainsi, nous avons donné "zéro" lorsque la teneur de la portion est inférieure à 250 µg EAR, "un" pour une teneur ≥ 250 µg EAR et < 350 µg EAR, puis deux points pour une teneur ≥ 350 µg EAR.

Quant à la bio efficacité de la VA de l'aliment, nous avons attribué la note maximale "4" aux aliments d'origine animale riche en rétinol et à la margarine enrichie, la note "3" aux aliments d'origine végétale sans matrice comme l'HPR, "2" aux produits végétaux à matrice non ligneuse comme les fruits et enfin "1" aux végétaux à matrice ligneuse (feuilles vertes, calices de kapokier, gombo, tô de maïs jaune).

La cote finale vitamine A a été obtenue par le produit des deux notes. Nous avons préféré le produit à la somme car il rend mieux compte de l'importance de chaque facteur dans la cote finale. En effet, la somme des deux notes aurait donné une cote faussement satisfaisante au beurre par exemple, en raison d'une note de bio-efficacité élevée, alors que du fait qu'il n'est pas vraiment consommé, sa contribution réelle est nulle.

Parmi les vingt-six aliments, cette approche a permis d'en retenir huit qui présentent un intérêt réel comme sources de VA dans cette région. Pour ces aliments, des enquêtes agricoles et de marché ont permis d'établir un calendrier de disponibilité. Dans ce calendrier, nous avons regroupé le foie de volaille et celui de petits ruminants, de même que toutes les sauces à base de feuilles vertes, fraîches ou séchées.

RÉSULTATS

Impact de l'introduction commerciale de l'huile de palme rouge

Les résultats montrent que deux ans après le début de l'intervention, 42,5% des enfants et 43,5% des mères avaient consommé l'HPR au cours de la semaine précédant l'enquête. Les apports en VA sont présentés au tableau 1. On constate qu'ils sont passés de 164 ± 15 µg EAR à 514 ± 77 µg EAR chez les enfants et de 235 ± 23 µg EAR à 655 ± 144 µg EAR chez les mères.

Tableau 1: Evolution des apports alimentaires de vitamine A chez les enfants et leurs mères en zone rurale au Burkina Faso.

	Avant (05/1999)		Après 24 mois (05/2001)		2001 vs 1999		
	Valeur	Erreur type	Valeur	Erreur type	Effet mesuré ¹	I.C. ² à 95%	p-value ³
Enfants							
Apport total en VA ($\mu\text{g ER /jour}$)							
<i>Nombre d'enfants</i>	<i>n=210</i>		<i>n=181</i>				
Apport moyen	163,7	7,3	514,3	38,3	+350,0	274,3-425,7	0,0001
25 th percentile	107,1	6,9	177,0	28,4	+69,9		
50 th percentile	154,3	6,9	276,2	27,5	+121,9		
75 th percentile	205,2	7,4	544,8	69,0	+339,6		
Niveau de couverture de l'apport de sécurité							
<i>Nombre d'enfants</i>	<i>n=210</i>		<i>n=181</i>				
Apport moyen	0,41	0,02	1,20	0,09	+0,79	0,61-0,97	0,0001
Prévalence des apports inadéquats (< 0.625 des apports de sécurité)	88,8%	3,2	47,0%	1,6	0,11	0,07-0,19	0,0001
Mères							
Apport total en VA ($\mu\text{g ER /jour}$)							
<i>Nombre de mères</i>	<i>n=210</i>		<i>n=184</i>				
Apport moyen	235,4	11,5	655,4	72,1	+420,0	278,5-561,5	0,0001
25 th percentile	145,3	6,1	187,2	21,7	+41,9		
50 th percentile	202,7	12,6	301,7	26,1	+99,0		
75 th percentile	282,8	25,8	757,3	103,1	+474,5		
Niveau de couverture de l'apport de sécurité							
<i>Nombre d'enfants</i>	<i>n=210</i>		<i>n=183</i>				
Apport moyen	0,36	0,02	0,97	0,14	+0,61	0,33-0,89	0,0001
Prévalence des apports inadéquats (< 0.625 de l'apport de sécurité)	87,3%	3,4%	59,5%	4,3%	0,21	0,12-0,38	0,0001

1- Différence des moyennes (2001 moins 1999) pour les variables continues, odds-ratio (2001 vs 1999) pour les variables binaires.

