

## Caractérisation physico-chimique des fruits de quatre essences locales : *vitex doniana sweet*, *vitex madiensis oliv.* *olax subscorpioides oliv.* et *ximenia americana l.*

LÓURA B.B.<sup>1\*</sup>, MAPONGMETSEM P. M.<sup>2</sup>, NKONGMENECK B. A.<sup>4</sup>, FOKO J.<sup>5</sup>

1<sup>\*</sup>-Département de Chimie, Université de Ngaoundéré, B.P. 454, Cameroun ;

2 -Département des Sciences Biologiques, Université de Ngaoundéré, B.P. 454, Cameroun ;

4 -Département de Biologie et Physiologie végétales, B.P. 812, Yaoundé 1, Cameroun

5 - CARFOP, B.P.409, Dschang, Cameroun.

### RÉSUMÉ

*Vitex doniana Sweet.*, *Olax subscorpioides Oliv* et *Ximenia americana L* figurent parmi les fruitiers endémiques des savanes de l'Adamaoua les plus valorisés par les populations locales. Une connaissance approfondie des caractéristiques morphologiques des fruits, de leur composition chimique et de leur valeur alimentaire peuvent renforcer leur processus de domestication dans la région. Les fruits des *Olacaceae* pèsent plus que ceux des *Verbenaceae*. Les espèces *O. subscorpioides*, *Ximenia americana* et *Vitex madiensis* sont une source potentielle en lipides. Pour les quatre espèces, la teneur en sucres totaux est consistante, justifiant ainsi leur forte consommation comme fruits de bouche. Concernant les protéines et la vitamine C, seules les espèces *Ximenia americana* (4,59 g/100 g) et *Vitex doniana* (2,38 g/100 g) se singularisent. S'agissant des composés minéraux, les teneurs de *Ximenia americana* en fer (12,76g/100g) et en magnésium (8,39 g/100g) sont supérieures à celles de *Psidium guajava*. La teneur en phosphore chez *Vitex doniana* et *Vitex madiensis* est sensiblement le double de celle de *Ximenia americana*. En ce qui concerne le calcium, les teneurs sont identiques chez *Ximenia americana* et *Psidium guajava*. La connaissance qualitative de ces fruits pourrait contribuer au renforcement de leur transformation en ingrédients ou en produits de consommation dans les industries.

**Mots clés :** Fruits sauvages, Composition chimique, Nouveaux produits, Domestication.

### ABSTRACT

*Olax subscorpioides Oliv* and *Ximenia americana L.* are among the most valorised indigenous fruit tree species by the Adamawa populations. A good knowledge of the morphological characteristics of the fruits, of their chemical composition and of their food value could stimulate their domestication which is on the way in the area. The weight of *Olacaceae* is greater than that of *Verbenaceae*. The species *O. subscorpioides*, *X. americana* and *V. madiensis* are potential source of lipids. For the four species studied, total sugar contents is consistent, justifying then the high consumption of these fruits. Concerning proteins and Vitamins C, *X. americana* (4,59 g/100g) and *V. doniana* (2,38 g/100 g) are the only species in which the content is appreciable. For the mineral composition, the concentrations of *Ximenia americana* in iron (12,76g/100g) and in magnesium (8,39g/100g) are higher than those of *Psidium guajava* which is consumed in the area. As the calcium is concerned, the concentration is equal in *Ximenia americana* and *Psidium guajava*. The phosphorus content in *V. doniana* and *V. madiensis* is sensibly the double of that of *X. americana*. The qualitative knowledge of these fruits could contribute to their transformation into ingredients or raw materials used in the factories.

**Key words :** Wild fruits, Chemical composition, New products, Domestication

1\* - Correspondance et tirés à part:

## INTRODUCTION

Les écosystèmes naturels du Cameroun regorgent de nombreuses essences utiles. Parmi elles, *Olax subscorpioides*, *Ximenia americana*, *Vitex doniana* et *Vitex madiensis* figurent parmi les plus valorisées par les populations de la partie septentrionale du pays (Mapongmetsem, 1998 ; Mapongmetsem et al., 2000 ; Tchiégang Meguini et al., 2001). Les fruits frais ou transformés sont vendus dans la quasi-totalité des marchés de la région. En plus de leur consommation comme fruits de bouche, ils entrent dans de nombreuses préparations (boisson, huile, médicaments). Par ailleurs elles sont en cours de domestication dans la perspective de leur intégration dans les jardins de case de la région (Mapongmetsem, 2000, 2001).

