



## Diversité de variétés, de production et de conservation de mangues au Tchad

Augustin Schinzoumka PASSANNET<sup>1,2</sup>, Jean AGHOFACK-NGUEMEZI<sup>2\*</sup> et  
Donatien GATSING<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Département des Sciences de la Vie et la de Terre, Faculté des Sciences Techniques et Technologie,  
Université de Pala, BP 28 Pala, Tchad.*

<sup>2</sup> *Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences, Université de Dschang, BP 67 Dschang, Cameroun.*

<sup>3</sup> *Département de Biochimie, Faculté des Sciences, Université de Dschang, BP 67 Dschang, Cameroun.*

\* *Auteur correspondant, E-mail: [jean.aghofack@univ-dschang.org](mailto:jean.aghofack@univ-dschang.org); Tel : +235 675071292*

### RESUME

Une enquête a été menée au Tchad dans le but d'identifier les différentes variétés de mangues cultivées, leurs périodes de récolte, leurs méthodes de culture et de conservation. Cette enquête par sondage à deux degrés a été menée selon une méthode standard dans 300 exploitations d'arboriculture de mangues de quatre régions de la zone soudanienne. L'étude a permis d'identifier quatre variétés de mangue locale et dix variétés de mangue améliorée. Elle a aussi révélé que plus de 95% de chefs de verger sont des hommes et 26% sont analphabètes. C'est une culture de type traditionnel et pluvial qui utilise les outils et le matériel rudimentaires. L'utilisation d'intrants chimiques est méconnue. La méthode de récolte prédominante consiste à cueillir les fruits mûres à l'aide d'une perche terminée en crochet et cela provoque généralement l'abrasion ou le fendillement des fruits qui tombent. Ces fruits récoltés sont mis dans les sacs ou mis en tas et recouverts de paille ou de feuilles de manguiers en attendant leur mûrissement. Le séchage est peu répandu mais demeure la principale méthode de conservation. Pour mieux produire, il est donc indispensable d'améliorer les pratiques culturales, d'innover les méthodes de récolte, de conservation, et de vulgariser les variétés améliorées.

© 2017 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés:** Variétés de mangues, enquête, méthodes culturales, méthodes de récolte, méthodes de conservation, Tchad.

## Diversity of varieties, production and post-harvest handling of mangoes in Chad

### ABSTRACT

A survey was carried out in Chad with the aim to identifying different varieties of cultivated mangoes, the harvests periods, the farming practices and post-harvest handling practices. This two-stage sample survey was conducted using a standard method on 300 mango orchards in four regions of the Southern area. This study led to the identification of four local and ten improved mango varieties. It also showed that 95% of mango orchards owners were males and 26% were illiterates. Mango is a traditional and pluvial culture where by rudimentary tools and equipment are used. The use of chemical inputs is unknown. The predominant method of harvesting involves picking mature fruit with a complete hook perch. This method causes abrasion and craking of mangoes. The harvested fruit are put in bags or piled and covered with straw or mango leaves

© 2017 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i3.18>

2994-IJBCS

ripening pending. Drying is less common for the conservation of mango fruits, but remains the main post harvest handling practice. To produce mangoes in quantity and quality, it is essential to improve agricultural practices, innovate post-harvest handling practices, harvest methods and popularize improved varieties.

© 2017 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Mango varieties, survey, farming practices, harvest methods, conservation methods, Chad.

---

## INTRODUCTION

Avec une production mondiale qui approche les 34 millions de tonnes, la mangue est actuellement le 5<sup>ème</sup> fruit le plus produit et le plus commercialisé à travers le monde après les bananes, le raisin, l'orange et la pomme (FAO, 2010). Le manguier, *Mangifera indica* L., appartient à la famille des Anacardiaceae et est originaire du nord de l'Inde au pied de la chaîne Himalayenne (Arbonnier, 2002). Il comprendrait 1000 variétés présentes sur divers continents (Rivier et al., 2009). Au Tchad, c'est un fruit de grande consommation, apprécié en ville comme en campagne, et une source de revenus pour les arboriculteurs. En effet, les fruits sont des produits alimentaires à haute valeur nutritive et commerciale. Ils contribuent à l'amélioration du bien-être social et à l'état de santé des populations (FAO, 1999). La mangue est riche en hydrates de carbone, en sels minéraux et autres substances bioactives telles que le carotène, les vitamines C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> et les composés phénoliques (Sawadogo-Ligani et al., 2001; Masibo et He, 2008). La production de mangues par le Tchad en 2010 (27 600 tonnes) représente 2% de la production des pays de la CEDEAO (FAO, 2011). Les circuits de distribution de mangues sont mal organisés ou inexistantes et les pratiques culturelles traditionnelles font que ce produit périssable et saisonnier connaît de importantes pertes post récolte lors du mûrissement et du transport. Ces contraintes amenuisent le revenu du planteur.

L'espoir suscité par l'implantation d'une usine de fabrication de jus de fruits à Doba dans le Logone Oriental s'est vite

estompé, car les planteurs ne peuvent pas vendre leurs fruits à cette usine. Elle n'utilise que les mangues sans fibre, donc les variétés améliorées, or elles sont très peu cultivées. La filière mangue est mal connue au Tchad à cause du manque d'étude et de statistique fiables. C'est pourquoi la présente enquête se veut une contribution à la connaissance de la diversité variétale des mangues et leurs modes de culture. Elle fait un état des lieux des savoirs locaux et des pratiques culturelles. Ensuite des propositions ont été formulées en vue d'améliorer les pratiques culturelles, les méthodes de récolte et de conservation.

## MATERIEL ET METHODES

### Caractéristiques des régions d'étude

L'étude a été réalisée entre mars et juin 2015 dans quatre régions de la zone soudanienne (Figure 1) notamment les régions du Logone Occidental, du Logone Oriental, du Mandoul et du Mayo Kebbi Ouest réputées pour leur important potentiel de production de mangues. La zone soudanienne est située entre le 8<sup>ème</sup> et le 12<sup>ème</sup> parallèle Nord et le 15<sup>ème</sup> et 24<sup>ème</sup> méridien Est. Son climat est de type tropical sec caractérisé par deux saisons: une saison des pluies qui commence en mai et s'étend jusqu'au mois de septembre (5 mois) et une saison sèche qui va d'octobre à avril (7 mois). La pluviométrie dépasse 700 mm par an et pourrait atteindre 1 200 à 1 300 mm au sud. La végétation est caractérisée par une forêt claire et des savanes arborées et la température varie de 26 °C à 35 °C (Bandoumal et al., 2005; Mangrin et Christine, 2012). Les conditions agroécologiques de la zone soudanienne du

Tchad sont favorables à la culture de mangues de diverses variétés.

### Méthodologie et échantillonnage

L'enquête a été effectuée par l'administration d'un questionnaire compilé dans une fiche d'enquête intitulée «Fiche d'enquête sur les variétés, méthodes locales de détermination du stade de récolte et de conservation de mangues au Tchad» qui est une version modifiée de la fiche d'enquête test sur l'estimation de la production fruitière au Mali (AFRISAT, 2001).

C'était une enquête par sondage à deux degrés. En premier lieu, 5 villes, cantons ou villages d'une région ont été retenus par tirage aléatoire simple parmi les villes, cantons ou villages à fort potentiel de production de mangues. Ensuite, un échantillon de sondage a

été constitué par un tirage aléatoire simple de 15 exploitants parmi les exploitants de la ville ou du village ayant au moins 20 pieds productifs. L'unité statistique étant une exploitation d'arboriculture de mangues d'au moins 20 pieds productifs, l'échantillon comprenait au total 300 exploitations, soit 75 par région enquêtée. Cette enquête a été conduite par l'administration directe (face-à-face) d'un questionnaire. L'identification des variétés de mangues a été faite principalement à partir de la forme du fruit avec le concours du technicien agricole responsable du verger de l'Institut Tchadien de Recherche Agronomique pour le Développement (ITRAD) de Déli (Logone Occidentale). Chaque variété de mangue a donc une forme spécifique.