2- Intervalle de confiance à 95%.

3- Hypothèse nulle d'absence de différence entre 2001 et 1999: p-value pour test Ch^2 de Wald.

La quantité moyenne d'HPR consommée par jour en fin d'intervention était de $3,1 \pm 0,1$ g et $4,7 \pm 0,2$ g respectivement pour l'ensemble des enfants et des mères. Ces quantités moyennes journalières sont de $10,8 \pm 1,1$ g pour les enfants et $14,6 \pm 1,1$ g pour les mères si on ne considère que ceux qui en avaient consommé, ce qui correspond à une contribution respective de 1220 $\mu\text{g EAR}$ et de 1650 $\mu\text{g EAR}$.

Le tableau 2 présente l'évolution de la rétinolémie chez les enfants et chez leurs mères. La teneur moyenne de rétinol sérique est passée de $0,55 \pm 0,04 \mu\text{mol/l}$ en 1999 à $0,64 \pm 0,04 \mu\text{mol/l}$ en 2001 chez les enfants ($p = 0,012$) et de $0,69 \pm 0,04 \mu\text{mol/l}$ à $0,95 \pm 0,08 \mu\text{mol/l}$ chez les mères ($p = 0,0001$). La proportion de rétinolémies inférieures à $0,70 \mu\text{mol/l}$ a connu une baisse significative, passant de $84,5 \pm 6,4 \%$ à $66,9 \pm 11,2 \%$ chez les enfants ($p = 0,004$) et de $61,8 \pm 8,0 \%$ à $28,2 \pm 11,0 \%$ chez les mères.

Tableau 2: Evolution de la rétinolémie moyenne ($\mu\text{mol/l}$) et des proportions de faibles teneurs (%) chez les enfants et leurs mères entre le début et la fin de l'intervention en zone rurale au Burkina Faso.

Indicateur	Avant (05/1999)		24 mois après (05/2001)		2001 vs 1999		
	Valeur	Erreur type	Valeur	Erreur type	Effet mesuré ¹	I.C. ²	p-value ³
Enfants	<i>n=199</i>		<i>n=140</i>				
Rétinolémie moyenne	0,55	0,02	0,64	0,02	+0,09	0,02 – 0,16	0,012
Prévalence des faibles teneurs (rétinol sérique < 0,70 $\mu\text{mol/l}$)	84,5%	3,2%	66,9%	5,6%	0,37	0,19 – 0,73	0,004
Prévalence des faibles teneurs (rétinol sérique < 0,35 $\mu\text{mol/l}$)	13,0%	1,5%	7,6%	1,8	0,55	0,31- 0,97	0,04
Mères	<i>n=199</i>		<i>n=144</i>				
Rétinolémie moyenne	0,69	0,02	0,95	0,04	+0,26	0,16 – 0,34	0,0001
Prévalence des faibles teneurs (rétinol sérique < 0,70 $\mu\text{mol/l}$)	61,8%	4,0%	28,2%	5,5%	0,24	0,12 – 0,47	0,0001
Prévalence des faibles teneurs (rétinol sérique < 0,35 $\mu\text{mol/l}$)	15,5%	3,7%	1,2%	0,6%	0,068	0,022 – 0,21	0,0001

1- Différence des moyennes (2001 moins 1999) pour les variables continues, odds-ratio (2001 vs 1999) pour les variables binaires.

2- Intervalle de confiance à 95%.

3- Hypothèse nulle d'absence de différence entre 2001 et 1999: p-value pour test Chi^2 de Wald.

Calendrier de disponibilité des sources de VA les plus recommandées

La figure 1 présente les cotes VA des huit aliments sources de VA les plus intéressants selon nos critères, ainsi que leurs périodes de disponibilité dans la région.

Aliments classés	Cote Vit. A	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Foie	8												
HPR	6												
Lait frais entier	4												
Œufs	4												
Mangues	2												
Néré	2												
Patates douces	2												
Sauces feuilles	1												

Figure 1: Cote vitamine A et période de disponibilité des sources de Vitamine A en zone rurale au Burkina Faso.

