

Caractérisations physico-chimiques de cinq espèces fruitières endémiques de la savane camerounaise

Clergé Tchiégang^{a*}
Aboubakar Dandjouma^a
Ténin Dzudie^b

^a Département des sciences
alimentaires et nutrition,
École nationale supérieure
des sciences agro-industrielles
(ENSAI),
BP 455, Ngaoundéré,
Cameroun

^b Département de génie
des procédés et d'ingénierie,
École nationale supérieure
des sciences agro-industrielles
(ENSAI),
BP 455, Ngaoundéré,
Cameroun

Physicochemical characterization of five fruit species endemic to the Cameroonian savannah.

Abstract — Introduction. The Adamaoua savannah in Cameroon is home to several species whose fruits are eaten locally. These species grow wild, and no research work has yet been carried out with a view to improving their cultivation, domesticating them or investigating possible uses. To determine the merits of these different fruits, an ethnobotanical survey was conducted, followed by the physicochemical characterization of five species consumed by local populations. **Material and methods.** The survey covered consumption habits concerning the fruits of the following species: *Annona senegalensis* Pers., *Syzygium guineense* DC., *Vitex doniana* Sweet, *Vitex madiensis* Oliv. and *Ximenia americana* L. The chemical components of the edible part – glucides, lipids, proteins, vitamin C, ash and certain mineral macroelements – were determined after recording the weight, diameter and thickness of the different fruits. **Results and discussion.** The fruits are primarily consumed during the period between harvests, following tradition and for their organoleptic qualities. They differ in their morphological characteristics, except for the two species from the *Vitex* genus. In all the species, the edible part represents over 50% of the fruit as a whole. Water contents are high, while the ash rate varies from 0.39% for *S. guineense* to 6.10% for *A. senegalensis*. All the fruits have higher iron contents than oranges and grapefruits; they are rich in sugar, but relatively poor in vitamin C. **Conclusion.** The five fruits studied have quite high mineral and organic compound contents compared to other fruits commonly eaten and used in industry. It would be worth studying them more closely. © Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

Cameroon / fruit crops / fruits / agronomic characters / chemical composition / consumption

Caractérisations physico-chimiques de cinq espèces fruitières endémiques de la savane camerounaise.

Résumé — Introduction. La savane de l'Adamaoua au Cameroun héberge plusieurs espèces fruitières dont les fruits sont consommés localement. Se développant naturellement, ces espèces ne font l'objet d'aucune recherche visant à améliorer leur conduite, leur domestication et leur valorisation. Afin de mieux connaître l'intérêt présenté par la consommation de certains de ces fruits, une enquête ethnobotanique a été menée, qui a été suivie de la caractérisation physico-chimique de cinq d'entre eux consommés par les populations locales. **Matériel et méthodes.** L'enquête a porté sur les habitudes de consommation des fruits des espèces *Annona senegalensis* Pers., *Syzygium guineense* DC., *Vitex doniana* Sweet, *Vitex madiensis* Oliv. et *Ximenia americana* L. Les constituants chimiques de la partie comestible – glucides, lipides, protéines, vitamine C, cendres et quelques macroéléments minéraux – ont été déterminés après mesure du poids, du diamètre, de l'épaisseur de ces différents fruits. **Résultats et discussion.** Les fruits sont essentiellement consommés en période de soudure, par tradition et pour leurs propriétés organoleptiques. Ils se différencient par leurs caractéristiques morphologiques, sauf les deux espèces du genre *Vitex*. Pour toutes les espèces considérées, la partie comestible représente plus de 50 % de l'ensemble du fruit. Les teneurs en eau sont élevées. Le taux de cendres varie de 0,39 % pour *S. guineense* à 6,10 % pour *A. senegalensis*. Tous les fruits ont des teneurs en fer supérieures à celle de l'orange et du pamplemousse ; ils sont riches en sucres, mais relativement pauvres en vitamines C. **Conclusion.** Les cinq fruits étudiés contiennent des teneurs assez importantes en éléments minéraux et en composés organiques par comparaison avec d'autres fruits couramment consommés et exploités dans l'industrie. Il apparaît intéressant d'approfondir leur connaissance. © Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

Cameroon / plante fruitière / fruits / caractère agronomique / composition chimique / consommation

* Correspondence and reprints

Reçu le 28 octobre 1998
Accepté le 17 juin 1999

Fruits, 1999, vol. 54, p. 413–422
© 1999 Éditions scientifiques
et médicales Elsevier SAS
All rights reserved

RESUMEN ESPAÑOL, p. 421

1. introduction

Dans certains villages du Cameroun, et dans la savane de l'Adamaoua en particulier, la cueillette de fruits « sauvages » est couramment pratiquée pour une consommation locale bien que ceux-ci ne soient pas véritablement des aliments de base. Cependant, entre deux périodes de récolte d'autres produits plus fondamentaux, leur disponibilité peut constituer un appoint non négligeable et indispensable à l'alimentation. La consommation de ces fruits peut également permettre de remédier à la famine provoquée par des périodes de disette et ils servent de compléments en nutriments pour des régimes essentiellement riches en céréales. Ces productions considérées comme un « don de la nature » ne font l'objet d'aucune action visant à entretenir les espèces, voire à les domestiquer ou à les valoriser. En général, la connaissance de la plante et son exploitation relèvent des traditions ancestrales.