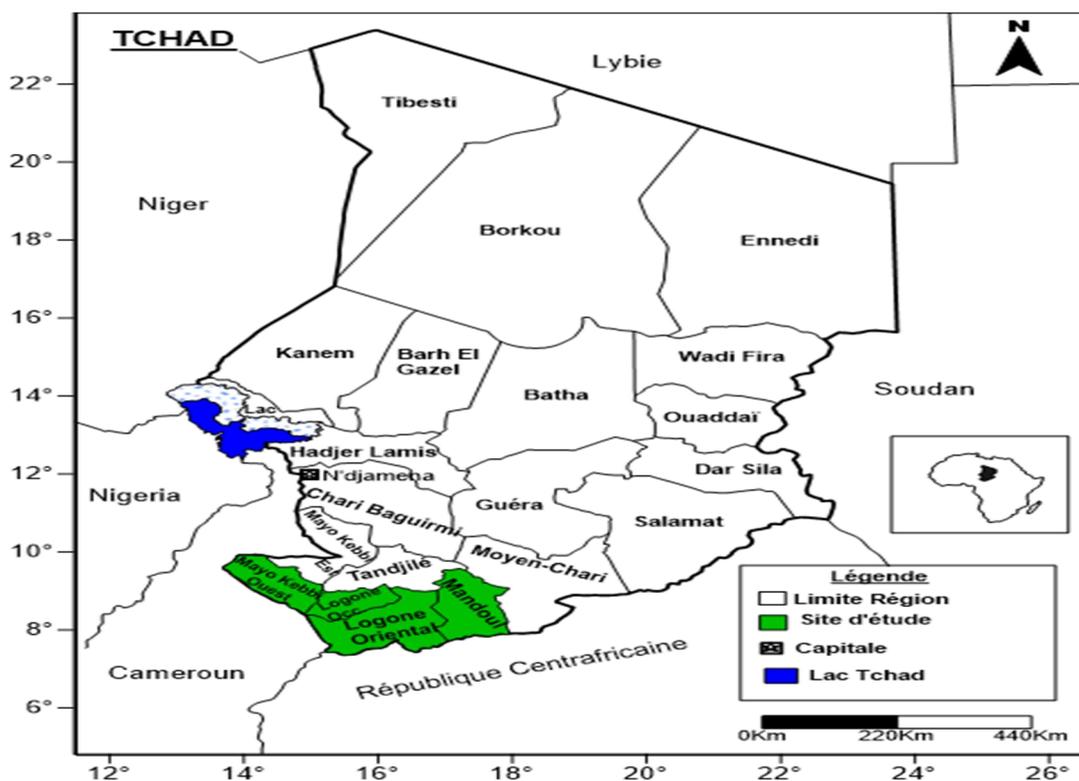


Figure 1: Localisation des 4 régions d'études.

## RESULTATS

### Profil des producteurs et mode d'acquisition des parcelles

Les informations recueillies au cours de l'enquête auprès de 300 planteurs (Figure 2) ont montré qu'il y a une très faible proportion de femmes (3,66%) comme chef d'exploitation d'arboriculture de mangues. Par conséquent, les chefs d'exploitation d'arboriculture hommes sont majoritaires (96,33%). Les résultats de la Figure 3 ont révélé que la culture du manguier est pratiquée essentiellement par les planteurs des classes d'âge 39-49 ans (28,32%) et 50-59 ans (36,66%) dans toutes les régions, hormis dans le Mayo Kebbi Ouest où la classe d'âge de plus de 60 ans (33,33%) exerce plus cette activité. En outre, 43,66% de planteurs n'ont que le niveau fondamental, 21% le niveau secondaire, 8,33% le niveau supérieur et 26% sont analphabètes. Toutefois, il existe quelques disparités entre les régions (Figure 4).

Le mode d'acquisition des parcelles exploitées prédominant (Figure 5) est l'héritage (62,91%) suivi de l'attribution coutumière (21,33%). L'acquisition des vergers avec titre foncier (0%) est méconnue. C'est pourquoi la totalité des exploitations achetées n'a aucun titre foncier.

### Diversité des variétés de mangues cultivées

L'enquête a permis d'identifier principalement 14 variétés de mangues cultivées au Tchad réparties en deux catégories: quatre variétés de mangue locale et dix variétés de mangue améliorée. Les mangues locales ou polyembryonnées propagées par semis et généralement fibreuses (Rey et al., 2004) sont les plus cultivées. Elles sont introduites au Tchad depuis longtemps à

partir des pays voisins notamment du Nigéria, du Cameroun et de la Centrafrique d'où les noms des variétés comme Maiduguri et Bangui. La catégorie de mangues locales (Figure 6) comprend 4 variétés: Maiduguri, Bangui ou Tête de chat, Kassai ou Bouche longue et la Mangotine ou Mango seeng ou encore Mango Bi-nguion. Les principales variétés de mangues cultivées (Figure 8) dans l'ordre décroissant sont: Bangui (76%) de taille moyenne, Maiduguri (61,66%) qui est la plus grosse variété locale, Kassai (55,66%) est de petite dimension et Mangotine (21,66%) est la variété la petite et la plus fibreuse.

Les mangues améliorées ou monoembryonnées sans fibre et très juteuses sont multipliées par greffage (Rey et al., 2004). Ces variétés introduites tardivement au Tchad ne sont pas encore très répandues pour plusieurs raisons notamment le mode de propagation par greffage qui requiert une main d'œuvre qualifiée, les exigences en soins et en protection puis la cherté des pépinières (2000 FCFA/plant). Ces éléments constituent un frein à la vulgarisation et au développement des manguiers de variété améliorée. La catégorie de mangues améliorées (Figure 7) est composée de dix variétés: Cœur de bœuf, Davis haden, Eldon, Keitt, Kent, José Tchad, Julie Kassawa, Palmer, Smith et Valencia. Les variétés les plus cultivées sont Davis haden, Julie Kassawa, Kent et Keitt.

### Pratiques culturales et matériel de culture

Dans l'ensemble, la culture des manguiers au Tchad est caractérisée par l'utilisation d'outils et de matériel rudimentaires (Figure 9). Plus de 70% des planteurs utilisent ce type de matériel. Les outils et matériel utilisés sont entre autres la

daba, le seau, le coupe-coupe et la charrette. C'est donc une culture de type traditionnel. De même, le mode d'arrosage des plants (Figure 10) le plus utilisé est l'arrosage manuel (87,66%) de jeunes plants exclusivement, car presque 95% des planteurs n'arrosent pas les arbres adultes. Le développement et la croissance des manguiers sont assujettis aux eaux de pluie. La culture de mangues au Tchad est donc de type pluvial.

L'utilisation d'intrants chimiques et d'insecticides est insignifiante voire inexistante dans les exploitations fruitières de certaines régions (Figure 11). L'utilisation de la fumure organique (bouse des animaux domestiques) est prédominante; mais celle-ci est appliquée essentiellement aux jeunes plants (1 à 2 ans) sans respecter les normes recommandées. La pratique de taille des arbres qui consiste à couper les vieilles branches n'est pas respectée. La moitié des planteurs (51%) ne le font pas, soit par méconnaissance de l'utilité de cette pratique, soit par crainte de taxes infligées par les agents de protection de l'environnement. Ces agents abusent généralement en prélevant des taxes exorbitantes qui varient de 6000 FCFA à 18000 FCFA par arbre taillé. En conséquence, les planteurs évitent de tailler les manguiers et ces derniers vieillissent sans être rajeunis.

#### **Méthodes de récolte de mangues**

Avant de procéder à la récolte, le planteur s'assure que les mangues ont atteint au moins le stade de maturité physiologique qui marque la fin de croissance des fruits. La maturité physiologique est suivie du processus de mûrissement afin d'atteindre la maturité commerciale requise pour la vente. Généralement, presque 95% des planteurs déterminent empiriquement le stade de

maturité physiologique en observant le changement de la coloration de l'épiderme des fruits qui passe du vert foncé au vert pâle pour les variétés locales. Pour la récolte de mangues (Figures 12, 14A et 14H), on note la prépondérance de la méthode traditionnelle qui utilise une main d'œuvre hétéroclite constituée d'hommes, de femmes et d'enfants. Les hommes secouent les branches pour faire tomber les fruits ou cueillent les fruits à l'aide de perches terminées en crochet, soit à partir du sol, soit en grim pant dans les manguiers. Les femmes et les enfants sont chargés du ramassage et de l'entassement des fruits de mangues (Figure 14B). Cette méthode inappropriée provoque l'abrasion et le fendillement des fruits qui tombent. L'utilisation de la gaule ou de la bâche tendue est accessoire. Il faut signaler aussi que certains exploitants coupent les branches pour ensuite récolter les fruits une fois les branches au sol. C'est une méthode destructive qui arrache prématurément les fruits non mûres mais néanmoins son avantage est qu'elle permet de récolter et de tailler à la fois. Le Logone Oriental est manifestement la plus grande région productrice de mangues locales car la coopérative des planteurs d'arbres fruitiers de Doba dénombre plus de 3000 planteurs et environ 36 000 000 de manguiers, tandis que pour les variétés améliorées, la région du Logone Occidental est en tête.