Le foie présente la meilleure cote vitamine A, suivi par l'HPR, le lait frais entier et les œufs de volaille. La position de l'HPR au deuxième rang, avant même certains produits animaux, témoigne de la place qui devrait lui être accordée dans la stratégie de lutte. Les mangues, le *nééré* et les patates douces de couleur orangée viennent ensuite tandis que les sauces feuilles occupent le dernier rang. D'autres aliments, bien que répertoriés par les femmes, n'ont pas été retenus, soit en raison d'une consommation quasi-nulle malgré des teneurs élevées (cas de la margarine enrichie et des produits laitiers), soit parce que les teneurs sont trop faibles (*tô* de maïs jaune, sauce de *gombo*, sauce de calices de *kapokier*, riz à la tomate).

La disponibilité de ces aliments dans le temps montre une répartition irrégulière. En effet, alors que le foie est disponible tout au long de l'année, l'HPR, le lait frais entier et les œufs sont concentrés essentiellement de juillet à septembre. La courte période de disponibilité de l'HPR est liée à celle de production des noix, aux difficultés de cueillette en hivernage ainsi qu'aux capacités limitées d'extraction et de stockage avec les outils des femmes productrices. Les mangues et le *nééré* les précèdent de quelques mois, d'avril à juin. La présence de patates douces orangées d'octobre à décembre est intéressante à souligner car cette période est faiblement couverte par les autres aliments sources de VA. Signalons toutefois que la disponibilité ne révèle qu'imparfaitement l'accessibilité, car certains aliments, même disponibles, ne sont pas à la portée des plus pauvres, en particulier les denrées d'origine animale. En outre, la disponibilité et l'accessibilité des produits sont des conditions nécessaires mais insuffisantes de la consommation: il faut en outre la motivation à consommer tel ou tel aliment, d'où l'importance de la communication persuasive, notamment par le biais du marketing social.

DISCUSSION

Notre étude est, à notre connaissance la toute première à tester une intervention HPR pour la VA sans distribution gratuite du produit, mais au contraire selon une approche commerciale. En effet, l'HPR était rendue disponible sur les lieux, mais les gens devaient l'acheter et ils y étaient incités par toute une panoplie d'activités promotionnelles.

Les résultats montrent que l'introduction de l'HPR dans cette région a été faisable et efficace, comme en témoignent le taux de consommation du produit par les femmes et les enfants et l'impact obtenu sur le statut en VA. L'amélioration des apports en VA à la suite du projet pilote est évidente et attribuable pour une large part à la consommation d'HPR et aussi à une certaine augmentation de la consommation de produits animaux. La couverture moyenne des apports de sécurité de VA est passé de 41% à 120% chez les enfants et de 36% à 97% chez les mères en deux années, exposant ainsi moins de personnes à un risque d'apport inadéquat. Enfin, l'étude des cotes Vitamine A dont il faut souligner le caractère empirique et des calendriers de disponibilité a permis de cibler une dizaine de sources intéressantes de VA pour la région d'étude.

L'étude aura aussi permis de réaliser l'ampleur de la carence, évaluée pour la première fois au Burkina par le rétinol sérique mesuré par HPLC. En effet, la prévalence de la carence en VA, bien qu'ayant significativement baissé, restait à un niveau élevé à la fin de l'étude, suggérant d'une part que des mesures complémentaires sont nécessaires pour le contrôle de la carence. D'autre part, elles révèlent que la supplémentation de masse, qui a couvert la quasi-totalité des enfants, ne permet pas une amélioration soutenue de la rétinolémie, puisque 85% étaient carencés six mois après la supplémentation au début de notre intervention, proportion

qui a été ramenée à 67% après 2 ans, mais encore une fois suite à une supplémentation prophylactique six mois plus tôt. Nos observations semblent aller dans le sens de l'hypothèse de Humphrey²⁹ selon laquelle une faible dose d'amorce permettrait d'améliorer la réponse à une supplémentation de VA, car la rétinolémie des enfants a augmenté seulement chez ceux qui avaient consommé l'HPR à un passage au moins.