Quelques travaux, portant notamment sur l'agroforesterie et l'écologie, ont cependant été menés par divers pays [1,2] et aussi au Cameroun [3], sur certaines des espèces concernées par ces cueillettes : *Annona senegalensis*, *Syzygium guineense*, *Vitex doniana*, *Vitex madiensis* et *Ximenia americana*. Les analyses physicochimiques des fruits sauvages de consommation locale sont encore rares en Afrique centrale et de l'Ouest qui représente pourtant une source privilégiée pour de telles études. Certains travaux ont cependant déjà été entrepris au Nigeria, en Côte-d'Ivoire et au Burkina Faso. D'après Eromosele et al. [4] au Nigeria, *X. americana*, dont les graines contiennent 38,2 à 54,5 % d'huile, serait une plante oléagineuse. Par ailleurs, les caractéristiques chimiques des fruits de *V. doniana* ont été étudiées par Ladeji et Okeye [6] et surtout par Egbekum et al. [5] pour lesquels le jus de cette pulpe, de pH égal à 4,38, serait riche en vitamine C (18,1 mg·100 mL⁻¹), mais pauvre en protéines (0,82 %) et en lipides (0,56 %). Cependant Ajiwe et al. [7] en extraient une huile utilisée pour la fabrication d'une crème de beauté, de peinture et de cirage. Au Burkina Faso, Glew et al. [8], étudiant les plantes sous-exploitées, ont

montré que l'huile extraite du fruit de cette même espèce *V. doniana* est parmi les plus riches en acides gras linoléique et linoléique.

Les travaux présentés, destinés à acquérir une meilleure connaissance des fruits de consommation locale¹, ont porté sur l'étude de cinq espèces fruitières endémiques de la savane de l'Adamaoua, au Cameroun : *Annona senegalensis* Pers., *Syzygium guineense* DC., *Vitex doniana* Sweet, *Vitex madiensis* Oliv. et *Ximenia americana* L. Une enquête ethnobotanique a été faite pour cerner l'importance locale de la consommation de ces fruits qui figurent parmi les plus appréciés par les populations autochtones, pour en connaître le degré d'appréciation et les diverses utilisations. Par ailleurs, ces cinq fruits ont été caractérisés du point de vue de leur morphologie et de leur composition physico-chimique.

2. matériel et méthodes

Des fruits des cinq espèces végétales étudiées (*tableau 1*) ont été récoltés dans la savane du village de Dang situé à 15 km de la ville de Ngaoundéré au Cameroun. Après parage au laboratoire, leur pulpe a été extraite ; une partie a été mise à sécher pendant 48 h dans un séchoir électrique de production à 50 °C, puis broyée et réservée pour les analyses ultérieures (*figure 1*).

Une enquête ethnobotanique, ouverte, a été effectuée auprès de 30 habitants du petit village de Dang. Le questionnaire portait sur le nom local des fruits, leurs utilisations ainsi que celles d'autres parties de la plante, leurs propriétés organoleptiques et les raisons de leur consommation. Une échelle qualitative croissante, allant de 0 à 10 par pas de 2, a permis de quantifier l'appréciation, par ces consommateurs, de la qualité des produits, la note 10 points étant attribuée aux meilleures performances.

Les caractéristiques morphologiques ont été déterminées par analyse de 30 fruits parés, par espèce.

– La longueur et le diamètre médian des fruits ainsi que l'épaisseur de la pulpe, déterminée après section du fruit, ont été

¹ Le Centre international pour la recherche en agroforesterie (ICRAF) et la FAO participent également à ces études en étudiant les espèces *Irvingia gabonensis* (Aubry – Lecomte) Baill., *I. wombolu* et *Uapaca kirkiana*.

Tableau I.

Identification, données botaniques et ethnobotaniques de certains fruits endémiques de la savane camerounaise.

Genre et espèce	Famille	Nom vernaculaire	Type de fruit	Couleur à maturité	Goût ¹	Période de fructification
<i>Annona senegalensis</i>	Annonacées	Pommier cannelle du Sénégal [1]	Baie syncarpique	Orange, s'oxydant rapidement Pulpe blanchâtre à nombreuses graines	Sucré	Août–octobre [1] Avril–juin [3]
<i>Syzygium guineense</i> var. <i>macrocarpum</i>	Myrtacées	Jambolan de Guinée [1]	Drupe	Blanc virant au pourpre noir	Sucré	Avril – juin [3]
<i>Vitex doniana</i>	Verbenacées	Prunier noir [1]	Drupe	Vert ponctué de blanc puis brun, puis noir	Sucré	Avril –juillet (obs. pers.) Décembre–juillet [1]
<i>Vitex madiensis</i>	Verbenacées		Drupe	Noir	Sucré	Avril – juillet (obs. pers.)
<i>Ximenia americana</i>	Olacacées	Citronnier de mer [1]	Drupe	Jaune safran très périssable	Acide	Octobre–novembre [1] Avril–juin [3] Juillet–août [9]

¹ Goût du fruit mûr.

mesurés à l'aide d'un pied à coulisse gradué (précision de 10 %).

