

Potentialités nutritionnelles des produits de 16 espèces fruitières locales au Burkina Faso

Charles PARKOUDA^{1*}, Bréhima DIAWARA¹,
Léguet GANOUE¹, Niéyidouba LAMIEN²

Résumé

Les fruits sauvages jouent un rôle important dans l'alimentation des populations rurales des zones tropicales. En plus de leur contribution à l'équilibre nutritionnel, ils constituent une source de revenus pour ces populations. La présente étude a consisté à évaluer la qualité nutritionnelle de produits issus de 16 espèces fruitières (*Annona senegalensis*, *Detarium microcarpum*, *Boscia senegalensis*, *Sclerocarya birrea*, *Opilia celtidifolia*, *Parkia biglobosa*, *Saba senegalensis*, *Landolphia heudelotii*, *Vitellaria paradoxa*, *Ximenia americana*, *Gardenia erubescens*, *Acacia macrostachya*, *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca*, *Tamarindus indica* et *Ziziphus mauritiana*) provenant de trois zones phytogéographiques du Burkina Faso et à évaluer leur contribution à la couverture quotidienne en quelques éléments minéraux essentiels des populations selon des groupes cibles (enfants, adolescents, femmes et adultes). Après caractérisation, les espèces ont été classées en fonction de leur teneur en matières organiques (glucides, lipides et protéines) et en éléments minéraux. L'étude révèle que certains fruits sont des sources potentielles en éléments fonctionnels comme le fer et le magnésium et contribuent aussi de façon substantielle à la couverture quotidienne en éléments minéraux. Ces richesses permettent d'affirmer que les fruits sauvages peuvent être valorisés et utilisés dans les stratégies de lutte contre la malnutrition.

Mots-clés : fruits, valeur nutritionnelle, micronutriments, alimentation.

Abstract

Wild fruits constitute an important part of population diets in the tropical rural areas. In addition to their contribution to nutritional balance, they constitute a source of income for these populations. The present study consisted to estimate the nutritional quality of samples belonging to 16 fruit-bearing species (*Annona senegalensis*, *Detarium microcarpum*, *Boscia senegalensis*, *Sclerocarya birrea*, *Opilia celtidifolia*, *Parkia biglobosa*, *Saba senegalensis*, *Landolphia heudelotii*, *Vitellaria paradoxa*, *Ximenia americana*, *Gardenia erubescens*, *Acacia macrostachya*, *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca*, *Tamarindus indica*, and *Ziziphus mauritiana*) from three phytogeographical areas of Burkina Faso, and evaluating their contribution to meet the daily requirement in some essential minerals elements of the populations according to target groups (children, teenagers, women and adults). After characterization, the species were classified according to their organic matter component (glucids, lipids and proteins) and minerals element. The study reveals that certain fruits are potential sources of functional elements such as iron, and magnesium and also substantially contribute to the daily body mineral elements requirement. This richness allows one to state that wild fruits could be promoted in the strategies of fight against malnutrition.

Keywords: fruits, nutritional value, micronutrients, food.

¹ IRSAT, Département Technologie Alimentaire, 03 BP 7047 Ouagadougou 03 Email : dta@fasonet.bf ; Tel/fax 00226 50363790
Burkina Faso

² INERA, CRREA-Ouest / DPF, BP: 910 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

* Auteur correspondant

Introduction

Au Burkina Faso comme dans beaucoup de pays tropicaux, les fruits sauvages jouent un rôle important dans l'alimentation des populations rurales et constituent l'une des principales sources de revenu monétaire. Souvent consommés en l'état, ils contribuent à améliorer la qualité des rations alimentaires à travers l'apport en micronutriments. Ils présentent également un intérêt particulier sur le plan thérapeutique (OUÉDRAOGO *et al.*, 2003). Plusieurs études ont permis de recenser les espèces fruitières utilisées (BAUMER, 1995 ; ARBONNIER, 2002 et OUÉDRAOGO *et al.*, 2003). Toutefois, leur degré d'utilisation varie selon que l'on se trouve dans la zone de production ou non (LAMIEN *et al.*, 2004). Les bienfaits des fruits sauvages sont considérables dans la lutte contre la malnutrition. Les minéraux nécessaires à l'organisme peuvent être apportés soit par les aliments que l'on consomme soit par supplémentation, le premier type d'apports étant le mieux utilisé par l'organisme (BRIEND, 1998) et étant le plus accessible en milieu rural. Malgré leur importance nutritionnelle, plusieurs fruits sauvages demeurent inconnus ou insuffisamment exploités (AMBÉ, 2001). Aussi l'évaluation de la contribution des fruits sauvages dans le bilan nutritionnel présente-t-elle des difficultés à cause de la méconnaissance de leur composition physicochimique.

Une étude participative a été réalisée dans l'optique de la valorisation des fruits sauvages avec l'appui des services techniques du Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST) et du Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI). La composition physicochimique des fruits s'est révélée comme une préoccupation centrale, car la méconnaissance de celle-ci ne permet pas l'orientation des stratégies de valorisation nutritionnelle et l'évaluation de leur contribution à la couverture nutritionnelle.

La présente étude a pour objectif d'évaluer les potentialités nutritionnelles de produits de 16 espèces fruitières et provenant de trois zones phytogéographiques du Burkina Faso. Les teneurs en éléments minéraux ont été rapportées aux recommandations afin d'estimer leur contribution à la couverture des besoins quotidiens de l'organisme humain en ces éléments.