A la lumière des résultats obtenus, on peut légitimement considérer que la promotion de l'HPR comme source de VA dans les régions qui peuvent en disposer est une mesure à intégrer dans la série des actions menées contre la carence en VA. Ils ouvrent ainsi des voies d'amélioration des stratégies de contrôle de la carence au Burkina Faso et même dans d'autres pays du Sahel, suggèrent des pistes ultérieures de recherche et encouragent le passage du stade de projet pilote à celui d'un programme de développement de la filière de production HPR par l'encadrement, l'équipement, la formation, la commercialisation et la promotion de ce produit à plus large échelle.

Il est donc indispensable d'intégrer l'utilisation de l'HPR dans une stratégie de diversification alimentaire mettant à profit la disponibilité et la répartition temporelle des sources de VA les plus intéressantes dans cette région. Il s'agit d'une stratégie progressive, évoluant à plusieurs niveaux, et qui consiste d'une part à la promotion de la consommation d'HPR, et d'autre part à l'allongement de sa période de disponibilité. Cet allongement est possible moyennant une meilleure organisation des productrices, un accroissement du rendement par l'utilisation de presses et enfin une structuration de la distribution. Il serait ainsi possible d'étendre la disponibilité sur une période allant de juin à décembre, grâce au stockage dans de bonnes conditions. Dans ces conditions, le calendrier annuel serait à court terme:

- de juin à décembre: promotion et consommation de l'HPR + sources animales + patates douces et sauces feuilles;
- de janvier à mai: une capsule de VA + mangues + *nére* + sauces feuilles.

Ce premier scénario nous semble tout à fait faisable et en harmonie avec l'esprit de la lutte contre la pauvreté actuellement en vigueur dans le pays. En effet, le développement des palmeraies, l'intensification de l'extraction de l'huile et l'organisation du marché de l'HPR amélioreraient certainement les revenus des planteurs, des productrices et des vendeuses, tout en renforçant cette stratégie de santé publique. Il devrait également comporter des actions ciblées vers les centres de récupération et d'éducation nutritionnelle et les écoles primaires disposant de cantines où l'HPR peut être introduite dans des menus, ce qui est en cours d'expérimentation au Burkina.

Cette démarche, en intégrant des approches des secteurs agricole et sanitaire constitue un avantage, car le contexte socio-culturel local est marqué par une meilleure écoute envers les services médicaux qu'envers ceux agricoles. Très rapidement, l'intensification de la production de l'HPR devrait être envisagée sérieusement, et sa reconnaissance comme élément dans les politiques de lutte contre les carences en micronutriments devrait être formellement obtenue et matérialisée.

Tout en travaillant au développement du palmier à huile et à l'intensification de la production d'HPR, il faudrait inscrire dans la deuxième étape, les aliments enrichis comme sources annuelles de VA, pour les populations rurales et urbaines. L'idée de l'enrichissement d'aliments vecteurs a déjà fait du chemin puisque des études préliminaires ont été réalisées, que le projet est inscrit dans le Plan National d'Action pour la Nutrition et qu'un comité national comprenant secteur étatique, secteur privé et société civile est en place et fonctionne. Parmi les produits ciblés comme véhicules, il

y a l'huile commerciale de cuisine, les farines infantiles et le beurre de karité. A cette étape intermédiaire, le même calendrier annuel est maintenu, mais la capsule de VA est remplacée par les aliments enrichis, conformément à la position largement répandue selon laquelle la diversification à elle seule est encore insuffisante pour contrôler efficacement la carence en VA dans les PED³⁰. L'inconvénient de ce scénario intermédiaire est le contrôle de ce marché par le secteur industriel, ce qui expose à des risques de hausses de prix préjudiciables aux couches défavorisées.