– Le poids des fruits entiers, des graines (noyaux) ou des pépins et de la pulpe a été déterminé par pesée après parage des fruits. Les rapports de la masse de la pulpe sur la masse du fruit entier et de la masse de la pulpe sur la masse de la graine ont ensuite été calculés.

– La teneur en eau, en cendres totales, en lipides totaux, en protéines brutes et en sucres solubles totaux, et en sucres réducteurs a été déterminée selon les normes de l'Association officielle des chimistes analystes (AOAC) [10]. La vitamine C a été dosée avec du 2,6-dichlorophénolindophénol selon la méthode décrite par Harris et Ray [11].

– Les éléments minéraux ont été dosés par analyse des cendres préalablement dissoutes dans de l'acide chlorhydrique concentré et à chaud [12]. La teneur en fer, calcium et magnésium a été mesurée par les méthodes décrites par l'Association française de normalisation (Afnor) [13] et celle des orthophosphates a été effectuée en utilisant la technique de Rodier [14].

– Les composés phénoliques extraits avec de l'éthanol à 80 % ont été dosés ensuite avec le réactif de Folin-Ciocalteu par la méthode décrite par Tchiégang et Bourély [15].

3. résultats et discussion

3. 1. résultats de l'enquête ethnobotanique

L'enquête réalisée a permis de déterminer les noms des cinq espèces fruitières étudiées, dans les trois dialectes parlés dans cette région du Cameroun : le fofouledé, le gbaya et le dourou (*tableau II*). Par ailleurs, leurs utilisations et les raisons variées de leur consommation – tradition ou caractéristiques organoleptiques – ont été identifiées. Certaines des personnes interrogées apprécient le goût de ces fruits, d'autres, plus précis encore, préfèrent l'arôme de *A. senegalensis* ou la saveur de *X. americana* ou font remarquer que la période de fructification de ces arbres coïncide avec la période de disette (saison sèche) où les

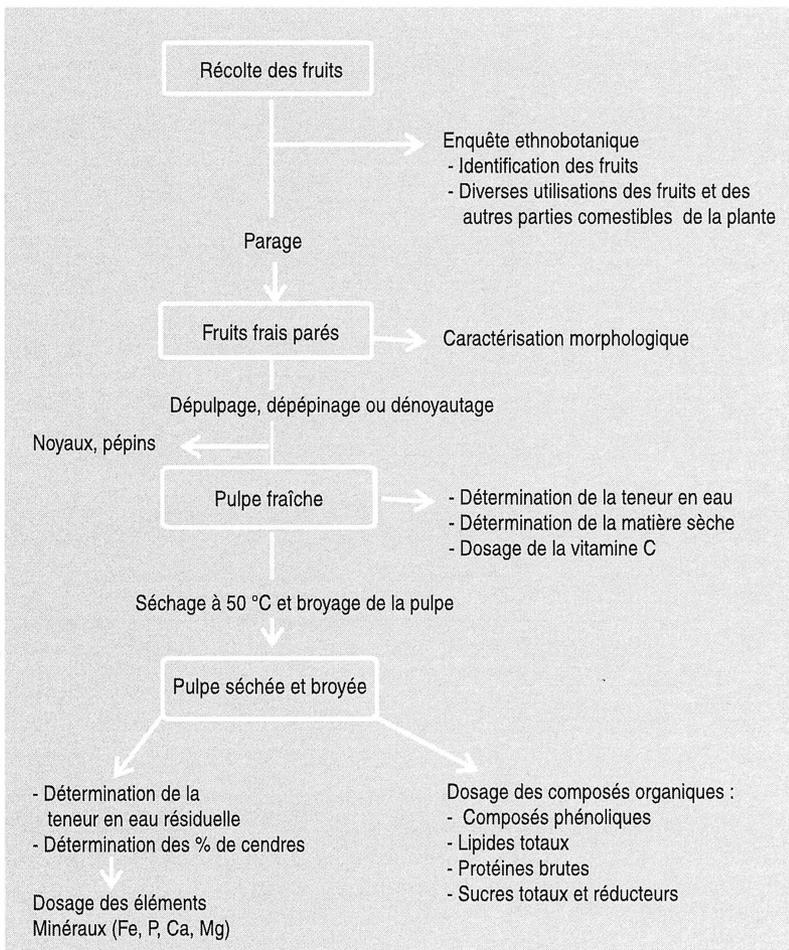


Figure 1. Schéma général des étapes de la caractérisation effectuée sur les fruits de cinq espèces endémiques de la savane camerounaise.

denrées sont rares. Le degré d'appréciation des fruits, évalué à partir des réponses exprimées par rapport à l'ensemble du panel, a placé l'espèce *X. americana* en tête avec 56,67 % des personnes exprimant une préférence pour ce fruit, suivie de *Vitex doniana* avec 20 %, *V. madiensis* avec 10 %, *S. guineense* avec 10 % et *A. senegalensis* avec 3,33 %.