#### **Période de récolte de mangues**

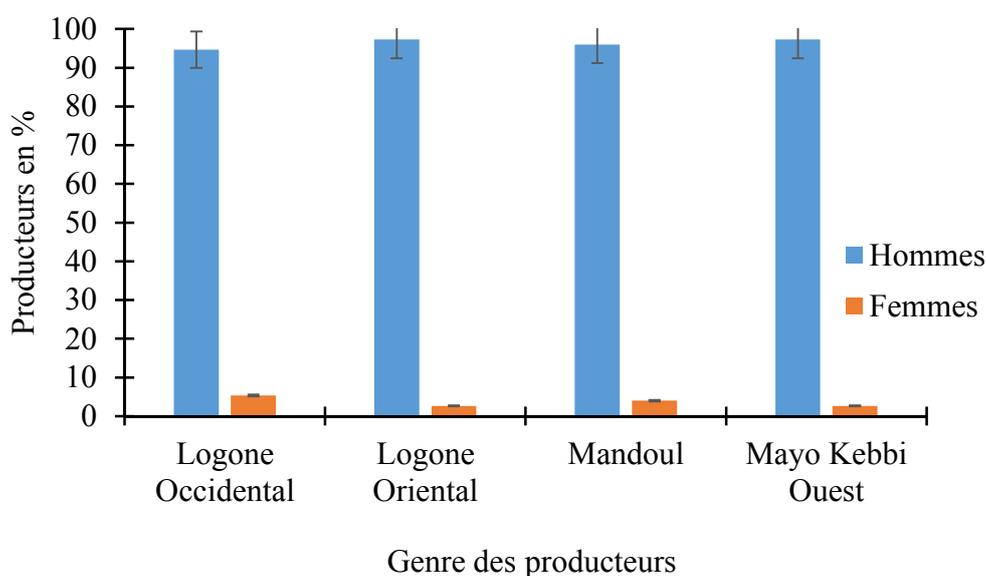
La période de production de mangues (Figure 13 et Tableau 1) désigne le moment où les mangues commencent à arriver sur le marché. La période de pic de production de mangues locales au Tchad est le mois de mars, d'avril et de mai, car la majorité des planteurs (62 à 71%) produisent pendant ces moments.

En effet, la production commence avec les variétés locales précoces (Kassaï ou bouche longue) vers la fin du mois de janvier et le début de février, s'enchaîne avec les variétés semi-précoces (Banguï ou tête de chat et Maiduguri) en mars et avril, puis s'achève avec la variété tardive (Mangotine) en juin et au début de juillet. Tandis que la production de mangues de variété améliorée commence généralement vers le mois de juin avec les variétés telles que Cœur de bœuf, Davis haden, Eldon, José Tchad, Julie Kassawa et Smith et se poursuit en juillet avec les variétés Kent, Palmer et Valencia puis prend fin en août avec la variété Keitt. Les mangues de variété améliorée se vendent généralement mieux et coûtent environ 100 FCFA le kilogramme dans les vergers, par contre le Kilogramme de mangues locales ne dépasse pas 50 FCFA dans les vergers (Figure 14I) pendant la période d'abondance. Cependant, l'arrivée de la saison des pluies angoisse les producteurs des mangues, puisque celle-ci favorise la pullulation des mouches de fruits (Diptera Tephritidae) qui écourtent fortement la période de production des mangues améliorées. Ces insectes prédateurs causent d'importants dégâts aux fruits notamment aux mangues. Ils constituent une menace redoutée des producteurs qui ne disposent pas de moyens de lutte efficaces. Par conséquent, les fruits endommagés par ces bestioles tombent prématurément et la production de mangues s'arrête de ce fait en juillet. Les mouches des fruits sont donc la principale cause d'énormes pertes de récolte (Figure 14G) et les premiers ennemis des vergers des mangues au Tchad.

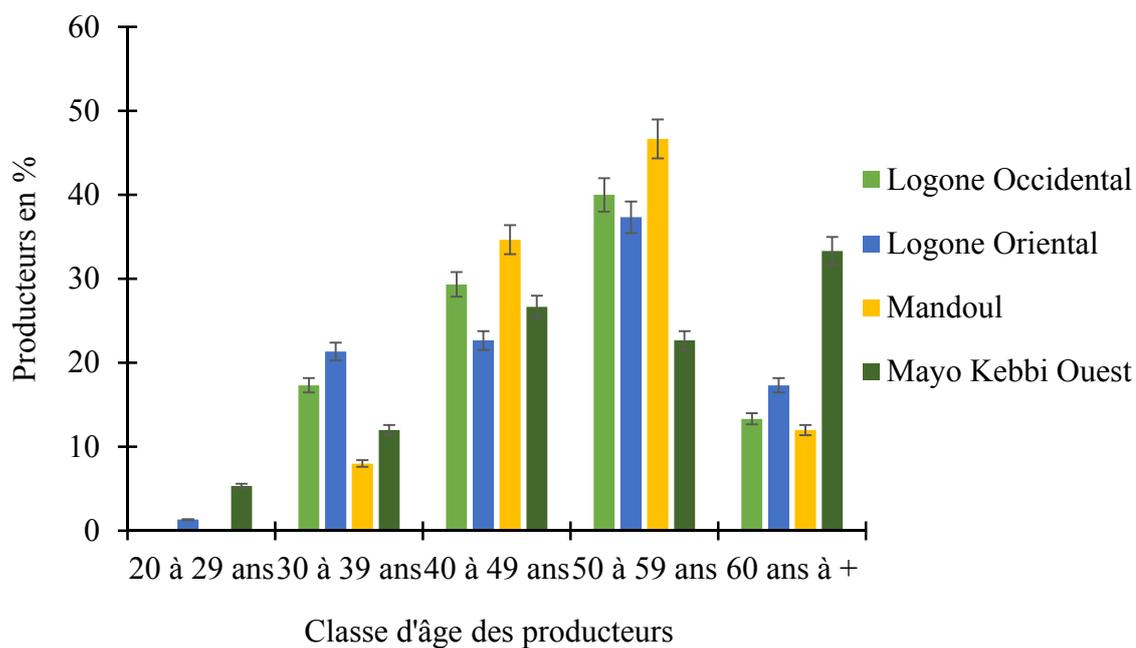
### **Méthodes de mûrissement et de conservation de mangues**

Pour le mûrissement (Figure 15), la méthode la plus utilisée (45,66%) est celle qui consiste à entasser les fruits mûres récoltés puis à les recouvrir de pailles ou de feuilles de manguier (Figure 14D) ou à les conserver dans les sacs (Figure 14E) en attendant qu'elles mûrissent. Cette méthode induit une production importante d'éthylène par les fruits du fait de l'atmosphère créée dans les sacs ou sous la paille. L'éthylène produit va donc accélérer le processus de mûrissement de mangues et les rendre impropres au transport. En outre, beaucoup des planteurs (41%) utilisent à la fois la méthode traditionnelle et le mûrissement sur l'arbre. Les mangues mûries sur l'arbre sont destinées exclusivement aux marchés locaux ou à la consommation familiale, car elles sont inadaptées au transport (Figure 14F). La méthode d'utilisation de carbure pour faire mûrir les mangues n'est pas connue.