Matériels et méthodes

Zones d'étude

L'étude a été conduite dans la partie ouest du Burkina Faso entre le 11^e et le 14^e parallèle suivant un gradient nord-sud. Les échantillons de fruits ont été collectés dans les domaines phytogéographiques sud-sahéliens, nord et sud soudaniens tels que décrits par FONTÈS et GUINKO (1995). Les formations végétales sont du type savane arbustive, arborée et boisée suivant le gradient nord-sud. Les précipitations annuelles moyennes ont été de 659 mm dans la partie nord et de 1 033 mm dans la partie sud au cours des cinq dernières années selon les statistiques de la météorologie nationale.

Matériel végétal

L'étude a porté sur 25 échantillons de 16 espèces fruitières (tableau I).

Tableau I. Liste de matériel végétal échantillonné et localité.

Espèce	Etat du produit à l'échantillonnage	Partie concernée par l'analyse	Localité	Date de prélèvement
<i>Acacia macrostachya</i>	Sec	Amande	Ouahigouya (Sud sahélienne)	07/08/2003
<i>Adansonia digitata</i> 1 (pulpe)	Sec	Pulpe	Soana (Nord soudanienne)	04/01/2004
<i>Adansonia digitata</i> 2	Sec	Pulpe	Ouahigouya (Sud sahélienne)	30/03/2004
<i>Anona senegalensis</i>	Frais	Chair	Moussodougou (Sud soudanienne)	27/06/2003
<i>Balanites aegyptiaca</i> 2	mi-sec	Pulpe	Kourbo-moogho (Sud sahélienne)	03/01/2004
<i>Boscia senegalensis</i> (amandes)	Sec	Amande	Dénea (Sud sahélienne)	07/08/2003
<i>Detarium microcarpum</i>	Sec	Pulpe	Soana (Nord soudanienne)	04/01/2004
<i>Gardenia erubescens</i> 1	Frais	Chair	Moussodougou (Sud soudanienne)	27/06/2003
<i>Gardenia erubescens</i> 2	Frais	Chair	Soana (Nord soudanienne)	04/07/2003
<i>Gardenia erubescens</i> 3	Frais	Chair	Bissandérou (Nord soudanienne)	02/07/2003
<i>Landolphia heudelotii</i> 1	Frais	Pulpe	Toumousseni (Sud soudanienne)	26/06/2003
<i>Landolphia heudelotii</i> 2	Frais	Pulpe	Moussodougou (Sud soudanienne)	27/06/2003
<i>Opilia ceptidifolia</i>	Frais	Pulpe	Soana (Nord soudanienne)	06/07/2003
<i>Parkia biglobosa</i> (pulpe)	Sec	Pulpe	Tiéfora (Sud soudanienne)	25/06/2003
<i>Parkia biglobosa</i> (Soumbala)	Sec	Graines fermentées	Ouagadougou (nord soudanienne)	2004
<i>Saba senegalensis</i> 1	Frais	Pulpe	Toumousseni (Sud soudanienne)	26/06/2003
<i>Saba senegalensis</i> 2	Frais	Pulpe	Soana (Nord soudanienne)	06/07/2003
<i>Saba senegalensis</i> 3	Frais	Pulpe	Tiéfora (Sud soudanienne)	25/06/2003
<i>Sclerocarya birrea</i> (amande)	Sec	Amande	Marché de Dédougou (Nord soudanienne)	06/07/2003
<i>Tamarindus indica</i> 1	mi-sec	Pulpe	Toumousseni (Sud soudanienne)	02/01/2004
<i>Tamarindus indica</i> 2	mi-sec	Pulpe	Kouni-Tamporé (Sud sahélienne)	06/01/2004
<i>Vitellaria paradoxa</i> (pulpe)	Frais	Pulpe	Banfora (Sud soudanienne)	27/06/2003
<i>Ximenia americana</i>	Frais	Pulpe	Soana (Nord soudanienne)	04/07/2003
<i>Ziziphus mauritiana</i> 1	Sec	Pulpe	Kouni-Tamporé (Sud sahélienne)	06/01/2004
<i>Ziziphus mauritiana</i> 2	Sec	Pulpe	Soana (Nord soudanienne)	04/01/2004

Collecte des échantillons de fruits

La majorité des échantillons ont été cueillis à maturité en forêt, les graines fermentées de *Parkia biglobosa* ont été échantillonnées dans la ville de Ouagadougou, les amandes de *Sclerocarya birrea* au marché de Dédougou en zone Nord soudanienne et les amandes de *Boscia senegalensis* au marché de Dénea en zone Sud sahélienne.

La collecte des fruits frais a consisté à sectionner le fruit de l'arbre avec au moins 5 cm de rameau à l'aide d'un sécateur. Les échantillons de fruits ont été ensuite conditionnés dans des sachets en polyéthylène (PE) et placés dans une glacière contenant de la glace à une température comprise entre 0 à 8 °C. Les fruits secs ont été cueillis avec leur pédoncule et conditionnés dans les mêmes types de sachets à température ambiante puis l'ensemble des échantillons a été acheminé au laboratoire. Le transport a duré environ deux jours pour les échantillons du sud soudanien, un jour pour ceux du Nord sahélien et nord soudanien.