Certaines parties de la plante comme les feuilles, les bourgeons, les fleurs ou les folioles peuvent être utilisées dans les sauces, comme garniture ou comme assaisonnement, ou dans les tisanes (tableau II). Cependant, seulement une minorité des personnes interrogées – deux personnes sur 30 – ont évoqué une utilisation des fruits autre que leur consommation directe en produit frais. Ainsi les fruits de *X. ame-*

ricana seraient employés dans la préparation de boissons locales et pour l'assaisonnement de bouillies : les fruits lavés sont mis à macérer dans de l'eau propre et, après filtration de la solution obtenue, le jus recueilli est soit utilisé directement en boisson, tel quel ou additionné de sucre selon le goût désiré, soit ajouté à de la bouillie en remplacement du citron, son arôme et sa saveur de citronnelle étant très appréciés.

3.2. caractéristiques morphologiques

Les fruits des cinq espèces étudiées présentent des caractéristiques morphologiques très discriminantes (tableau III). Les fruits les plus volumineux sont ceux de *A. senegalensis* qui atteignent, en moyenne, près de 38 mm de longueur et 35 mm de diamètre médian ; ils sont aussi les plus lourds (un peu plus de 40 g), mais près de la moitié de cette masse est représentée par des pépins qui réduisent donc la fraction comestible. Les fruits les plus petits et les moins lourds sont ceux du genre *Vitex* qui mesurent environ 25 mm de longueur et 21 mm de diamètre pour à peine plus de 7 g. L'espèce *X. americana* a la pulpe la plus épaisse (5 mm en moyenne), alors que celle des fruits du genre *Vitex* avoisinent 4 mm. Ce sont les fruits de *X. americana* et de *S. guineense* qui, avec plus de 75 % de chair, ont les meilleurs rapports [masse de pulpe/masse du fruit entier], d'où une bonne proportion de partie comestible par rapport au reste du fruit. Pour les autres fruits, ce rapport oscille autour de 50 %.

Globalement, les caractéristiques morphologiques des espèces *V. doniana* et *V. madiensis* sont comparables et, pour tous les fruits étudiés, la portion comestible est plus importante que les déchets représentés par les pépins, les graines et la peau (tableau III). Ce caractère pourra s'avérer intéressant pour une valorisation technologique des fruits.

3.3. caractéristiques physicochimiques

3.3.1. teneurs en eau et en cendres

Parmi les cinq fruits étudiés, ceux de *S. guineense*, avec la teneur en eau la plus

Tableau II.

Noms, en dialectes locaux, de cinq fruits cueillis dans la savane camerounaise et utilisation qui en est faite, autre que leur consommation directe en fruits frais.

Genre, espèce	Nom local selon le dialecte			Utilisation des fruits
	<i>Dourou</i>	<i>Foufouldé</i>	<i>Gbaya</i>	
<i>Annona senegalensis</i>	Hâm soum	Doukoudjé laddé	Soré	Feuilles comme légumes Fleurs ou bourgeons comme assaisonnement
<i>Syzygium guineense</i> var. <i>macrocarpum</i>	Beup	Assora	Kelou	–
<i>Vitex doniana</i>	Poub-zing	Ngalbidjé laïndé	Bi	Folioles des jeunes feuilles utilisées dans les sauces Au Nigeria : jus et sirop [5]
<i>Vitex madiensis</i>	Poub	Ngalbidjé ioldé	Bi	Feuilles utilisées dans les tisanes stomachiques apéritives ou médicinales [16]
<i>Ximenia americana</i>	Mbo'	Tchaboullé	Mi	Boisson locale, bouillie de fruits

Tableau III.

Caractéristiques morphologiques des fruits des cinq espèces faisant l'objet de cueillette par les villageois de la savane camerounaise (moyenne de 30 mesures).

Genre, espèce	Longueur (mm)	Diamètre médian (mm)	Épaisseur de la pulpe (mm)	Masse (g)			Rapport [Pu/Fr]	Rapport [Pu/Gr]
				Fruit (Fr)	Pulpe (Pu)	Graine (Gr)		
<i>Annona senegalensis</i>	37,5 ± 6,9	34,8 ± 6,2	–	41,3 ± 11,5	21,1 ± 5,8	20,2 ± 5,6	51,09	1,04
<i>Syzygium guineense</i>	31,5 ± 4,4	30,0 ± 3,3	4,7 ± 1,4	15,6 ± 4,6	11,8 ± 3,4	4,1 ± 1,2	75,64	2,87
<i>Vitex doniana</i>	24,7 ± 2,1	20,5 ± 1,7	3,5 ± 0,8	7,3 ± 1,1	3,8 ± 0,6	3,5 ± 0,5	52,05	1,08
<i>Vitex madiensis</i>	25,0 ± 1,4	21,2 ± 1,5	4,0 ± 0,8	7,4 ± 1,2	3,9 ± 0,6	3,5 ± 0,5	52,70	1,11
<i>Ximenia americana</i>	27,7 ± 2,3	27,2 ± 2,9	5,1 ± 1,2	13,3 ± 3,1	10,3 ± 2,6	2,0 ± 0,5	77,44	5,04

forte (environ 90 % du fruit frais ; *tableau IV*), seraient les plus succulents ; ils seraient donc les plus fragiles. Inversement, *A. senegalensis*, avec moins de 70 % d'humidité, est le fruit à plus faible teneur en eau parmi ceux étudiés. À noter que *A. squamosa* L. (corossol), autre espèce du même genre, aurait pourtant plus de 85 % d'eau [17]. Les fruits des deux espèces de *Vitex* étudiées possèdent des valeurs proches avoisinant les 75 % d'humidité.