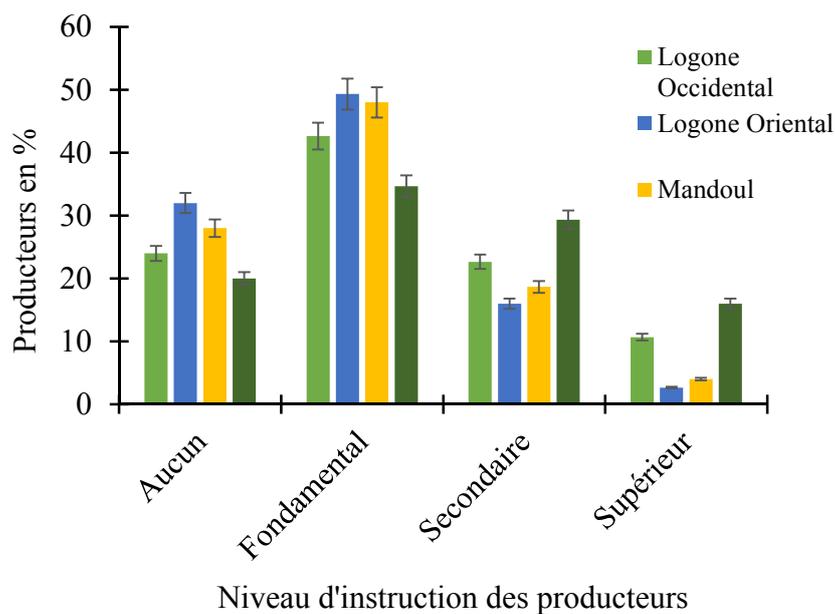
La méthode de conservation de mangues mûres (Figures 16 et 17) n'est pas assez développée. Néanmoins, les femmes des planteurs pratiquent le séchage traditionnel (Figure 17A) à l'air libre, sur les nattes à même le sol, sur les hangars ou sur les toits de case (77,99%) et la transformation de mangues en sirop ou en confiture (4,99%). Ces mangues séchées (Figure 17B) sont vendues sur les marchés locaux ou dans les centres urbains, et procurent aux planteurs une source de revenus non négligeables. Ces produits séchés sont bien appréciés, car ils sont consommés comme les chips de banane-plantain et servent d'amuse-gueule pendant les périodes de pénurie et lors des travaux champêtres.



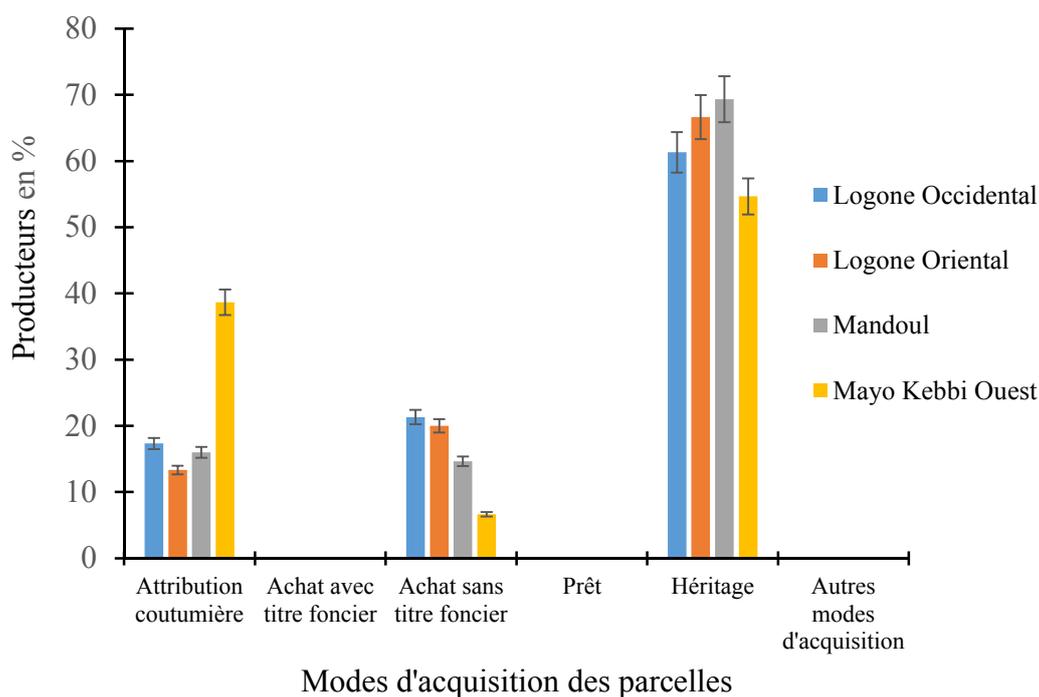
**Figure 2:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction du genre et des régions.



**Figure 3:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction des classes d'âge et des régions.



**Figure 4:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction du niveau d'instruction et des régions.



**Figure 5:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction du mode d'acquisition des parcelles et des régions.



**Figure 6:** Photos illustrant les mangues de variétés Bangui ou Tête de chat (A), Maiduguri (B), Mangotine ou Mango seeng (C) et Kassai ou Bouche longue (D).

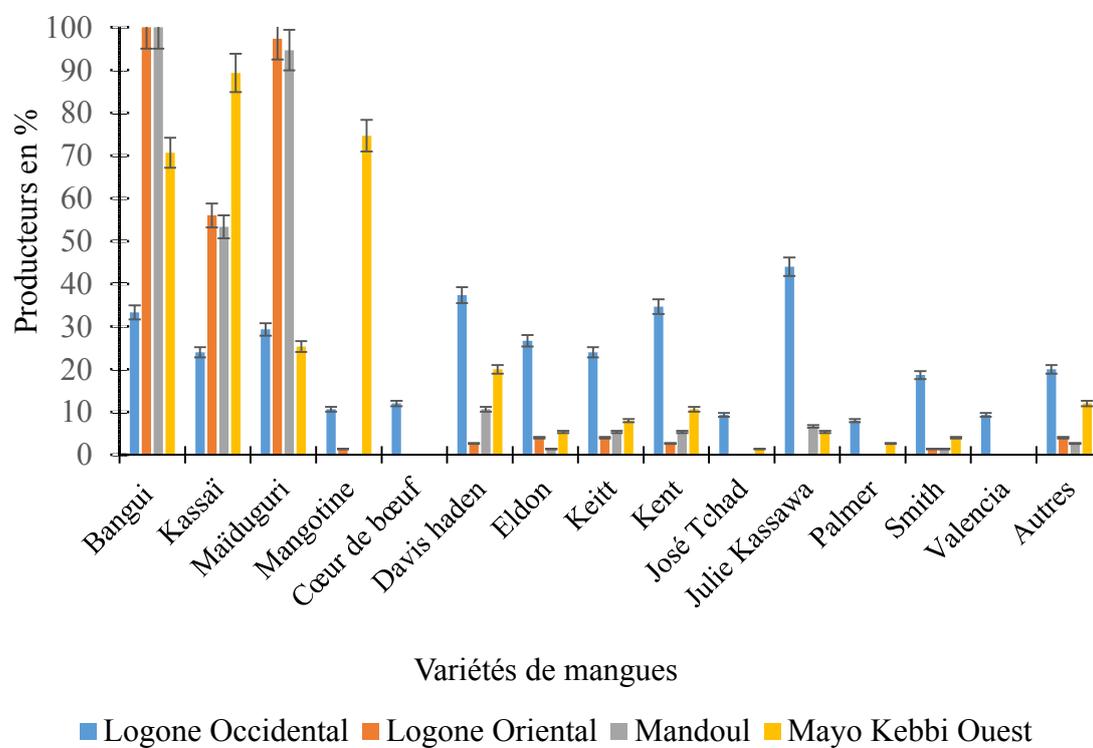
**Tableau 1:** Période de récolte des mangues en fonction des régions.