Préparation des échantillons destinés à l'analyse

Le matériel de laboratoire a été choisi de sorte à éviter l'enrichissement des échantillons en éléments à analyser par celui-ci.

Préparation des fruits frais (fruits à pulpe fraîche)

Au laboratoire, les fruits frais ont été lavés à l'eau distillée puis égouttés. La pulpe a été recueillie dans des pots en polyéthylène (PE) malaxée à l'aide d'une spatule en PE et homogénéisée à 11000 trs.min⁻¹ par un homogénéisateur (Ultra Turax T25 basic IKA labortechnik) pendant 15 min et soumise par la suite à l'analyse. Des pots contenant de la pulpe homogénéisée ont été conservés au congélateur à environ - 23 °C (type THOMSON Tropical, France) et décongelés progressivement pour les analyses.

Préparation des fruits secs

Au laboratoire, les parties comestibles des fruits secs ont été extraites puis broyées à l'aide d'un moulin à couteaux (en acier) à 3500 trs.min⁻¹ (broyeur CNTA) pendant 5 min et conditionnées dans des sachets en polyéthylène avant leur analyse. Les échantillons ont été stockés pendant au maximum deux semaines dans les conditions ambiantes de 32,2 °C et 35% d'humidité relative (HR) en mars ; 30,3 °C et 62 % de HR en juin ; 25,6 °C et 23,5 % de HR en janvier ; 28,3 °C et 73 % de HR en août.

Méthodes d'analyse

La teneur en eau des échantillons a été déterminée selon les normes NF V 03-707 et NF V05-105 respectivement pour les produits secs et frais. Pour les produits secs, la détermination a été effectuée à partir de 5 g de produit finement broyé et séché dans une étuve du type Memmert modél 600 à 105 ± 2 °C jusqu'à poids constant après environ 12 heures de séjour dans l'étuve. Pour les produits frais, la teneur en eau a été faite à partir 3 g de pulpe après étuvage jusqu'à poids constant. La teneur en matières grasses a été déterminée après extraction à l'hexane au Soxhlet à partir d'une prise d'essai de 5 g (AOAC, 1995). La teneur en protéines a été déterminée selon les directives générales pour le dosage de l'azote avec minéralisation (minéralisateur Gerhardt Vapodest de type Vap 20) par la méthode Kjeldahl (NF V 03-050 : 1970) (AFNOR 1986). La teneur en matières minérales totales a été déterminée par la méthode de l'incinération à 550 °C dans un four à moufle du type Heraeus Hanau model KR 260 E selon la norme NF V 03-760 :1981. Celle des différents éléments a été déterminée par absorption atomique au spectrophotomètre de marque Perking Elmer type Analys 100 selon les méthodes décrites par Walinga *et al.* (1989). Les sucres totaux ont été dosés selon la méthode à l'orcinol sulfurique décrite par MONTREUIL et SPIK (1969).

Méthodes de calcul des taux de couverture des besoins quotidiens en nutriments

Dans la présente étude, le taux de couverture des besoins quotidiens en nutriments a été exprimé comme étant l'apport d'un composant nutritif par un produit par rapport à la recommandation des institutions spécialisées comme la commission mixte de l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation et l'Organisation Mondiale de la Santé (FAO/OMS) et la Scientific Committee for Food de la Commission Européenne (tableau II).

Tableau II. Besoins quotidiens en mg d'éléments minéraux.

Élément minéral	Groupes cibles			
	Enfants	Adolescents	Femmes	Adultes
Calcium	400 à 550	1000	1200	700
Phosphore	800	1200	1600	1000
Fer	6	13	20	9
Potassium	900	1500	2000	1000
Magnésium	80	200	500	500
Zinc	10	15	25	20
Sodium	1000	1000	1000	1000
Cuivre	1	2.5	3	2

Sources : * FAO/OMS rapporté par PAMPLONA G.R. (2000)

* Scientific Committee for Food de la Commission Européenne (1993).

L'évaluation de la contribution des fruits à la couverture en éléments minéraux a été en fonction de quatre catégories de groupes cibles (enfants, adolescents, femmes et adultes). Dans chaque catégorie, la valeur la plus élevée du besoin a été retenue pour le calcul.

Le taux de couverture a été calculé suivant la formule :

$$C = (T \times 100) / B$$

Avec

- C = Taux de couverture quotidien en un élément X en %.
- T = Teneur moyenne en cet élément X dans 100 g de produit comestible.
- B = Besoin quotidien de l'élément X recommandé par les institutions spécialisées.

Résultats

Composition physico-chimique des fruits

La composition physicochimique des produits de 16 espèces étudiées est présentée dans les tableaux III.1, III.2 et III.3. On note que cette composition varie d'une espèce à l'autre et pour une même espèce, d'une zone phytogéographique à l'autre. Ainsi, on peut noter que les fruits de *S. senegalensis* prélevés dans le domaine phytogéographique nord soudanien ont une teneur en calcium, en sodium et en magnésium supérieure à celle des fruits prélevés dans le sud soudanien. La teneur en calcium, en potassium, en sodium, en magnésium et en zinc des fruits de *G. erubescens* prélevés dans le nord soudanien a été par contre inférieure à celle des fruits provenant du sud soudanien.