Après séchage à 50 °C pendant 48 h, les teneurs en eau résiduelle des pulpes des

fruits séchés, déterminées à 103 °C, se sont échelonnées de 8 % environ pour *V. doniana* à 15 % pour *X. americana* (*tableau IV*). Ces faibles valeurs permettent d'envisager une assez bonne conservation des fruits séchés.

Les teneurs en cendres totales (*tableau IV*) vont de 0,39 % de la matière sèche pour les fruits de *S. guineense* à 6,10 % pour ceux de *A. senegalensis*. Les différences entre *V. madiensis* (2,77 %) et *V. doniana* (3,02 %) sont légères ; ces teneurs sont comparables à celle (3,10 %) trouvée dans les fruits de *V. doniana* par Ajiwe et al. [7] au Nigeria.

Tableau IV.

Teneurs en eau, en matière sèche et en cendres d'échantillons de fruits de cinq espèces faisant l'objet de cueillette par les villageois de la savane camerounaise (moyenne de 30 mesures). Les teneurs sont exprimées par rapport à la partie comestible (mf, matière fraîche ; ms, matière sèche).

Genre, espèce	Eau initiale (g·100 g ⁻¹ mf)	Matière sèche (g·100 g ⁻¹ mf)	Cendres totales (g·100 g ⁻¹ ms)	Eau résiduelle (g·100 g ⁻¹ ms)
<i>Annona senegalensis</i>	68,46 ± 1,86	31,23 ± 2,37	6,10 ± 1,23	12,04
<i>Syzygium guineense</i>	90,28 ± 1,10	9,71 ± 1,10	0,39 ± 0,07	10,59
<i>Vitex doniana</i>	75,78 ± 3,20	24,21 ± 3,20	3,02 ± 0,46	7,59
<i>Vitex madiensis</i>	77,06 ± 0,83	22,93 ± 0,83	2,77 ± 0,34	10,92
<i>Ximenia americana</i>	85,88 ± 0,37	14,11 ± 0,37	0,79 ± 0,17	15,15

Tableau V.

Teneurs (mg·100 g⁻¹ de matière sèche) en éléments minéraux d'échantillons de fruits de cinq espèces faisant l'objet de cueillette par les villageois de la savane camerounaise.

Genre, espèce	Calcium	Magnésium	Fer	Phosphates	Phosphore
<i>Annona senegalensis</i>	558,74	318,20	48,07	2463,94	804,02
<i>Syzygium guineense</i>	29,12	37,49	1,18	123,46	40,28
<i>Vitex doniana</i>	231,68	267,64	6,22	734,22	239,58
<i>Vitex madiensis</i>	139,97	102,67	14,88	774,71	252,80
<i>Ximenia americana</i>	40,28	98,01	1,62	317,01	103,44

3.3.2. teneurs en macroéléments

Les macroéléments (calcium, magnésium, fer et phosphore) dosés dans les cendres obtenues après traitement des fruits (*tableau V*) peuvent contribuer à compléter l'apport en éléments minéraux de l'alimentation humaine.

Selon les fruits analysés, les teneurs en calcium ont varié de moins de 30 mg·100 g⁻¹ de matière sèche (ms) pour *S. guineense* à près de 560 mg·100 g⁻¹ pour *A. senegalensis* qui dépasse donc, presque d'un facteur 2, les teneurs en calcium de l'orange (environ 295 mg·100 g⁻¹ ms) et du pamplemousse (près de 183 mg·100 g⁻¹ ms) [18]. Pour cet élément, les valeurs entre *V. doniana* (231,68 mg·100 g⁻¹ ms) et *V. madiensis* (139,97 mg·100 g⁻¹ ms) ont fortement varié. *V. doniana* contiendrait donc presque autant de calcium que l'orange et beaucoup plus que le pamplemousse.

La teneur en magnésium des fruits échantillonnés a varié de près de 38 mg·100 g⁻¹ ms pour *S. guineense* à 320 mg·100 g⁻¹ ms pour *A. senegalensis* (*tableau V*). Par ailleurs, *V. doniana* avec une teneur de près de 270 mg·100 g⁻¹ ms contient plus de magnésium que *V. madiensis* qui en possède à peine plus de 100 mg·100 g⁻¹ ms. À l'exception de *S. guineense*, tous les échantillons analysés sont plus riches en magnésium que l'orange (environ 94 mg·100 g⁻¹ ms) [18]. Par ailleurs, le pamplemousse avec un peu moins que 110 mg·100 g⁻¹ ms [18] est plus riche en magnésium que *S. guineense*, moins que *A. senegalensis* et *V. doniana*, et il a une teneur du même ordre que *V. madiensis* et *X. americana*.