Enfin, dans une troisième étape et pour le long terme, on ne peut imaginer un schéma de contrôle de la carence qui reste centré sur la distribution des capsules de VA. Plutôt, si les produits enrichis sont bien insérés dans la politique de production des entreprises, rien ne s'oppose à les conserver dans le plan durable de lutte contre la carence. Néanmoins, au-delà des apports de VA, l'on devrait viser plus largement le bien-être tout court, à travers une alimentation saine et diversifiée. Cela supposera un développement de la production familiale de légumes et de fruits, ainsi que le renforcement des capacités de conservation et de transformation des produits maraîchers et fruitiers, de façon à garantir la disponibilité de ces produits, frais ou transformés, dans les ménages et sur les marchés tout au long de l'année.

Pour y arriver, un important plaidoyer spécifique pour différentes cibles permettra de créer les conditions favorables pour accompagner ces stratégies, notamment le soutien politique et le financement des activités, incluant celles de recherche évaluative. Il permettra également de garantir la mise en oeuvre d'activités complémentaires pour en faire une stratégie plus globale incluant des mesures de santé publique.

Ces propositions s'apparentent à certains égards à celles qui ont été faites en Inde. En effet, l'idée indienne visait à introduire l'HPR dans les services de prise en charge intégrée du développement de l'enfant³¹ et avait un caractère progressif en deux phases, comportant une étude de faisabilité à travers un aliment de complément dans un premier temps, puis dans un deuxième temps une extension aux différentes régions du pays suivie d'une évaluation d'impact après trois ans. Notre proposition s'en distingue par le fait qu'elle s'appuie sur des résultats montrant l'acceptabilité et l'efficacité de l'HPR dans un contexte d'introduction commerciale.

L'HPR constitue à notre avis une opportunité et une base solide à saisir pour construire une stratégie durable de contrôle de la carence en VA, basée sur la diversification alimentaire³². L'avenir de cette stratégie se trouve ainsi autant entre les mains des professionnels de l'alimentation et de la nutrition, que des chercheurs et des décideurs, et doit se jouer dès maintenant.

RÉFÉRENCES

1. Zagre NM, Delisle H, Tarini A, et al. Evolution des apports en VA à la suite de la promotion d'huile de palme rouge chez les enfants et les femmes au Burkina Faso. *Cah Etude Rech Francophone Santé* 2002;12:38-44.
2. Derme S. Contribution à la validation de la méthode d'impression conjonctivale oculaire comme outil d'évaluation de la carence subclinique en vitamine A en zone rurale burkinabè. Ouagadougou: Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la santé, Section Pharmacie et Université de Ouagadougou, 2003.
3. Ruel MT. Can Food-based strategies help reduce vitamin A and iron deficiencies? A review of Recent Evidence. *Food Policy Review* 5. Washington, DC: IFPRI (International Food Policy Research Institute), 2001.