En vue de déterminer la valeur alimentaire de ces quatre fruitiers, le présent travail évalue la composition chimique de leurs fruits en composés organiques et minéraux.

## Material et méthodes

Les fruits étudiés ont été récoltés dans les localités de Bini, Borongo et Tison (Tableau 1). Cette région est globalement située entre les 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> degré de Latitude Nord puis entre les 13<sup>ème</sup> et 16<sup>ème</sup> degrés de Longitude Est.

La pluviométrie moyenne annuelle est de  $1479 \pm 0,09$  mm tandis que la température moyenne sous abris est de  $22 \pm 0,2$  °C. La végétation est dominée par *Lophira lanceolata* et *Daniellia oliveri* (Letouzey, 1968). Cette végétation plus ou moins dégradée est supportée par un sol ferrugineux dérivé directement des granites, des cendres volcaniques, des granodiorites et par des sols ferralitiques rouges se développant sur les basaltes.

Dans chacune des trois localités sus-évoquées, les fruits de chaque essence ont été récoltés sur 4 arbres différents suivant l'exposition des branches par rapport au soleil (Nord, Sud, Est et Ouest), puis de la base au sommet de la cime. Cette technique de collecte des fruits permet de minimiser les variations dues au microclimat. Pour les caractéristiques morphologiques, les mensurations faites ont porté sur le poids, le diamètre et la longueur moyens des fruits. L'unité expérimentale était constituée de 100 fruits. De plus, la couleur du fruit a été notée. Les fruits ainsi mélangés ont été amenés au laboratoire pour effectuer les différentes analyses sur leur pulpe uniquement. Les coordonnées géographiques des localités ont été réalisées grâce au GPS tandis que l'exposition des branches était repérée à l'aide d'une boussole.

## Travail expérimental

La matière sèche et les cendres totales ont été déterminées par une méthode normée (UICPA, (Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée), 1979). L'extraction de l'huile s'est faite par utilisation de solvant (éther de pétrole) dans un Soxhlet pendant 12 heures (Bourelly, 1982). La détermination de l'azote ammoniacal a été effectuée après minéralisation de la pulpe séchée selon la méthode de Kjeldhal (Devani et al., 1989) et le dosage selon la méthode de Hantzsch (Dubois et al., 1956). Les sucres réducteurs ont été extraits par solubilisation dans de l'eau distillée bouillante (Staron, 1981) et les sucres totaux après hydrolyse dans l'acide sulfurique à 0,01N. Les glucides des différents extraits sont quantifiés par la méthode au phénol (Dupaigne, 1980). Elle est basée sur la transformation en milieu acide et à chaud des glucides en dérivés furfuraliques. Ces derniers se condensent avec le phénol en donnant un complexe orangé qui absorbe à 490 nm.

La vitamine C a été déterminée par la méthode de Harris et Ray (1935).

Tableau 1 : Caractéristiques physiques du site d'étude

	Latitude	Longitude	Altitude	Type de sol
Borongo	07°26'542"	13°34'54"	1134,75	Sol développé sur basalte
Bini	07°25'113"	13°33'414"	1106	Sol développé sur basalte
Tison	07°15'537"	13°34'43"	1176	Sol développé sur cendre volcanique

Les teneurs en fer, magnésium et calcium ont été déterminées suivant la norme française NF T 20-060 en conformité avec la norme internationale ISO 6685 (AFNOR, 1982, 1986). Les phosphates quant à eux sont déterminés par la méthode de Rodier (1978). Elle est basée sur le fait qu'en milieu acide et en présence du molybdate d'ammonium, les phosphates donnent un complexe phosphomolybdique qui, réduit par l'acide ascorbique, développe une coloration bleue qui absorbe avec un maximum à 690 nm. Le développement de la coloration étant accéléré

Le dispositif expérimental exploité dans ce travail est un Bloc Complètement Randomisé à trois répétitions pour ce qui est des caractéristiques morphologiques des fruits. Les traitements étaient constitués par les quatre espèces : *Olax subscorpioides*, *Ximenia americana* L., *Vitex doniana* Sweet. et *Vitex madiensis*. Les localités de Borongo, de Bini et de Tison correspondaient aux blocs.