Les teneurs en fer vont d'un peu plus de 1 mg·100 g⁻¹ ms pour *S. guineense* à presque 50 mg·100 g⁻¹ ms pour *A. senegalensis* (*tableau V*). Avec environ 6 mg·100 g⁻¹ ms, *V. doniana* contient deux fois moins de fer

que *V. madiensis* (presque 15 mg·100 g⁻¹ ms). À l'exception de *S. guineense* (1,18 mg·100 g⁻¹ ms) et de *X. americana* (1,62 mg·100 g⁻¹ ms), tous les fruits étudiés ont des teneurs en fer supérieures à celles de l'orange (2,15 mg·100 g⁻¹ ms) et du pamplemousse (3,22 mg·100 g⁻¹ ms) [18].

Avec une teneur en phosphate de 123,46 mg·100 g⁻¹ ms, les fruits de l'espèce *S. guineense* sont les plus pauvres en phosphore (40,28 mg·100 g⁻¹ ms ; *tableau V*). En revanche, *A. senegalensis* avec plus de 800 mg de phosphore pour 100 g de matière sèche est l'espèce ayant les fruits les plus riches. La différence entre *V. doniana* et *V. madiensis* est minime. *A. senegalensis* et les deux espèces de *Vitex* présentent des teneurs en phosphore supérieures à celles de l'orange et du pamplemousse qui se situent aux environs de 172 mg·100 g⁻¹ ms [18].

Si, par rapport à des fruits de référence comme l'orange et le pamplemousse, les fruits des espèces étudiées contiennent, généralement, de bonnes teneurs en certains macroéléments minéraux, celles-ci ne sont pas toujours suffisantes pour satisfaire les besoins journaliers d'un homme adulte en activité, évalués à 900 mg de calcium, 400 mg de magnésium, 11 mg de fer et 900 mg de phosphore [19]. Dans ce contexte, seules les teneurs en fer des fruits de *A. senegalensis* et *V. madiensis* pourraient s'avérer suffisantes. Pour tous les fruits analysés, quel que soit l'élément minéral considéré, l'espèce *A. senegalensis* a présenté la meilleure valeur.

3.3.3. teneurs en composés organiques

Les fruits étudiés sont essentiellement riches en sucres. La teneur en sucres totaux varie de presque 56 % de la matière sèche pour *S. guineense* à plus de 75 % pour *X. americana* (*tableau VI*), celle du pamplemousse avoisinant 57 % [18]. Les teneurs des fruits des deux espèces de *Vitex* sont proches (entre 57 et 60 %). La valeur mesurée pour les fruits de *V. doniana* (57,35 %) est supérieure à celle trouvée par Ajiwe et al. [7] au Nigeria (46,68 %). De même, la teneur en sucres totaux mesurée pour *A. senegalensis* (65,71 %) est différente de celle qui a été publiée pour *A. squamosa* L. (45,27 %) [17].

Les teneurs en sucres réducteurs vont de 19 % de la matière sèche pour les fruits de *V. doniana*, dont la valeur est alors très différente de celle de *V. madiensis* (presque 40 %), à 43 % pour *A. senegalensis* (*tableau VI*), dont le taux est bien supérieur à celui de *A. squamosa* L. (moins de 30 % ; [17]). La différence entre la teneur en sucres réducteurs des fruits de *V. doniana* et de ceux de *V. madiensis* est bien perçue au travers de leur goût plus ou moins sucré. *X. americana*, qui est un fruit très acide, a cependant une teneur en sucres réducteurs de 40,54 %.

Les teneurs en vitamine C ont été déterminées immédiatement après la cueillette. Elles varient de 1,93 mg·100 g de matière fraîche (mf) de la partie comestible des fruits pour *V. madiensis* à 23,33 mg·100 g mf pour *X. americana* (*tableau VI*). Par rapport à la mangue, à l'orange, au pample-

Tableau VI.

Teneurs de quelques composés organiques (g·100 g⁻¹ de matière sèche) dans la pulpe de fruits de cinq espèces faisant l'objet de cueillette par les villageois de la savane camerounaise.

Genre, espèce	Vitamine C	Composés phénoliques	Protéines brutes N × 6,25	Lipides	Sucres réducteurs	Sucres totaux
<i>Annona senegalensis</i>	13,54	2,44	5,06	3,86	43,29	65,71
<i>Syzygium guineense</i>	37,58	1,02	5,43	1,54	28,81	55,92
<i>Vitex doniana</i>	9,84	2,04	4,26	4,39	19,13	57,35
<i>Vitex madiensis</i>	8,41	2,06	2,74	2,14	39,92	60,17
<i>Ximenia americana</i>	170,66	4,21	7,31	5,93	40,54	75,42

mousse (30, 50 et 40 mg·100 g mf, respectivement ; [18]) et à l'ananas (17 mg·100 g mf [20]), ces fruits sont pauvres en vitamine C. Avec une teneur de 4,27 mg·100 g mf, *A. senegalensis* a même une teneur plus faible que *A. squamosa* L. (11,5 mg·100 g mf) [17]. Les fruits de *V. madiensis* contiennent un peu moins de vitamine C que *V. doniana* dont la valeur trouvée est proche de celle indiquée par Ajiwe et al. [7]. En se référant aux besoins journaliers en vitamine C d'un homme adulte en activité (60 mg [21]), les fruits étudiés, consommés seuls, ne sont pas suffisants.