<b>Régions</b>	Logone Occidental	Logone Oriental	Mandoul	Mayo Kebbi Ouest
<b>Mois</b>				
Janvier				
Février				
Mars	↓			
Avril				
Mai				
Juin	↓	↓	↓	
Juillet	↓			
Août				↓
Septembre				
Octobre				
Novembre				
Décembre				

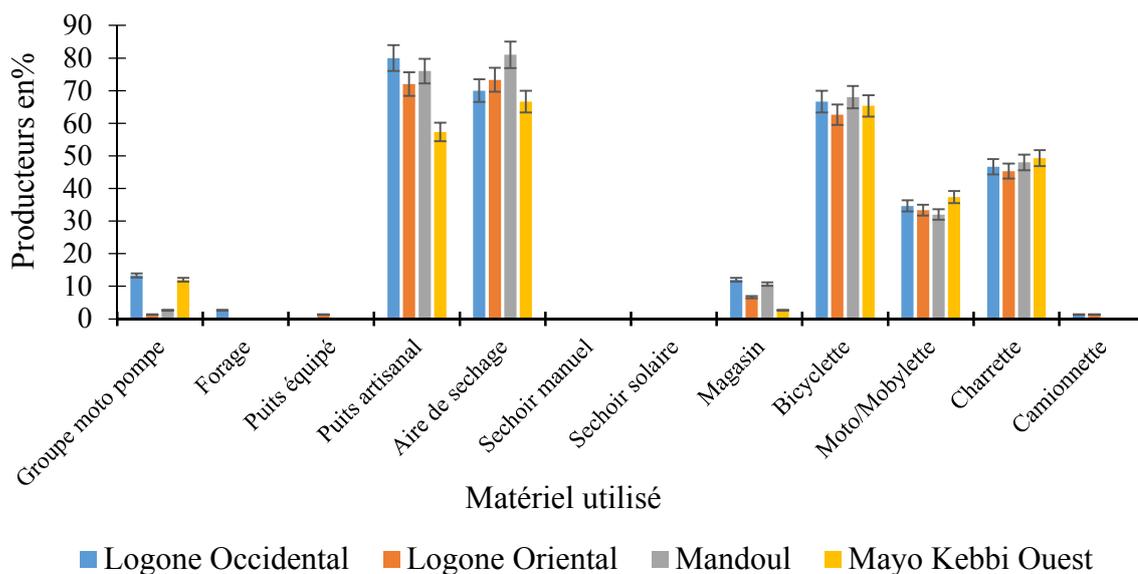




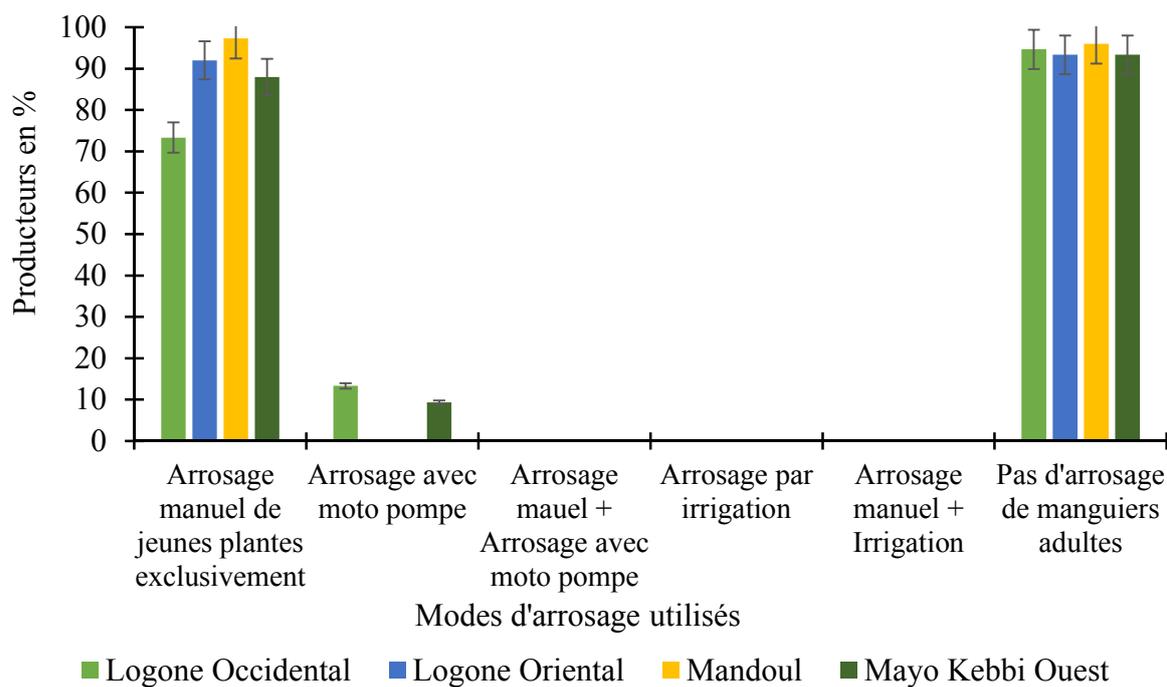
**Figure 7:** Photos illustrant les mangues de variétés Cœur de bœuf (A), Davis haden (B), Eldon (C), Keitt (D), Kent (E), José Tchad (F), Julie Kassawa (G), Palmer (H), Smith (I) et Valencia (J).



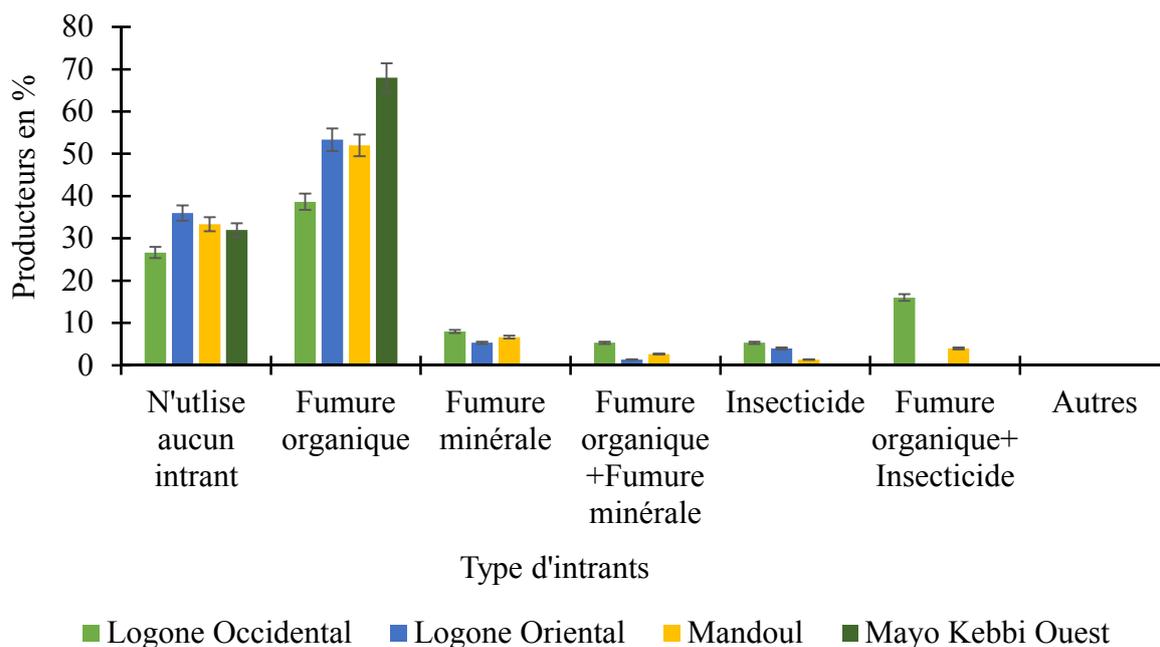
**Figure 8:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues cultivant les variétés de mangues en fonction des régions.



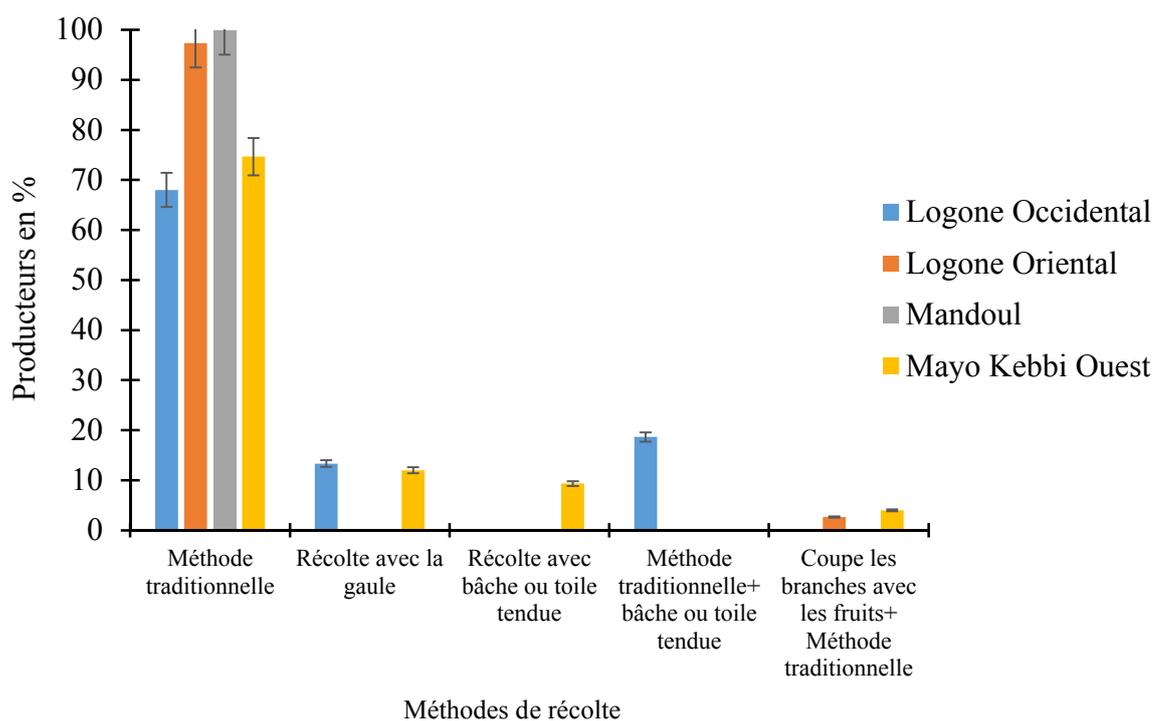
**Figure 9:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction du matériel utilisé et des régions.