Concernant les analyses chimiques, le dispositif expérimental utilisé reste le même que précédemment mais avec deux répétitions. Au contraire de l'essai précédent, les traitements pris en compte sont les espèces *Carica papaya*, *Psidium guajava*, *Olax subscorpioides*, *Ximenia americana*, *Vitex doniana* et *Vitex madiensis*. Les espèces *Carica papaya*, *Psidium guajava* à chair jaune orangé, très consommées dans la région ont été utilisées comme témoin. Les données collectées pour ce travail portent sur le poids, la taille du fruit (grand et petit axes), puis la teneur en lipide, en glucide, en protéine, en vitamine C, en phosphore, en calcium, en magnésium et en fer. Les analyses statistiques effectuées ont porté sur la variance et la corrélation.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Caractéristiques des fruits

Le poids frais des fruits varie de 6,51 g (*V. doniana*) à 12,15 g (*X. americana*). D'une manière générale, il apparaît que les *Olacaceae* pèsent plus que les *Verbenaceae*. Cette supériorité est maintenue aussi bien pour le grand axe que pour le petit (Tableau 2). S'agissant de la couleur, les fruits des quatre espèces sont vertes à l'état mature. A maturité, les *Verbenaceae* sont de couleur noire tandis que les *Olacaceae* sont jaunes.

La différence est significative entre les quatre espèces en terme de poids ( $P = 0,01$ ). Ces résultats confirment les observations visuelles (Mapongmetsem et al., 2000). La chair de la pulpe adhère au noyau. Ces fruits sont des drupes comportant un à quatre noyaux. Ces fruits sont de forme ovoïde. La pulpe des *Olacaceae* est plus ou moins acidulée.

### Composition chimique

#### Teneurs en eau, matière sèche et cendres totales

La teneur en eau des trois essences varie de 70,48 % (*Vitex doniana*) à 85,09 % (*X. americana*). Il faut signaler que *Carica papaya*, *V. madiensis* et *Ximenia americana* ont une teneur en eau supérieure à la moyenne. Ces teneurs en eau sont semblables à celles des fruits habituellement consommés tels que *Mangifera indica* (83 %), *Persea americana* (73,6 %) (Malaisse, 1997). Cette teneur est supérieure à celle de *Dacryodes edulis* : 52,7-72,9% (Kapseu et al., 1998) ; 5,78 % (Tamungang et al., 2000). La teneur en eau et en cendre sont comparables à celle de *Carcinus maenus* (Skonberpand Parkins, 2002).

Selon les mêmes auteurs, la matière sèche de ces fruits

**Tableau 2 :** Caractéristiques morphologiques de deux *Olacaceae*s

Espèces	Dénomination locale (Foulfouldé)	Poids (g)	Dimensions des fruits (cm)		Couleur	Nombre de graines	Type
			Grand axe	Petit axe			
<i>Olax subscorpioides</i> ( <i>Olacaceae</i> )	Samjé	12,15	2,74	2,65	jaune	1	drupe
<i>Ximenia americana</i> ( <i>Olacaceae</i> )	Tchaboulé	11,99	2,55	2,32	Jaune	1	drupe
<i>Vitex doniana</i> ( <i>Verbenaceae</i> )	Ngalbijé	6,51	2,38	1,96	Noire	1	drupe
<i>Vitex madiensis</i> ( <i>Verbenaceae</i> )	Boumejé	6,74	2,43	2,05	Noire	1	drupe
Moyenne		9,35	2,55	2,32	-	-	-

est inférieure à celle de *Dacryodes edulis*. En ce qui concerne la matière sèche, il existe une tendance inverse. Elle est plus élevée chez *V. doniana* que chez les quatre autres espèces. Ceci suggère que plus la teneur en eau est élevée, moins la matière sèche est importante. Les cendres varient de 0,31% (*V. madiensis*) à 3,33 % (*Carica papaya*). Les cendres de toutes les espèces sont inférieures à celles de *C. papaya* et par conséquent à la moyenne (2,05%), excepté *V. doniana*.

### Composés organiques

#### - Teneurs en lipides

Les teneurs en lipides vont de 0,50 g/100g (*C. papaya*) à 2,79 g/100g (*Ximenia americana*). Par rapport à la pulpe de la papaye, celle de *Ximenia americana* est six fois plus riche en lipides. Ce résultat suggère que la pulpe de *Ximenia americana* est plus énergétique et pourrait être une source potentielle d'huile végétale. Les potentialités oléifères de cette espèce ont été établies (Emoroselle, 1998). Selon l'auteur, la teneur en huile des graines de *Ximenia americana* est de 49,9 %. Cette huile est comestible. Il est probable que *Olax subscorpioides* ait les propriétés proches de celles de *Ximenia americana*. La teneur en lipide de ces essences est faible par rapport à celle de *Bilphia sapida*. La pulpe de cette dernière en contient 45,5 % (Akintayo et al., 2002).