Tableau III.1. Composition physico-chimique de quelques produits issus des fruitiers sauvages.

Espèce	Eau	Matière sèche	Protéines	Matières grasses	Glucides	Cendres totaux	En milligramme pour 100 grammes de partie comestible										
							Calcium	Phosphore	Fer	Potassium	Sodium	Magnésium	Zinc	Nitrates	Ammonium	Soufre	Cuivre
<i>Detarium microcarpum</i>	12,13 à 12,17	87,87	2,86	0,7	81,21	3,04 à 3,10	43	9	6,152	1017	112	84	0,32	176,73	199,89	44,54	0,18
<i>Boscia senegalensis</i> (amandes)	24,33 à 24,34	75,66	20,62	1,9	49,67	0,67 à 0,69	21	13	3,12	8	non détecté	6	3,35	15,27	18,60	475,69	0,34
<i>Sclerocarya birrea</i> (amande)	4,10	95,9	26,3	60,7	3,7	5,2	157	39	3,53	725	67	443	0,95	39,27	3,09	381,64	0,906
<i>Opilia cepitidifolia</i>	-	-	-	-	-	-	93	79	3,84	2483	246	126	1,32	161,46	199,89	29,74	0,92
<i>Parkia biglobosa</i> (pulpe)	5,7 à 14	86 à 94,3	3,1 à 3,8	0,3 à 1,3	79,2 à 85	3,4 à 4,2	100 à 150	96 à 100	7,97 à 19,49	1525 à 1817	164 à 179	162 à 233	1,16 à 1,75	237,82 à 261,82	63,89 à 79,34	183,38 à 394,03	0,3 à 0,49
<i>Saba senegalensis</i> 1	79,32	20,68	0,8	0,3	16,5	2,78	79	22	1,05	1158	112	90	1,98	386,18	314,27	14,87	0,23
<i>Landelphia hendelotii</i> 1	84,97 à 85,59	14,41 à 15,02	0,62 à 0,65	0,1 à 0,2	10,48 à 12,9	1,3 à 3,18	64 à 71	26 à 39	1,15 à 9,74	1050 à 1292	112 à 134	66 à 90	1,74 à 1,9	146,2 à 185,5	123,65 à 145,23	19,63 à 22,3	0,28 à 0,38
<i>Landelphia hendelotii</i> 2	81,35 à 81,42	18,58 à 18,65	0,82	0,1	14,6 à 19	3,78	57	351	43,84	1192	119	60	0,52	207,3	206,1	32,22	0,302
<i>Saba senegalensis</i> 2	78,75 à 78,95	21,15	0,3	0,2	17,35	3,3	100	31	1,29	1133	119	156	1,38	285,82	288,51	9,91	0,11
<i>Saba senegalensis</i> 3	79,23 à 79,26	20,74 à 20,77	0,7	0,15	20,12 à 20,17	2,47	71	35	2,57	1092	112	102	2,18	250,9	319,4	19,83	0,56
<i>Vitellaria paradoxa</i> (pulpe)	71,43 à 73,03	26,97 à 28,57	1,01	1,4	24 à 25	2,57 à 2,68	79	26	4,58	1383	149	72	2,23	360	166,93	61,96	0,08
<i>Ximenea americana</i>	76,98 à 80,35	19,65 à 23,02	0,64	1,52	16 à 17,3	4,86	7	61	0,38	2175	201	72	2,56	144	111,2	61,96	0,66

Tableau III.2. Composition physico-chimique de quelques produits issus des fruitiers sauvages.

Espèce	Eau	Matière sèche	Protéines	Matières grasses	Glucides	Cendres totaux	Calcium	Phosphore	Fer	Potassium	Sodium	Magnésium	Zinc	Nitrates	Ammonium	Soufre	Cuivre
En gramme pour 100 g de partie																	
<i>Gardenia erubescens</i> 1	84,66 à 84,71	15,29 à 15,34	0,2	0,1	11,4	3,69	293	52	7,19	1117	126	216	1,13	130,91	78,31	52,04	0,19
<i>Gardenia erubescens</i> 2	-	-	-	-	-	-	257	74	6,19	1142	119	60	1,28	109,1	164,86	59,45	0,124
<i>Gardenia erubescens</i> 3	85,67 à 87,07	12,93 à 14,33	0,24 à 0,3	0,1 à 0,2	8,14 à 9,93	4 à 4,56	307 à 314	39 à 61	1,84 à 2,48	1350 à 1550	149 à 164	66 à 114	1,93 à 2,32	87,23 à 117,82	128,8 à 172,08	37,2 à 42,13	0,041
<i>Anonia senegalensis</i>	76,19 à 79,59	20,41 à 23,81	0,3	0,2	20,07 à 21,17	3,12 à 4,47	129	131	11,398	1000	97	168	1,651	74,182	48,429	66,911	0,92
<i>Adansonia digitata</i> 1	5,99 à 6,28	93,72 à 94,01	2,97 à 3,05	0,8 à 1,6	70 à 75	-	250	98	13,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ziziphus mauritiana</i> 1	8,92 à 9,92	90,08 à 91,08	6,24 à 7,51	0,1	79,4	4,34 à 5,75	342,85 à 485,7	62,00 à 77,73	0,41 à 3,43	-	95,8 à 143,71	-	-	-	-	-	-
<i>Tamarindus indica</i>	21,9	78,1	4,5	0,4	70,8	2,3	166	190	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau III.3. Composition physico-chimique de quelques produits issus des fruitiers sauvages.