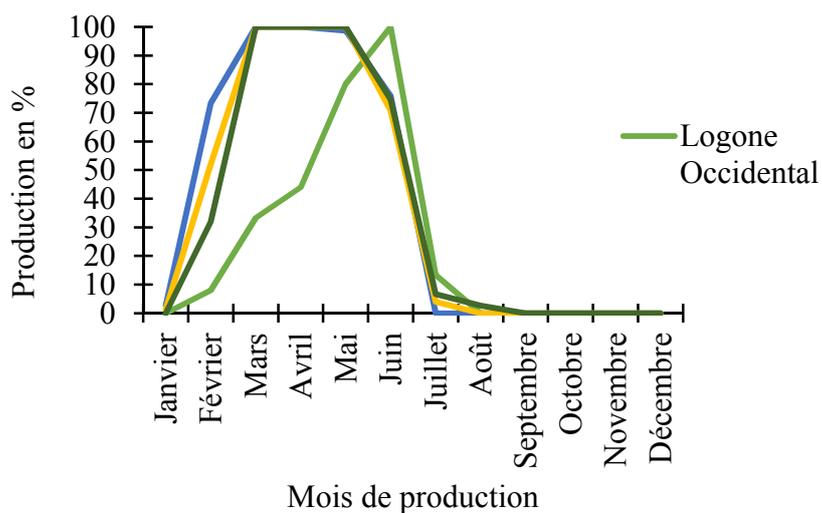
**Figure 10:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction du mode d'arrosage utilisés et des régions.



**Figure 11:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction du type d'intrants utilisés et des régions.



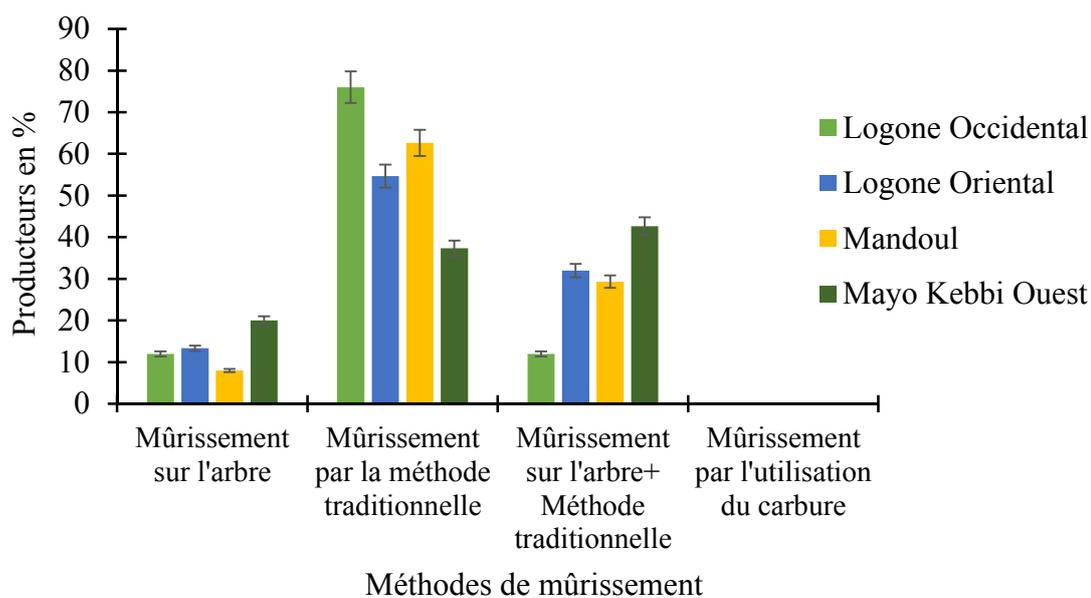
**Figure 12:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction des méthodes de récolte et des régions.



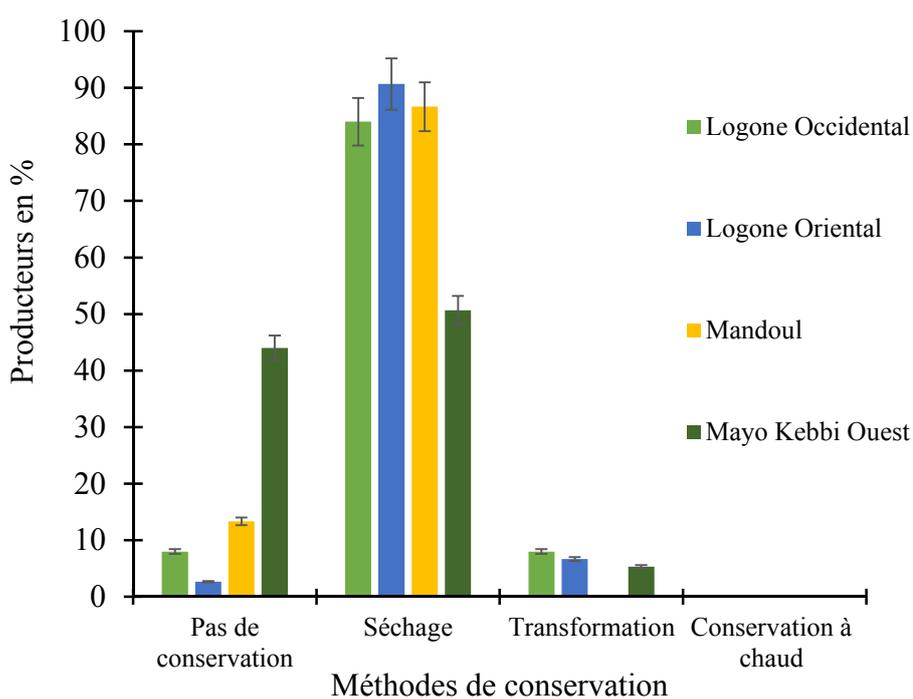
**Figure 13:** Variation de la production des mangues en fonction des mois.



**Figure 14:** Photos illustrant la récolte de mangues (A), le ramassage de mangues (B), un tas de mangues locales matures (C), un tas de mangues recouvert de paille (D), des sacs de mangues (E), le transport de mangues (F), des mangues infestées par les mouches de fruits (Tephritidae) (G), entassement et embarcation des mangues améliorées (H), vente des mangues dans un verger des mangues améliorées (I).



**Figure 15:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction des méthodes de mûrissement et des régions.



**Figure 16:** Variation du pourcentage des producteurs de mangues en fonction des méthodes de conservation et des régions.



**Figure 17:** Photos illustrant le séchage de mangues (A) et les mangues séchées (B).

## DISCUSSION

L'enquête a révélé que plus de 95% des chefs d'exploitations sont des hommes, 43,66% n'ont que le niveau fondamental et 21% le niveau secondaire. Des résultats plus ou moins similaires ont été obtenus par Kuate et al. (2006) dans la zone humide du Cameroun et montrent que moins de 10% de femmes sont chefs d'exploitations, plus de 75% de chefs d'exploitations ont au plus le niveau primaire et 24% le niveau secondaire. Cet état de choses pourrait s'expliquer par les us et coutumes qui font des hommes les chefs de ménage et implicitement chefs d'exploitations et aussi par le manque d'initiative des femmes dans ce domaine. Il faut noter que les rares femmes chefs d'exploitations sont soit des veuves soit des orphelines ayant hérité de leur père. Aussi ressort-il de ce constat que les personnes assez instruites s'intéressent peu à la culture de mangues. L'analyse des résultats montrent que la culture de manguier est l'affaire de la couche la plus âgée de la population comme en Haïti où le PNUD et l'IHSI (2007) ont eu des résultats semblables. Le manguier étant une culture pérenne, il est cultivé sur des parcelles héritées ou achetées par des exploitants âgés ayant des moyens alors que les jeunes sont généralement impécunieux.