#### - Sucres réducteurs et sucres totaux

Pour ce qui est des sucres réducteurs, la teneur dans la papaye est très faible (19,36 %), et est supérieure à la moyenne chez les deux *Olacaceae*. La teneur en ces sucres est plus importante chez *V. doniana* (66,27 g/100g) que chez *C. papaya* (12,36g/100g).

Les sucres totaux quant à eux montrent une différence considérable entre les différentes espèces. La variation va de 68,67 g/100 g (*V. doniana*) à 85,81 g/100 g (*C.*

*papaya*). Cette disparité entre les trois espèces est significative au seuil de 0,1 %. Ce résultat indique que la pulpe de la papaye consommée dans la région est plus riche en sucre que celle des quatre espèces. Cependant, il convient de signaler que la teneur en sucres totaux chez les deux *Olacaceae* est néanmoins supérieure à la moyenne. La consistance des sucres réducteurs dans ces fruits indique que leur pulpe est légèrement sucrée. Les caractères organoleptiques de ces deux *Olacaceae* sont très variables. Certaines pulpes sont très sucrées tandis que d'autres sont acides. C'est dire que chez ces deux espèces, les variations organoleptiques sont importantes. Des résultats similaires ont été obtenus chez *Syzygium guineense* var *macrocarpum* (Loura et al., 2000). La teneur en sucres réducteurs et totaux sont supérieures à celles de *Mangifera indica*, de *Psidium guajava*, d'*Annona muricata* (Mosso et al., 1996). Ce résultat suggère que ces *Olacaceae* peuvent être utilisées dans la fabrication des jus. Les paysans le font déjà de façon artisanale. Mais du fait que la pulpe adhère fortement à la graine, l'usage des enzymes s'avère indispensable.

#### Protéines totales

La teneur en protéines varie de 0,83 g/100 g (*C. papaya*) à 4,59 g/100 g (*Ximenia americana*). Ces valeurs indiquent que les fruits locaux sont une source intéressante de protéines non négligeables. Leur contribution à la diète quotidienne des populations reste faible par rapport aux légumes feuilles (Adjoudji, 1998).

#### Vitamine C

En ce qui concerne la Vitamine C, la teneur varie de 1,11 mg/100 g (*V. madiensis*) à 83,33 mg/100 g (*C. papaya*). Globalement la teneur en Vitamine C des fruits sauvages est faible (Tableau 3). La teneur de ces fruits en vitamine C est faible à comparer avec celle de *Anacardium occidentale*. Cependant sa teneur est compa-

Tableau 3 : Composés organiques des fruits ( g/100 g)

Espèces	Teneur en eau	Matière sèche	Cendres totales	Lipides totaux	Sucres réducteurs	Sucres totaux	Protéines totales	Vitamine C (mg/100 g)
<i>Olax subscorpioides</i>	77,35	22,64	1,56	2,71	36,77	73,64	1,90	1,44
<i>Ximenia americana</i>	85,09	14,90	1,25	2,79	58,7	81,77	4,59	1,49
<i>Vitex doniana</i>	70,48	29,52	2,39	0,60	66,27	68,67	1,24	2,38
<i>Vitex madiensis</i>	78,06	21,93	0,31	2,37	54,15	74,48	2,07	1,11
<i>C. papaya</i>	82,46	14,53	3,33	0,50	19,36	85,81	0,83	83,33
Moyenne	77,75	23,16	2,21	2,24	58,81	74,64	2,66	22,44

**Tableau 4 :** Composition des fruits en éléments minéraux ( g/100 g)

Espèces	Fe	Mg	Ca	P
<i>Ximения americana</i>	12,76	8,39	0,69	103,44
<i>Psidium guajava</i>	0,476	2,709	0,688	-
<i>Vitex madiensis</i>	1,05	6,04	0,53	252,50
<i>Vitex doniana</i>	0,76	1,05	0,49	239,58
Moyenne	3,76	4,55	0,60	198,51

nable à celle de *Carica papaya* (Raimundo et al., 2002).

### Les composés minéraux

La teneur en fer (12,76g/100g) et en magnésium (8,398g/100g) sont plus importantes chez *Ximения americana* que celle des autres fruits y compris ceux régulièrement consommés dans la région comme *Psidium guajava*. Concernant le calcium, la teneur est identique entre toutes les espèces (Tableau 4). Il n'existe pas de différence significative ( $p > 0,05$ ) entre les espèces en ce qui concerne ce paramètre.