Espèce	Eau	Matière sèche	Protéines	Matières grasses	Glucides	Cendres totaux	Calcium	Phosphore	Fer	Potassium	Sodium	Magnésium	Zinc	Soufre	Cuivre	
																En milligramme pour 100 grammes de partie comestible
En gramme pour 100 g de partie																
<i>Acacia macrostachya</i>	9,7 à 9,8	90,2 à 90,3	-	-	-	4,06 à 4,10	304,7	173,3	117,2	1067,9	66,2	46	2,9	485,8	1,3	
<i>Adansonia digitata</i> 2	5,99 à 6,28	93,72 à 94,01	2,97 à 3,05	0,8 à 1,6	70 à 75	-	136,6	34,55	132,9	1140,57	96,3	44,62	-	52,94	0,92	
<i>Balanites aegyptiaca</i>	21,19 à 23,61	76,39 à 78,81	6,70 à 7,40	-	-	-	361,9	17,3	19,2	1109,9	106,3	14,12	0,89	91,86	0,29	
<i>Parkia biglobosa</i> (sombala 1)	6,93	93,07	-	-	-	2,48	705,5	225,3	11,4	84	9,5	48,9	5	196,2	2,84	
<i>Tamarindus indica</i>	21,9	78,1	4,5	0,4	70,8	2,3	217,3	41,6	21,2	970,1	52,2	37,5	3,1	35,8	0,42	
<i>Ziziphus mauritiana</i> 2	8,92	90,08	6,24	0,1	79,4	4,34	504	34,7	7,5	1080,8	84,2	32,2	0,33	23,4	-	

Les résultats d'analyse permettent de classer les fruits en pourvoyeurs de protéines, de calories et de micronutriments.

Ainsi, *P. biglobosa*, *S. birrea*, *B. senegalensis*, *B. aegyptiaca* et *Z. mauritiana* dont les amandes ou fruits renferment 6,24 à 34,6 g de protéines pour 100 g de produit, selon l'espèce, peuvent être considérées comme espèces fruitières pourvoyeuses de protéines. D'un point de vue énergétique, *D. microcarpum*, *P. biglobosa*, *A. digitata*, *Z. mauritiana* et *T. indica* dont la pulpe des fruits renferme 70 à 85 g de glucides pour 100 g de produit et *S. birrea*, *B. senegalensis*, *X. americana* et *V. paradoxa* dont les amandes renferment 1,4 g de lipides pour 100 g de produit apparaissent comme des espèces fruitières calorifiques.

En terme d'apport de micronutriments de première importance, *P. biglobosa*, *Z. mauritiana*, *B. aegyptiaca*, *A. macrostachya* et *G. erubescens* dont les fruits bruts ou transformés contiennent 257 à 705,5 mg de calcium occupent la première place.

A. digitata, *A. macrostachya*, *T. indica*, *B. aegyptiaca*, *P. biglobosa* dont les fruits contiennent 11,4 à 132,9 mg de fer pour 100 g de produit et *L. heudelotii*, *P. biglobosa*, *T. indica*, *A. macrostachya* et *A. senegalensis* dont les fruits renferment 131 à 351 mg de phosphore pour 100 g de produit apparaissent non négligeables. *O. celtidifolia*, *X. americana*, *P. biglobosa*, *V. paradoxa* et *G. erubescens* dont la pulpe des fruits renferment 1 350 à 2 483 mg de potassium et 149 à 246 mg de sodium pour 100 g de produit ; *S. birrea*, *G. erubescens*, *P. biglobosa*, *A. senegalensis* et *S. senegalensis* dont l'amande ou la pulpe des fruits contient 156 à 443 mg de magnésium pour 100 g de produit peuvent être considérées comme espèces pourvoyeuses de micronutriment de second ordre. Enfin, *P. biglobosa*, *B. senegalensis*, *T. indica*, *X. americana*, *V. paradoxa*, *A. macrostachya*, *S. birrea*, *A. digitata*, *O. celtidifolia* et *A. senegalensis* dont la pulpe ou l'amande du fruit renferment 2,23 à 5 mg de zinc, 196,2 à 485,8 mg de soufre et 0,92 à 2,84 mg de cuivre pour 100 g de produit peuvent être classées comme espèces fruitières pourvoyeuses de micronutriments de troisième ordre.

Possibilités de couverture des besoins quotidiens de l'organisme

Les taux de couverture des besoins quotidiens de l'organisme humain en chaque nutriment par la consommation de 100 g de produits des différents types de fruits sont présentés dans les tableaux IV.1, IV.2 et IV.3.

On peut noter que la consommation de 100 g de pulpe de *Detarium microcarpum* par un enfant lui confère une couverture théorique en fer de 102,5 %. La consommation de 100 g de graines de *A. macrostachya* par les enfants permet de couvrir plus de dix fois leurs besoins quotidiens en fer. La majorité des espèces étudiées permettent une couverture de plus de 50 % en potassium, exception faite des graines de *Boscia senegalensis* et celles fermentées de *Parkia biglobosa*). Aucune espèce fruitière ne permet une couverture théorique de plus 50 % en phosphore et en sodium pour 100 g de produit comestible.