Le nombre des variétés cultivées au Tchad (4 variétés locales et 10 variétés améliorées) est légèrement supérieur au

nombre des variétés cultivées au Sénégal où, selon Ternoy et al. (2006), il existe 6 variétés de mangues locales et 7 variétés de mangues améliorées. Par contre, au Mali, plus de 35 variétés de mangues sont cultivées (UE/CEDEAO, 2002) et plus de 150 variétés de mangues sont cultivées en Haïti (MARNDR, 2009). Ce nombre modeste de variétés cultivées au Tchad pourrait s'expliquer essentiellement par l'archaïsme des pratiques culturelles et le manque de vulgarisation des variétés améliorées. Pour des raisons commerciales et de rendement, la propagation par greffage des variétés améliorées est la mieux indiquée. Elle permet de maintenir les caractères génétiques des variétés (Cordeiro et al., 2006). Mais la production des plants améliorés est insuffisante, car l'Institut Tchadien de Recherche Agronomique pour le Développement (ITRAD) de Deli a, par exemple, en 2014, livré aux planteurs 10798 plants de manguiers de variété locale et seulement 1719 plants de manguier de variétés améliorées. Cela freine la vulgarisation et la diffusion des manguiers de variétés améliorées. Aussi faut-il noter que les arboriculteurs, par méconnaissance, sèment les graines de mangues améliorées espérant avoir les mêmes types de fruits. Or généralement, la plupart des graines sont issues d'une fécondation, ces dernières transmettent donc le patrimoine génétique des

deux parents, ayant pour conséquence des différences plus ou moins importantes entre les parents et sa descendance. C'est pourquoi, pour reproduire à l'identique une variété sélectionnée, il faut utiliser les semences végétatives (greffage ou marcottes) ou des semences rigoureusement sélectionnées.

L'usage du fumier et d'intrants chimiques n'est pas développé. Pourtant, durant la croissance de l'arbre (3 à 6 ans), chaque jeune plant devrait recevoir 10 kg de fumier de parc bien décomposé, 2,5 kg de poudre d'os et 5 kg de cendres de bois. Ces doses seront augmentées chaque année jusqu'à la 9<sup>ème</sup> année de 5 kg de fumier, 0,5 kg de poudre d'os, 1 kg de cendre. Pour les arbres en production, les quantités préconisées pour chaque arbre sont 1 kg de fumier, 1,8 kg de tourteaux, 4,55 kg de farine d'os, 0,91 kg de sulfate d'ammoniaque et 13,6 kg de cendres de bois (Nadie et al., 2009). Ces apports en fertilisants permettent une bonne croissance et un meilleur rendement des cultures. Avant l'entrée en production des arbres, la fertilisation doit permettre un développement optimal des jeunes plants. La fumure minérale sera fractionnée trois fois. La moitié de la dose totale sera apportée après la récolte, un quart de la dose totale sera apporté lors de l'allongement des panicules florales afin d'éviter les chutes de jeunes fruits après nouaison. Le dernier quart sera apporté au début du grossissement des jeunes fruits (Telemans, 2012).

En ce qui concerne la méthode d'entretien des exploitations agricoles, les résultats obtenus sont similaires à ceux décrits par Carvil et al. (2010) dans les plantations traditionnelles en Haïti où les opérations d'entretien incluant les tailles, l'irrigation ou les traitements phytosanitaires ne sont guère pratiquées. Pourtant, la taille est une opération qui permet à l'arbre d'atteindre un équilibre entre sa partie aérienne et son système racinaire. C'est l'atteinte de cet équilibre qui lui permet d'exprimer son potentiel productif (Nadie et al., 2009).

La durée de la période de production de mangues locale est comparable à celle du

nord Cameroun où, selon Kameni et al. (2003), la production du manguier est forte pendant la période de récolte qui dure 2 à 3 mois (mars, avril et mai) par an suivant les régions. Alors qu'au Sénégal, la production de mangue s'échelonne de mai à octobre (Ternoy et al., 2006). Le parallélisme de période et de durée de production entre le Tchad et le nord Cameroun découlerait du fait que les conditions climatiques et les variétés cultivées sont plus ou moins semblables. Par contre, la différence avec le Sénégal s'expliquerait aussi par les conditions climatiques distinctes et la diversité des variétés cultivées. En outre, la prolifération des mouches de fruits au début de la saison des pluies écourtent la période de production de mangues au Tchad. Selon Tinkeu et al. (2010), la période de productivité des mangues, la pluviosité, les températures et l'humidité relative influent plus ou moins directement l'apparition de ces ravageurs. Les mouches de fruits piquent les mangues à l'aide de leur ovipositeur et déposent à faible profondeur à la fois leurs œufs et des bactéries induisant la dégradation rapide de la pulpe (Ekesi et al., 2006).

La méthode de récolte traditionnelle qui utilise la perche pour cueillir les mangues n'est pas de nature à réduire au minimum les dégâts aux fruits. C'est pourquoi, il est recommandé de cueillir les mangues très soigneusement en utilisant un couteau tranchant ou des sécateurs pour couper la tige au moins à 4 cm du fruit afin d'éviter que le latex qui suinte de la queue du fruit fraîchement coupée cause de dégât physique (brûlure) sur la peau de la mangue (CAE, 2000). Les divers traumatismes (chocs, blessure, brûlure) augmentent la production d'éthylène et compromettent la qualité de la mangue.

L'entassement des mangues et leur recouvrement de paille ou des feuilles de manguiers sont des opérations de manutention post-récolte dangereuses, car ils accélèrent le mûrissement et le pourrissement des mangues. Le processus du mûrissement de la mangue dure 3 à 9 jours (Gomez-Lim, 1997) et est associé à une augmentation de l'intensité

respiratoire et à une production autocatalytique d'éthylène. L'éthylène produit par la mangue et l'augmentation de la température sous le couvert entraînent le mûrissement rapide mais surtout l'altération de ces fruits hautement périssables. La durée de conservation de la mangue varie en fonction de la variété et des conditions de stockage.

De même, la surcharge des camions ou des minibus avec des mangues mûres participent davantage à l'altération de ces fruits. Une mauvaise manipulation, les conditions de transport et de stockage inadéquates et les longues distances limitent sérieusement la durée de conservation déjà courte des mangues et entament leur qualité (Gomer-Lim, 1997). Il serait donc plus judicieux, pour les planteurs, de vendre les mangues mûres vertes aussitôt cueillies aux grossistes. Ces mangues sélectionnées et nettoyées soigneusement devraient être préalablement disposées dans des cageots puis transportées dans des camions ou containers aérés. La livraison de mangues de bonne qualité est à ce prix. Selon Rathore (2007), la qualité des mangues est fortement influencée par les techniques de manipulation post-récolte en raison de sa nature périssable et de sa susceptibilité à la maladie post-récolte, aux températures extrêmes et aux blessures physiques.

La pratique du séchage de mangues est la principale méthode de conservation utilisée. Cependant, elle est considérée au Tchad comme une activité féminine et secondaire. Or le séchage de mangue peut être une voie de valorisation de ce fruit comme au Burkina Faso où, selon Rivier et al. (2009), la transformation de la mangue sous forme de tranches de mangue séchée est développée depuis le début des années 1980. Des unités de séchage se sont installées avec le soutien des pouvoirs publics et des organisations non gouvernementales. Ces tranches de mangue séchées sont consommées localement et également exportées. Il est indispensable d'envisager de nouvelles méthodes de conservation notamment les enrobages en vue

d'avoir des mangues fraîches sur une longue période.