4. Beaton GH, Martorell R, Aronson KJ, et al. Effectiveness of Vitamin A supplementation in the control of young child morbidity and mortality in developing countries. Genève: United Nations ACC/SCN, 1993.[ACC/SCN State-of-the-Art Series, Nutrition Policy Discussions Paper N0 13.]
5. Bouis H, Slack A. Food policy perspective in evaluating alternative interventions for reducing micronutrient malnutrition. In: Combs GF WRDJ, Uphoff NT, Nesheim MC, eds. Food based approaches to preventing micronutrient malnutrition. International Workshop. Salt Lake City, Utah, USA: Cornell University, Ithaca, 1996.
6. Tang G, Gu X, Hu S, et al. Green and yellow vegetables can maintain body stores of vitamin A in Chinese children. *Am J Clin Nutr* 1999;70:1069-76.
7. Mosha TC, Laswai HS, Mtebe K, et al. Control of vitamin A deficiency disorders through fortification of cassava flour with red palm oil: a case study of Kigoma district, Tanzania. *Ecol Food Nutr* 1999;37:569-93.
8. Delisle H, Bakari S, Zagre NM. Faire reculer l'avitaminose A dans les pays en développement par des stratégies de diversification alimentaire (Roll back Vitamin A deficiency in developing countries through food diversification strategies). *Rev Can Eco Fam* 2003;52:18-21.
9. Sivan YS, Alwin-Jayakumar Y, Arumughan C, et al. Impact of vitamin A supplementation through different dosages of red palm oil and retinol palmitate on preschool children. *J Trop Ped* 2002;48:24-8.
10. van Stuijvenberg ME, Dhansay MA, Lombard CJ, et al. The effect of a biscuit with red palm oil as a source of beta-carotene on the vitamin A status of primary school children: a comparison with beta-carotene from a synthetic source in a randomised controlled trial. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:657-62.
11. Vuong le T, Dueker SR, Murphy SP. Plasma beta-carotene and retinol concentrations of children increase after a 30-d supplementation with the fruit *Momordica cochinchinensis* (gac). *Am J Clin Nutr* 2002;75:872-9.
12. Delisle H, Zagré N, Bakari S, Codjia P, Zendong R. Des solutions alimentaires à la carence en vitamine A. (A food system approach to Vitamin A deficiency). *Food Nutr Agric* 2003;32:40-50.
13. Nestel P, Trumbo P. The role of provitamin A carotenoids in the prevention and control of vitamin A deficiency. *Arch Latinoam Nutr* 1999;49:26S-33S.
14. de Pee S, West CE, Muhilal, et al. Lack of improvement in vitamin A status with increased consumption of dark-green leafy vegetables. *Lancet* 1995;346:75-81.
15. Takyi EE. Children's consumption of dark green, leafy vegetables with added fat enhances serum retinol. *J Nutr* 1999;129:1549-54.
16. Zagre NM, Tarini A. L'huile de palme rouge: au delà de la vitamine A, des antioxydants (Red palm oil: behind Vitamin A, anti oxyditave compounds). *Med Nutr* 2001;37:53-8.
17. Qureshi AA, Qureshi SA, Weight JJK, et al. Lowering the serum cholesterol in hypercholesterolemic humans by tocotrienols (palmvitee). *Am J Clin Nutr* 1991;53:1021S-26S.

18. Brown L, Rimm EB, Seddon JM, et al. A prospective study of carotenoid intake and risk of cataract extraction in US men. *Am J Clin Nutr* 1999;70:517-24.
19. Chasan-Taber L, Willett WC, Seddon JM, et al. A prospective study of carotenoid and vitamin A intakes and risk of cataract extraction in US women. *Am J Clin Nutr* 1999;70:509-16.
20. Vogt TM, Mayne ST, Graubard BI, et al. Serum lycopene, other serum carotenoids, and risk of prostate cancer in US Blacks and Whites. *Am J Epidemiol* 2002;155:1023-32.
21. Sato R, Helzlsouer KJ, Alberg AJ, et al. Prospective study of carotenoids, tocopherols, and retinoid concentrations and the risk of breast cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2002;11:451-7.
22. Delisle H, Zagre NM, 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;22:338-94.
23. NAS, IOM. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Washington, DC: National Academy Press, Institute of Medicine, 2001.
24. Zagre NM, Delpeuch F, Traissac P, et al. 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.
25. West CE, Poortvliet EJ. The carotenoid content of foods with special reference to developing countries. Washington: VITAL, 1993.
26. Nordeide MB, Hatloy A, Folling M, et al. 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.
27. Delisle H, Bakari S, Gevry G, et al. Teneur en provitamine A de feuilles vertes traditionnelles au Niger. (Provitamin A content of traditional dark green leaves in Niger). *Cah Etudes Rech Francophones Agriculture* 1997;6:553-60.
28. Underwood BA, Chavez M, Hankin J, et al. Guidelines for the development of a simplified dietary assessment to identify groups at risk for inadequate intake of vitamin A. Report of the IVACG. Washington: IVACG, 1989.
29. Humphrey JH, Natadisastra G, Muhilal, et al. A 210-mumol dose of vitamin A provides more prolonged impact on vitamin A status than 105 mumol among preschool children. *J Nutr* 1994;124:1172-8.
30. Northrop-Clewes C. A report of the 21st International Vitamin A Consultative Group Meeting, Marrakech, Morocco, 3-5 February 2003. *Sight and Life Newsletter* 2003:10-34.
31. Rao BSN. Potential use of red palm oil in combating vitamin A deficiency in India. *Food Nutr Bull* 2000;21:202-11.
32. Solomons NW. Plant sources of vitamin A and human nutrition: red palm oil does the job. *Nutr Rev* 1998;56:309-11.