Tableau IV.1. Taux de couverture quotidien en certains minéraux par quelques fruits (en pourcentage pour 100 grammes de partie comestible de fruits).

Espèce	Partie analysée	Couverture en calcium			Couverture en phosphore			Couverture en fer			Couverture en potassium			Couverture en magnésium			Couverture en zinc					
		Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes			
<i>Dyarcium microcarpum</i>	pulpe	9	4	4	6	1	1	1	1	68	113	68	51	102	105	42	17	17	3	2	1	2
<i>Boscia senegalensis</i>	amande	4	2	2	3	2	1	1	1	35	1	1	0	1	7	3	1	1	32	22	13	17
<i>Sclerocarya birrea</i>	amande	33	16	13	22	5	3	2	4	39	81	39	36	72	554	221	89	89	9	6	4	3
<i>Opilia capitifolia</i>	pulpe	20	9	8	13	10	7	5	8	43	276	165	124	248	157	63	25	25	13	9	5	6
<i>Parkia bigelbosa</i>	pulpe	26	12	10	18	12	8	6	10	153	16	111	84	167	247	99	39	39	15	10	62	7
<i>Saba senegalensis</i>	pulpe	18	8	7	12	4	3	2	3	18	125	75	57	113	145	58	23	23	19	12	60	9
<i>Landolphia bicolorata</i>	pulpe	13	7	6	9	24	16	12	19	274	131	79	59	118	86	35	14	14	12	8	5	6
<i>Vitellaria paradoxa</i>	pulpe	17	8	7	11	3	2	2	3	51	154	92	69	138	90	36	14	14	22	15	9	11
<i>Ximenesia americana</i>	pulpe	1	1	1	1	8	5	4	6	4	242	145	109	217	90	36	14	14	26	17	10	13
<i>Annona senegalensis</i>	pulpe	27	13	11	18	16	11	9	13	127	111	67	50	100	210	84	34	34	17	11	7	86

Tableau IV.2. Taux de couverture quotidien en certains minéraux par quelques fruits (en pourcentage pour 100 grammes de partie comestible de fruits).

Espèce	Partie analysée	Couverture en calcium			Couverture en phosphore			Couverture en fer			Couverture en potassium			Couverture en magnésium			Couverture en zinc					
		Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes			
<i>Gardenia erubescens</i>	chair	60	29	24	41	7	5	4	6	58	137	82	62	124	152	61	24	24	15	10	6	8
<i>Azadirachta indica</i>	pulpe	64	30	25	44	22	14	11	17	1902	119	71	53	107	58	23	9	9	29	19	12	15
<i>Adansonia digitata</i>	pulpe	45	21	18	31	10	7	5	8	779	126	76	57	114	56	22	9	9	0	0	0	0
<i>Balanites aegyptiaca</i>	pulpe	76	36	30	52	2	1	1	2	213	123	74	55	111	18	7	3	3	9	6	4	4
<i>Parkia bigelbosa</i>	souffle	148	71	59	101	28	19	14	23	127	9	6	4	8	61	24	10	10	50	34	20	25
<i>Tamarindus indica</i>	pulpe	41	20	16	28	15	10	8	12	130	108	65	49	97	47	19	7	7	31	21	13	16
<i>Ziziphus mauritiana</i> 1	pulpe	87	41	35	59	9	6	4	7	21	32	15	10	21	10	60	24	24	3	2	1	2
<i>Ziziphus mauritiana</i> 2	pulpe	106	50	42	72	4	3	2	3	83	120	72	54	108	40	16	6	6	3	2	1	2

Tableau IV.3. Taux de couverture quotidien en certains minéraux par quelques fruits (en pourcentage pour 100 grammes de partie comestible de fruits).

Espèce	Partie analysée	Couverture en sodium				Couverture en cuivre			
		Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes	Enfants	Ado-lescents	Femmes Adultes		
<i>Detarium microcarpum</i>	Pulpe	11	11	11	11	18	7	6	9
<i>Boscia senegalensis</i>	Amande	0	0	0	0	34	14	11	17
<i>Sclerocarya birrea</i>	Amande	7	7	7	7	91	36	30	45
<i>Opilia ceptidifolia</i>	Pulpe	25	25	25	25	92	37	31	46
<i>Parkia biglobosa</i>	Pulpe	17	17	17	17	38	15	13	19
<i>Saba senegalensis</i>	Pulpe	11	11	11	11	30	12	10	15
<i>Landolphia heudelotii</i>	Pulpe	12	12	12	12	32	13	11	16
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Pulpe	15	15	15	15	8	3	4	4
<i>Ximenia americana</i>	Pulpe	20	20	20	20	66	26	22	33
<i>Gardenia erubescens</i>	Chair	14	14	14	14	12	5	4	6
<i>Acacia macrostachya</i>	Graine	7	7	7	7	130	52	43	65
<i>Anona senegalensis</i>	Pulpe	10	10	10	10	92	37	31	46
<i>Adansonia digitata</i>	Pulpe	10	10	10	10	92	37	31	46
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Pulpe	11	11	11	11	29	12	10	14
<i>Parkia biglobosa</i>	Graines fermentées	1	1	1	1	284	114	95	142
<i>Tamarindus indica</i>	Pulpe	5	5	5	5	42	17	14	21
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Pulpe	8	8	8	8	0	0	0	0

Discussions

Les produits fruitiers étudiés figurent parmi les produits fruitiers des espèces comestibles exploitées au Burkina Faso et dans bien d'autres pays d'Afrique (GAUTIER-BEGUIN, 1992 ; BAUMER, 1995 ; AMBÉ, 2001 ; ARBONNIER, 2002 et OUÉDRAOGO *et al.*, 2003).