### **Conclusion**

La présente étude a permis de ressortir le profil des producteurs des mangues. Elle a montré que la culture des mangues au Tchad est une activité à dominance masculine. Cette culture est de type traditionnel et pluvial mais présente néanmoins un réel potentiel de développement. Pour exprimer ce potentiel, les solutions suivantes sont proposées:

- Améliorer les pratiques culturelles, les conditions de récolte, de transport et de conservation pour augmenter le niveau de performance et de compétitivité de la filière;
- Promouvoir les variétés améliorées pour transformer cette culture en créneau contribuant à l'équilibre alimentaire des populations rurales et urbaines et en porteur de croissance économique;
- Professionnaliser les planteurs et encourager la production de mangues de contre saison en vue d'étaler la production;
- Impliquer l'Etat à travers les structures de recherche ou de développement pour intensifier la vulgarisation des variétés améliorées, encadrer les arboriculteurs en leur apportant des appuis techniques et matériel et faciliter l'accès au crédit agricole;
- Restructurer et former les organisations des planteurs afin qu'elles servent de levier pour la modernisation du secteur et sortir les planteurs de la pauvreté;
- Sensibiliser les grossistes et les transporteurs afin qu'ils transportent les mangues mûres dans les conditions adéquates notamment dans les cageots et dans les containers appropriés.

### **CONFLIT D'INTERETS**

Les auteurs déclarent qu'il n'y a pas de conflit d'intérêts.

### **CONTRIBUTIONS DES AUTEURS**

Ce travail a été mené en collaboration avec tous les auteurs. ASP a réalisé l'enquête sur le terrain dans les quatre régions d'étude

au Tchad et a écrit le manuscrit. JAN a initié et dirigé cette enquête. DG a supervisé les travaux de cette étude. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions très vivement tous les exploitants des vergers qui ont bien voulu se prêter à cette enquête. Nos remerciements s'adressent particulièrement au technicien d'agriculture Altebaye MADJINGAR, responsable du verger de l'Institut Tchadien de la Recherche Agronomique pour le Développement (ITRAD) pour son concours dans l'identification de différentes variétés des mangues.

## REFERENCES

- AFRISTAT. 2001. Rapport final d'enquête test sur l'estimation de la production fruitière. Observatoire Economique et Statistique d'Afrique Subsaharienne. Mali, série méthode numéro 5, 146p.
- Arbonnier. 2002. *Arbres, Arbustes et Lianes des Zones Sèches d'Afrique de l'Ouest*. Edition CIRAD, 539p.
- Bandoumal O, Kostelngar N, Tchobkréo B, Riradjim M, Sibaye Tokindang J, Ningam N, Nodjimbatem NJ, Caman B, Koyalta D, Barrère B, Barrère M. 2005. *Enquête Démographique et de Santé au Tchad*. Institut National de la Statistique, des Études Économiques et Démographiques (INSEED), Edition ORC Macro Calverton : Maryland USA, 432p.
- CAE. 2000. Centre Agro-Entreprise, Rapport de mission sur les mangues du mali: Analyse de la manutention post récolte et des systèmes et installations d'emballage. Centre Agro-Entreprise, Bamako, Mali, 76p.
- Carvil NO, Jean Baptiste N, Vital J-M. 2010. *Étude des Potentialités de Développement de la Fruiticulture à Haute Valeur Ajoutée*. UTPR, 63p.
- Cordeiro MCR, Pinto ACQ, Ramos VHV, Faleiro FG, Fraga LMS. 2006. Identification of plantlet genetic origin in polyembryonic mango (*Mangifera indica*, L.) cv. Rosinha seeds using RAPD markers. *Rev. Bras. Frutic*, **28**(3): 78-88.
- Ekesi S, Nderitu PW, Rwoshmushana I. 2006. Field infestation, life story and demographic parameters of the fruit flies *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) in Africa. *Bulletin of Entomological Research*, **96**: 379-386. DOI: <https://doi.org/10.1079/BER2006442>.
- FAO. 1999. La mangue: un fruit prisé de tous. Commission du Pacifique Sud, Services de santé publique, Aliments du Pacifique Sud. Fiche numéro 3 édition revue, 5p.
- FAO. 2010. *Current Situation and Short-Term Outlook*. Committee on Commodity Problems Intergovernmental Group on Bananas and Tropical Fruits. FAO : Yaoundé, Cameroon; 3-5.
- FAO. 2011. *Mangue*. Service des Nouvelles des Marchés. International Trade Center (ITC): Genève ; 25.
- Gomez-Lim MA. 1997. *La Physiologie Post-Récolte dans: Litz, RE. La Mangue Botanique, Production et Utilisations*. Wallingford: CAB International ; 425-443.
- Herianus JD, Singh LZ, Tan SC. 2003. Aroma volatiles production during fruit ripening of Kensington Pride mango. *Postharvest Biology Technology*, **27**: 323-336. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5214\(02\)00117-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5214(02)00117-5).
- Kameni A, Mbofung CM, Ngnamtam Z, Doassema J, Hamadou L. 2003. Aptitude au séchage des fruits de quelques variétés de manguiers cultivées au Cameroun. *Fruits*, **58**(2): 89-98. DOI: 10.1051/fruits:2002039.
- Kuate J, Bella-Manga, Damesse F, Kouodiekong L, Atanga SN, David O, Parrot L. 2006. Enquête sur les cultures fruitières dans les exploitations familiales agricoles en zone humide du Cameroun. *Fruits*, **61**(6): 373-387. DOI: 10.1051/fruits:2006037 [www.edpsciences.org/fruits](http://www.edpsciences.org/fruits).

- Magrin G, Christine R. 2012. *Atlas du Tchad*. Edition du Jaguar : Paris ; 135.
- MARNDR. 2009. Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural. Recensement Général de l'Agriculture ; résultats provisoires du département du Sud-Est. Haïti, 52p.
- Masibo M, He Q. 2008. Major mango polyphenols and their potential significance to human health. *Comprehensive Reviews in Food Sci. Food Saf.*, 7: 309-319. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2008.00047.x.
- Marchal J. 1990. Contraintes post-récoltes et perspectives d'amélioration de la manipulation du stockage et de la transformation du plantain et des autres bananes à cuire en Afrique de l'Ouest. *Fruits*, 45(5): 439-445.
- Nadie AK, Zongo A, Kabre E, Nacro S, Kabore C, Ouedraogo S, Guira M. 2000. *Manuel de Formation Participative sur la Production de Mangue Biologique à Travers les Vergers-Ecoles au Burkina Faso*. Édition Souleymane NACRO ; 69p.
- PNUD, IHSI. 2007. Programme des nations unies pour le développement et l'Institut Haïtienne de statistique et d'informatique. Recensement générale de la population et de l'habitat. URL: <http://www.ht.undp.org/public/fichetechniquehaiti.php>.
- Rathore HAK. 2007. Effect of surface coating and packaging on the keeping quality of mango (*Mangifera indica* L.). Ph.D. University of Arid Agriculture Pakistan, 313p.
- Rey J-Y, Diallo TM, Vannière H, Didier C, Kéita S, Sangaré M. 2004. La mangue en Afrique de l'Ouest francophone: variétés et composition variétale des vergers. *Fruits*, 59(3): 191-208. DOI: 10.1051/fruits:2004018.
- Rivier M, Méot JM, Ferré T, Briard M. 2009. *Le Séchage des Mangues*. Éditions Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA) : Pays Bas ; 116.
- Sawadogo-Ligani H, Traore AS. 2001. Composition chimique et valeur nutritive de la mangue Amelie (*Mangifera indica* L.) du Burkina Faso. *Journal des Sciences*, 2(1): 35 – 39.
- Telemans B. 2012. *La Culture des Manguiers au Sénégal*. RHADORT-Publications, Dakar, Sénégal ; 12p.
- Ternoy J, Austin JE, Poublanc C, Diop M, Nugawela P, Dioh S. 2006. La chaîne de valeurs de la mangue au Sénégal. Analyse et cadre stratégique d'initiatives pour la croissance de la filière. Rapport du Programme USAID/Croissance économique, 91p.
- Tinkeu LN, Ladang D, VayssiereS JF, Lyannaz JP. 2010. Diversité des espèces de mouches des fruits (Diptera : Tephritidae) dans un verger mixte dans la localité de Malang (Ngaoundéré, Cameroun). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(5): 1425-1434. DOI: <http://dx.doi.org/104314/ijbcs.v4i5.65530>.
- UE/CEDEAO. 2002. *Diagnostic Stratégique de Filières Agro-Industrielles*. Union Européenne/Communauté Economique et Douanière des Etats de l'Afrique de l'Ouest. Agro-Ind Clichy : France ; 15p.