Les taux de protéines brutes ont varié de 2,74 % de matière sèche pour les fruits de *V. madiensis* à 7,31 % ms pour ceux de *X. americana* (tableau VI). Les fruits de *A. senegalensis* (5,06 % ms) et ceux de *S. guineense* (5,43 % ms) ont des teneurs proches de celles de l'orange (5,75 %) et du pamplemousse (6,45 %) [18]. *V. madiensis* (2,74 %) a une valeur sensiblement égale à celle de la mangue (2,94 %) [18], mais très différente de celle de *V. doniana* (4,26 %) pour qui Ajiwe et al. [7] ont trouvé une teneur de 3,7 % ms de protéines brutes.

Les teneurs en lipides totaux de la pulpe des différents fruits ont varié de 1,54 % ms pour *S. guineense* à 5,93 % ms pour *X. americana* (tableau VI). Ces teneurs bien que faibles indiquent que certains fruits pourraient être considérés comme des sources non négligeables de lipides [22], même s'il existe des fruits à caractère davantage oléagineux comme l'avocat et l'olive. La teneur de la pulpe de *V. madiensis* en lipides totaux est environ deux fois moindre que celle de *V. doniana* dont le taux de 4,39 % ms est alors bien supérieur à celui trouvé par Ajiwe et al. [7] au Nigeria (0,5 % ms).

Les teneurs en composés phénoliques ont varié de 1,02 % ms pour les fruits de *S. guineense* à 4,21 % pour ceux de *X. americana*. Les fruits de *V. doniana* et *V. madiensis* ont eu des teneurs très voisines. Chez ces espèces, les composés phénoliques seraient essentiellement les anthocyanines qui confèrent une couleur noire aux fruits [23].

4. conclusion

Les travaux présentés représentent une étude préliminaire visant l'acquisition d'une meilleure connaissance de la valeur alimentaire d'arbres nourriciers de la savane de l'Adamaoua au Cameroun. Les cinq fruits dont la composition a été plus particulièrement analysée sont différemment appréciés par les populations locales. Par comparaison avec la composition d'autres fruits, comme l'orange et le pamplemousse, couramment consommés et exploités dans l'industrie, ils contiennent des taux relativement importants en éléments minéraux et en composés organiques. Malgré cela, ces fruits ne pourraient pas, à eux seuls, couvrir les différents besoins de l'homme. Ils doivent être utilisés en compléments nutritionnels d'autres aliments. Ces fruits, essentiellement riches en sucres, pourraient jouer un rôle énergétique dans la ration alimentaire humaine. Pour chacune des espèces considérées, la portion comestible du fruit a toujours été plus importante (plus de 50 %) que les déchets. *V. doniana* et *V. madiensis*, qui appartiennent pourtant à la même famille, ne sauraient être différenciés sur la base des caractéristiques morphologiques de leurs fruits. La composition chimique des deux espèces ne diffère que par les teneurs en sucres réducteurs et en lipides totaux.

La valorisation de ces fruits consommés à l'échelle locale est conditionnée à la réalisation de prospections écologiques et botaniques, suivies de l'analyse biochimique des nutriments constitutifs des fruits, pouvant encourager leur consommation. Ces caractéristiques pourront être exploitées par la fabrication de boissons rafraîchissantes non alcoolisées ou par la recherche de nouveaux goûts par association à d'autres fruits.

références

- [1] Baumer M., Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale, n° 168, 169, 170, série Études et recherches, Enda-Édition, Dakar, Sénégal, 1995.