La présente étude a révélé que la teneur en nutriments des fruits varie d'une espèce à l'autre et pour la même espèce d'une localité à l'autre. Les graines brutes et fermentées de *P. biglobosa*, les graines de *B. senegalensis* et les amandes de *S. birrea* sont plus riches en protéines. Ce qui corrobore les résultats d'analyse de BERGERET et RIBOT (1990) et de NORDEIDE (1995). *Sclerocarya birrea* et *V. paradoxa* sont les principales espèces pourvoyeuses de matières grasses avec des teneurs respectives de l'ordre 60,7 % et 45 %. Une teneur de 53,1 % a été obtenue pour *S. birrea* en République Démocratique du Congo par MALAISSE (1997). Les fruits tels que *B. aegyptiaca*, *P. biglobosa*, *S. birrea*, *G. erubescens*, *A. digitata*, *T. indica*, *Z. mauritiana* peuvent jouer un rôle important dans la satisfaction de l'équilibre phospho-calcique comme le prouvent également les travaux de BERGERET et RIBOT (1990).

La variabilité de teneurs des nutriments suivant les localités pour la même espèce a été observée dans la présente étude. On peut noter le cas de la teneur en fer de la pulpe de *Landolphia heudelotii* récoltée sur deux plantes différentes à Toumousseni dans la zone sud soudanienne qui a varié de 1,15 à 9,74 mg pour 100 g de produit comestible. La variation de la teneur en fer de cette espèce est encore plus notable d'un village à l'autre dans la même zone. Il en est de même pour les fruits de *G. erubescens* prélevés dans deux régions plus distantes l'une l'autre (nord et sud-soudanienne). A l'échelle des pays, HERZOG *et al.*, (1994) rapporté par MALAISSE (1997) ont trouvé en Côte d'Ivoire une teneur en phosphore des fruits de *Balanites aegyptiaca* nettement supérieure (80 mg) à celle obtenue au Burkina Faso (17,3 mg pour 100 g de produits). Ce phénomène de variabilité des teneurs en nutriments d'une localité à l'autre a aussi été rapporté par KIM *et al.* (1997) sur la composition chimique des graines de *B. senegalensis*. Ces auteurs ont trouvé différentes teneurs de nutriments entre des graines provenant du Niger et celles du Mali.

A la lecture des tableaux 6.1 et 6.2, on note une bonne capacité de couverture des besoins quotidiens en nutriments de l'organisme humain des différents produits analysés. Ces tableaux montrent que la consommation de 100 g de la pulpe de *Vitellaria paradoxa* (karité) permet théoriquement une couverture de 16,63 % en calcium et de 90 % en magnésium chez les enfants. La consommation de 100 g de pulpe de fruits de *Detarium microcarpum* par un enfant lui assure 113 % de ses besoins en potassium, 102,5 % de ceux en fer et 105 % de ceux en magnésium. Les graines fermentées de *P. biglobosa* constituent aussi un excellent potentiel de satisfaction des besoins en protéines et en micro-nutriments. Au Burkina Faso, le sorgho, le mil et le maïs sont les céréales de base à partir desquelles les ménages font de la pâte connue sous le nom de tô qu'on mange en compagnie d'une sauce. LAMIEN et BAYALA (1996) rapportent que sur les sept jours de la semaine, ce type de repas occupe les 5 jours comme plat central dans la partie sud-ouest du Burkina. En zone de déficit céréalier, SOULAMA (1990) rapporte que le plat de tô représente 83,30 % des repas et souligne que de part leur composition nutritionnelle, les céréales à elles seules ne peuvent assurer une alimentation équilibrée. Ces résultats d'analyse montrent que certaines carences en vitamines ou en micro-nutriments ont pu être évitées ou peuvent être corrigées par la consommation régulière des fruits sauvages. C'est le constat de GAUTIER-BEGUIN (1992) qui rapporte que bien que la quantité et la qualité des aliments disponibles pour la consommation en Afrique Occidentale soient de loin inférieures à celles qui permettent de couvrir les recommandations en nutriments, les populations des zones forestières rurales, prenant des fruits de nombreuses espèces fruitières en collation, ne présentent que peu de signes particuliers de malnutrition. De par leur richesse en éléments nutritifs, comme le montre l'étude, les fruits de cueillette peuvent être judicieusement exploités dans des stratégies de lutte contre les carences en micronutriments.

Conclusion et perspectives

Cette étude a permis de déterminer la composition en quelques éléments nutritionnels constitutifs et fonctionnels de quelques fruits sauvages consommés au Burkina Faso et d'évaluer l'importance de leur contribution relative à l'équilibre nutritionnel. Les différentes analyses montrent que les produits issus de *Sclerocarya b.*, *Acacia m.*, *Parkia b.*, *Saba S.*, *Gardenia e.*, *Annona S.*, *Ziziphus m.*, *Adansonia d.*, *Balanites a.*, *Vitellaria paradoxa* sont de qualités nutritionnelles satisfaisantes et peuvent de ce fait être retenus dans les stratégies de lutte contre la malnutrition.