La teneur en phosphore est plus importante chez les deux *verbenaceae*. D'une manière générale, la teneur en éléments minéraux est plus faible dans ces fruits par rapport à l'espèce *Senna tora* (Adjoudji, 1998). Cependant chacune d'elles jouent un rôle déterminant dans la diversification de la ration alimentaire dans la région. La teneur du phosphore est considérable dans la pulpe de ces fruits. Elle est comparable à celle de *Bilphibia sapida* (Akintoya et al., 2002). La contribution des fruits locaux en éléments minéraux dans la diète quotidienne des populations n'est plus à démontrer (Malaisse, 1997).

### CONCLUSION

La teneur en vitamine C chez *Carica papaya* est consistante. *Ximения americana* peut être considéré comme une importante source de production de sucre totaux et de protéines. *Ximения americana* est plus riche en éléments minéraux (Fe, Mg, Ca) que *Psidium guajava* très consommée dans la région. Le phosphore est plus abondant dans ces fruits.

La composition chimique est un critère important dans le choix des arbres à domestiquer. Ces informations manquaient. Elles serviront à l'élaboration des stratégies de domestication des arbres locaux. Ces quatre fruitiers peuvent être recommandés pour la domestication dans

cette région. Dans les paysages domestiqués, ces essences pourront bénéficier des mêmes soins que les autres cultures. Dans ces nouvelles niches écologiques, ces nouvelles cultures pourront exhiber leur potentiel réel.

### RÉFÉRENCES

- ADJOUJDI O. (1998). Mémoire de Maîtrise (1998), 47.
- AFNOR. Chimie; essais physico-chimiques, 3<sup>ème</sup> édition, (1982) 309.
- AFNOR. Recueil des normes françaises, (1986) 223.
- AKINTOYA ET, ADEBAYO EA and AROGUNDADE LA. Food Chemistry (2002) 77 (3) 333.
- BOURELY J. Cot. Fib.Trop; (1982) 27 (2): 183.
- DENIS I., SKONBEY and BRIAN L., PERKINS. Food Chemistry (2002)77 (4) 401.
- DEVANI MB, SHISHOO CJ, SHAH AS and SUNGKA. BN. J.Assoc. Off. Anal.Chem. (1989) 72 (6) 953.
- DUBOIS M, GILLES KA, HAMILTON JK.,REBERS PA and SMITH F. Anal. Chem. (1956) 28, 350.
- DUPAIGNE SN. Apria (1980), 48.
- Eromoselle C (1998). 2<sup>nd</sup> International Workshop, Ngaoundéré-Cameroon, (1998).203.
- HARRIS LJ and RAY NS. Lancet; (1935) 76, 462.
- KAPSEU C, MAPONGMETSEM PM, SILOU TH ET ROGUES M . *Tropicultura*, (1999) 16 (1) 37.
- LETOUZEY R. Etude phytographie du Cameroun.

P.Lechevalier (éd.), Paris V<sup>e</sup>, (1968). 511.

LOURA BB., MAPONGMETSEM PM,  
NKONGMENECK BA et Foko J. Cam. Biol. Bioch.  
Sc., (2000) **10** (1) 36.

MALAISSÉ. F. Les presses agronomiques de Gembloux  
/ CTA, (1997), 384.

MAPONGMETSEM P.M.. ICRAF, Yaoundé,  
(1998),**10**.

MAPONGMETSEM PM. Com. ICRA, Agropolis  
International. Montpellier, France (2000),**12**.

MAPONGMETSEM PM. Grand Programme de  
Recherches Universitaires (GPRU) (2001), **20**.

MAPONGMETSEM PM, Tchotsoua M, Buguma B  
et Nkongmeneck BA Ngaoundéré-Anthropos (2000) **5**,  
107.

MOSSO NA, KOWADIO K, KOVADIO et ABOUA F  
. Cam. J. Biol. Bioch. Sc. (1996) **6** (1) 49.

RODIER. Dunod Technique, 6<sup>ème</sup> Edition; Paris France  
(1978) 213.

RAIMUNDO WF, LAPOLO FM, RICARDO EA and  
HELOISA AC. Food Chemistry (2002)**77** (3) 343.

STAARON T. Apria, (1981) 163.

TAMUNGANG S.A., AYODELE I.A. et TAN P.V.  
Biosciences proceeding (2000) 7, 333-338.

TCHIÉGANG MEGUÉNI C., MAPONGMETSEM  
PM., AKAGOU ZÉDONG HC. et KAPSEU C.  
Forest, Trees and Livelihoods (2001) **11**, 149.

UICPA (Union Internationale de Chimie Pure et  
Appliquée) (1979). « Méthode d'analyse des matières  
grasses »; 6<sup>ème</sup> édition.

Received: 01/05/02

Accepted: 18/02/03