- [2] Maydell V.H.J., Arbres et arbustes du Sahel : leurs caractéristiques et leurs utilisations, GTZ, Eschborn, Allemagne, 1983.
- [3] Mapongmetsem P.M., Tchotsoua M., Duguma B., Nkongmeneck B.A., Some strategies for reversing the degradation of savanna ecosystems in the humid highland of Adamaoua, *Accepté dans : Anthropos revue* (1999).
- [4] Eromosele I.C., Eromosele C.O., Akintoye A.O., Komolafe T.O., Characterization of oils and chemical analysis of the seeds of wild plants, *Plant Food Hum. Nutr.* 46 (4) (1994) 361–365.
- [5] Egbekun M.K., Akowe J.I., Ede R.J., Physico-chemical and sensory properties of formulated syrup from black plum (*Vitex doniana*) fruit, *Plant Food Hum. Nutr.* 49 (4) (1996) 301–306.
- [6] Ladeji O., Okoye Z.S.C., Chemical analysis of the fruit of *Vitex doniana* (Verbenaceae), *J. Sci. Food Agr.* 63 (4) (1993) 483–484.
- [7] Ajiwe V.I.E., Okeke C.A., Ogbuagu J.O., Ojuku U., Onwukene V.I., Characterization and applications of oils extracted from *Canarium schweinfurthii*, *Vitex doniana* and *Xylopiya aethiopica* fruits / seeds, *Bioresource Technol.* 64 (3) (1998) 249–252.
- [8] Glew R.H., Vanderjagt D.J., Lockett C., Grivetti L.E., Smith G.C., Pastuszyn A., Million M., Amino acid, fatty acid and mineral composition of 24 indigenous plants of Burkina Faso, *J. Food Comp. Anal.* 10 (3) (1997) 205–217.
- [9] Bergeret A., L'arbre nourricier en pays sahéliens, Minist. Coop., Éd. Maison des sciences de l'homme, Paris, France, 1990.
- [10] Anonymous, Official method for analysis, 15th edition, K. Helrich (Ed.), Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Arlington, Virginia 22201, USA, 1990.
- [11] Harris L.J., Ray S.N., Determination of ascorbic acid in urine. Method using titration with 2,6-dichlorophenol indophenol, *Lancet* 1 (71) (1935) 462.
- [12] Maynard A.J., Methods in food analysis. Physical, chemical and instrumental methods of analysis, 2nd edition, Academic press, New York, San Francisco, London, 1970.
- [13] Anonyme, Eaux. Méthodes d'essai, Recueil de normes françaises, Association française de normalisation (Afnor), Paris, France, 1986.
- [14] Rodier J., L'analyse de l'eau : chimie, physico-chimie, bactériologie, biologie, 6^e édition, Dunod Technique, Paris, France, 1978.
- [15] Tchiégang C., Bourély J., Analyse chromatographique des composés phénoliques des amandes de cotonnier (*Gossypium hirsutum* L. et *G. barbadense* L.), *Cot. Fib. Trop.* 45 (1) (1990) 27–38.
- [16] Pobeguain H., Les plantes médicinales de la Guinée, Challamel, Paris, France, 1912.
- [17] Mosso K., Kouadio N.A., Kouadio K., Aboua F., Composition chimique de quelques agrumes et fruits charnus consommés en Côte-d'Ivoire, *Cameroonian J. Biol. Bioch. Sci.* 6 (1) (1996) 49–59.
- [18] Staron T., L'alimentation humaine. 1. Contribution à l'étude des constituants alimentaires et des aliments, Apria, Paris, France, 1981.
- [19] Chappuis P., Les oligoéléments en médecine et biologie, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, France, 1991.
- [20] Dupaigne M.P., Pouvoir nutritif et diététique de quelques fruits d'origine tropicale, banane, ananas, avocat, Apria, Paris, France, 1980.
- [21] Potter N.N., Hotchkiss J.S., Food science, 5th edition, Chapman and Hall (Eds.), New York, USA, 1997.
- [22] Trémolières J., Serville Y., Jacquot R., Dupin H., Manuel d'alimentation humaine. Tome 2 : les aliments, Les éditions ESF, Paris, France, 1977.
- [23] Gautier M., La culture fruitière. 1. L'arbre fruitier, 2^e éd., Tec et Doc Lavoisier, Paris, France, 1993.

Caracterizaciones fisicoquímicas de cinco especies frutales endémicas de la sabana camerunesa.

Resumen — Introducción. La sabana de la Adamaoua en Camerún alberga varias especies frutales cuyas frutas se consumen en el mismo sitio. Desarrollándose espontáneamente, estas especies no son objeto de ninguna investigación intentando mejorar su manejo, su domesticación y su valorización. A fin de mejor conocer el interés presentado por el consumo de

algunas de estas frutas, se llevó a cabo una encuesta etnobotánica, que fue seguida de la caracterización fisicoquímicas de cinco de ellas consumidas por las poblaciones locales. **Material y métodos.** La encuesta abarcó las costumbres de consumo de las frutas de las especies *Annona senegalensis* Pers., *Syzigium guineense* DC., *Vitex doniana* Sweet, *Vitex madiensis* Oliv. y *Ximenia americana* L. Los constituyentes químicos de la parte comestible – glúcidos, lípidos, proteínas, vitamina C, cenizas y algunos macro elementos minerales – fueron determinados después de medir el peso, el diámetro, el grueso de estas diferentes frutas. **Resultados y discusión.** Las frutas se consumen esencialmente en periodos de empalme, por costumbre y por sus propiedades organolépticas. Se diferencian por sus características morfológicas, salvo las dos especies del genero *Vitex*. Para todas las especies examinadas, la parte comestible representa más del 50% de toda la fruta. Los contenidos de agua son elevados. La tasa de cenizas varía de un 0,39% para *S. guineense* a un 6,10% para *A. senegalensis*. Todas las frutas tienen contenidos de hierro superiores a aquel de la naranja y del pomelo; son ricas de azucares, pero relativamente pobres de vitaminas C. **Conclusión.** Las cinco frutas estudiadas contienen contenidos bastante importantes de elementos minerales y de compuestos orgánicos comparándolos con otras frutas corrientemente consumidas y explotadas en la industria. Resulta interesante indagar su conocimiento. © Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

Camerún / frutales / frutas / características agronómicas /composición química / consumo