Certains produits comme les amandes de *Sclerocarya b.*, *Acacia m.*, la pulpe de *Parkia b.*, *Saba S.*, *Gardenia e.*, *Annona S.*, *Ziziphus m.*, *Adansonia d.*, *Balanites a.* et *Vitellaria paradoxa* ont été signalés comme des sources potentielles en certains éléments fonctionnels grâce à leur richesse en magnésium, zinc et fer. La valorisation de ces sources serait bénéfique pour la population car leur consommation permettrait d'éviter certaines carences.

La connaissance de la composition nutritionnelle des fruits constitue un préliminaire dans les stratégies nutritionnelles de lutte contre la malnutrition. Il est nécessaire d'appuyer cette étude par une étude complémentaire axée d'une part sur la détermination de la composition des autres fruits sauvages couramment consommés et d'autre part sur les aspects vitaminiques et autres éléments fonctionnels (polyphénols etc.) pour mieux appréhender le degré de contribution des fruits sauvages.

Références citées

AFNOR, 1986. Recueil de normes françaises. Produits dérivés des fruits et légumes, jus de fruits. Ed. AFNOR, France Tour Europe, Paris France, 343 p.

AMBÉ GUY-ALAIN. Les fruits sauvages comestibles des savanes guinéennes de Côte d'Ivoire : état de la connaissance par une population locale, les Malinké. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 5 (1) 43-58.

ANDRÉ B., 1998. La malnutrition de l'enfant. Des bases physiopathologiques à la prise en charge sur le terrain. Ed. Bruxelles : Institut Danone, 163p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1995. Official Methods of analysis, 16th ed. Arlington, VA: AOAC.

ARBONNIER M., 2002. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Ed. CIRAD. 2^e éd., France. 574 p.

BAUMER M., 1995. Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale. Dakar : Enda Tiers-Monde, 260 p.

BERGERET A. et RIBOT JC., 1990. L'arbre nourricier en pays sahéliens. Paris : ed. Maison des Sciences de l'Homme, Ministère de la Coopération et du Développement, 237 p.

GAUTIER-BEGUIN D., 1992. Plantes de cueillette alimentaire dans le Sud du V-Baoulé en Côte d'Ivoire. Description, écologie, consommation et production. *Boissirra* 46, p. 1-341.

LAMIEN N., COULIBALY P., TRAORÉ S., OUÉDRAOGO S., PARKOUDA C., BOGNOUNOU O., 2004. Fruitières sauvages au Burkina Faso : Contribution à la sécurité alimentaire et conservation de la biodiversité. Rapport technique avril 2003-mars 2004, CNRST-CRDI, Projet n° 101171, Ouagadougou, Burkina Faso, 40 p.

MALAISSÉ F., 1997. Se nourrir en forêt claire africaine : approche écologique et nutritionnelle. Gembloux, Belgique : Presses agronomiques de Gembloux ; Wageningen, Pays-Bas : CTA 384 p.

LAMIEN N. et BAYALA J., 1996. Rôle social et économique de l'arbre dans le milieu rural. Aspects, utilisation et commercialisation de quelques produits forestiers non ligneux dans l'ouest du Burkina. Rapport analytique de campagne (1995-96), INERA, Ouagadougou, Burkina Faso, 28 p.

SOULAMA S., 1990. Analyse économique des systèmes et structures alimentaires en zones à déficit céréaliers au Burkina Faso. In *Stratégies et politiques alimentaires au Sahel, de la recherche à la prise de décision*, UO/CILSS/Centre Sahel UL (eds), Ouagadougou Burkina Faso, 175-198 p.

KIM T. R., PASTUSZYN A., VANDERJAGT D.J., GLEW R.S., MILLSON M. and GLEW R. H., 1997. The Nutritional Composition of Seeds from *Boscia senegalensis* (Dilo) from the Republic of Niger. *Journal of Food Composition and Analysis* 10 (1) : 73-81.

MONTREUIL J. et SPIK G., 1969. Microdosage des glucides. Méthodes colorimétriques de dosage des glucides totaux. Université de Lille, France, 85 p.

OUÉDRAOGO S. J., LAMIEN N., PARKOUDA C., KINI F., COULIBALY P., 2003. Fruitiers sauvages au Burkina Faso : Contribution à la sécurité alimentaire et conservation de la biodiversité. Rapport technique avril 2002-mars 2003, CNRST-CRDI, Projet n° 101171, 40 p.

PAMPLONA GR., 2000. Croquez la vie : des aliments qui guérissent et qui préviennent. Ed Paris : vie et Santé, 192 p.

SCIENTIFIC COMMITTEE FOR FOOD, 1993. Report of scientific committee for Food. 31st Series. Bruxelles: Commission Européenne.

WALINGA I., VAN VARK W., HOUBA VJG., VAN DER LEE JJ., 1989. Plant Analysis Procedures. Soil and Plant Analysis. Part 7. Wageningen Agricultural University (Houba VJG., Van Der Lee JJ., Novozamsky I. et Walinga I.), 263 p.

WOOT-TSUEN WU LEUNG., 1970. Table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique. Ed. FAO.