

Contraintes liées à la production et à la commercialisation des mangues (*Mangifera indica*) en Côte d'Ivoire : cas des variétés exportées vers l'Europe

Lucie M'piké KOUAME*, Alfred Kohi KOUAME, Lacinan OUATTARA,
Florent Kouadio N'GUESSAN, Mireille W. ALLOUE - BORAUD et Marcelin Koffi DJE

Laboratoire de Microbiologie et Biotechnologie des Aliments, Unité de Formation et de Recherche des Sciences et Technologies des Aliments (UFR-STA), Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

* Correspondance, courriel : luciaminaj19@gmail.com

Résumé

Une enquête a été menée en Côte d'Ivoire plus précisément à Ferkessedougou, Korhogo et Boundiali sur la production et la commercialisation des variétés de mangues destinées à l'exportation. Elle avait pour objectif de faire un diagnostic de la filière en se focalisant sur les différentes maladies microbiennes rencontrées dans les vergers. Il est ressorti au terme de cette étude que les variétés de mangues *Kent*, *Keitt* et *Amélie* étaient les plus exportées. Quatre-vingt-dix-neuf pourcent (99 %) des propriétaires des vergers étaient des hommes. Les enquêtes ont révélé que la durée de conservation des mangues diffère selon les variétés. Ainsi, les variétés *Kent* et *Brooks* après la maturité peuvent être conservés pendant une semaine environ (100 % des répondants), la variété *Amélie* peut être conservée pendant 3 à 5 jours (67 % des répondants) et la variété *Keitt* peut être conservée sur plus d'une semaine (100 % des répondants). Aussi, cette étude a-t-elle permis de révéler que les producteurs perdaient des quantités très importantes de mangues (75,3 %) chaque année du fait des mouches qui s'attaquent aux fruits sur l'arbre. Des pertes dues aux maladies microbiennes telles que l'antracnose (54,63 %) et la bactériose (11 %) ont également été signalées. Il est indiqué pour ces dernières que le recépage est l'une des techniques de lutte couramment utilisée. Cependant, certaines personnes soutiennent qu'il n'existait pas de solutions pour lutter contre l'antracnose (41,1 % des répondants) et la bactériose (34,82 % des répondants). Quant à la lutte contre les piqûres de mouches, l'usage de différents pesticides a été indiqué comme solution.

Mots-clés : *enquête, exportation, maladies microbiennes, pertes, variétés de mangue, Côte d'Ivoire.*

Abstract

Mangoes (*Mangifera indica*) production and marketing constraints in Côte d'Ivoire : case of varieties exported to Europe

An investigation was carried out in three different areas of Cote d'Ivoire (Ferkessedougou, Korhogo and Boundiali) about the production and marketing of mango varieties intended for export. The aim of the study was to make a diagnosis on mango sector focusing on different microbial diseases in mango orchards. It showed through this study that *Kent*, *Keitt* and *Amélie* varieties were the most exported. Ninety-nine percent (99 %) of mango orchards owners were males. The investigations showed that mango fruits shelf life vary according to variety. So, after maturity, *Kent* and *Brooks* varieties could be kept for approximately one week

(100 % of respondent). *Amélie* variety could be kept for 3 to 5 days (67 % of respondent), *Keitt* variety could be kept for more than a week (100 % of respondent). It was also found that farmers lost very large amounts of mango fruits (75.3 %) each year due to flies attacking mango fruit on the trees. Losses due to microbial diseases such as anthracnose (54.63 %) and bacteriosis (11 %) have been reported. It was indicated for the latter that cutting back is one of the common control techniques used. However, some people argue there were no solution to control anthracnose (41.1 % of respondent) and bacteriosis (34.82 %). For the control of the fly's bites, application of different pesticides has been indicated.

Keywords : *investigation, exportation, microbial diseases, losses, mango fruits varieties, Côte d'Ivoire.*

1. Introduction

La Côte d'Ivoire est le premier pays Africain et le troisième pays au niveau mondial, fournisseur de mangues sur le marché Européen après le Brésil et le Pérou avec une exportation totale de 10 000 à 14 000 tonnes [1]. La mangue se retrouve presque sur toute l'étendue du territoire, mais les mangues destinées à l'exportation sont produites principalement dans la moitié Nord de la Côte d'Ivoire [2]. La mangue représente le troisième fruit exporté par la Côte d'Ivoire après l'ananas et la banane. La filière mangues génère plus de 7 milliards de FCFA de recettes (vente locale et exportation). Elle procure aux producteurs environ 1 milliard de FCFA annuel [1]. La production annuelle de la Côte d'Ivoire est estimée à plus de 100 000 tonnes. Cependant, seulement 10 % de la production nationale est exportée vers l'Europe [2]. Aussi cette production est-elle confrontée à de nombreux problèmes dont les altérations post-récolte dues à la recrudescence des agents pathogènes [3]. Ce qui a pour conséquence les interceptions de cargaisons au niveau des marchés européens [4]. Chaque année, ce sont des dizaines de tonnes de mangues qui pourrissent dans les vergers. Cette situation a pour conséquence d'entraîner d'énormes pertes de gains au niveau des producteurs. Les pertes post-récoltes sont en effet estimées à environ 30 à 35 % de la production totale pour l'équivalent de 3,3 milliards de FCFA/an [1]. Plusieurs causes seraient à l'origine de ces pertes. En effet, les facteurs majeurs qui font de la mangue un fruit périssable sont la transpiration, les blessures mécaniques, la dégradation pathologique, la respiration élevée et la production d'éthylène [5].

En outre, la dessiccation de la mangue pendant le transport, le stockage et la période de conservation provoque son fléchissement et réduit la valeur marchande du fruit [6]. Cependant, les altérations fongiques constituent une des principales contraintes à la qualité des fruits frais en Côte d'Ivoire [7, 8]. On estime qu'environ 20 à 25 % des fruits récoltés sont décomposés par des agents pathogènes au cours de la manipulation post récolte [9]. Les contaminations des fruits de mangue par les infections fongiques peuvent se produire depuis le champ ou lors des opérations de conditionnement après la récolte, en entrepôt et parfois après l'achat par le consommateur [10]. En effet c'est la forte teneur en humidité de la mangue qui la rend très sensible à l'attaque des pathogènes. La sensibilité des fruits de mangue à l'attaque des champignons varie en fonction de la saison, du cultivar, des blessures et de la manipulation au moment de la récolte, ainsi que du traitement post-récolte et de l'état de conservation [11]. Les maladies post-récolte les plus importantes des fruits de mangue rapportées par la littérature sont l'anthracnose, la pourriture de la tige, la pourriture d'*Aspergillus niger*, la pourriture molle, la pourriture à *Alternaria* [12]. Les travaux de [13] ont montré que *Colletotrichum gloeosporioides*, *Botryodiplodia theobromae*, *Dothiorella dominican*, *D. Mangiferae*, *Phomopsis mangiferae* et *Aspergillus niger* sont des agents pathogènes courants post-récolte des mangues en Thaïlande. En Côte d'Ivoire, les travaux de [7, 14] ont permis de mettre en évidence la diversité morphologique et pathogénique des souches de *Colletotrichum spp.* causant la maladie de l'anthracnose sur la mangue. Cette maladie est considérée comme étant la principale maladie fongique de

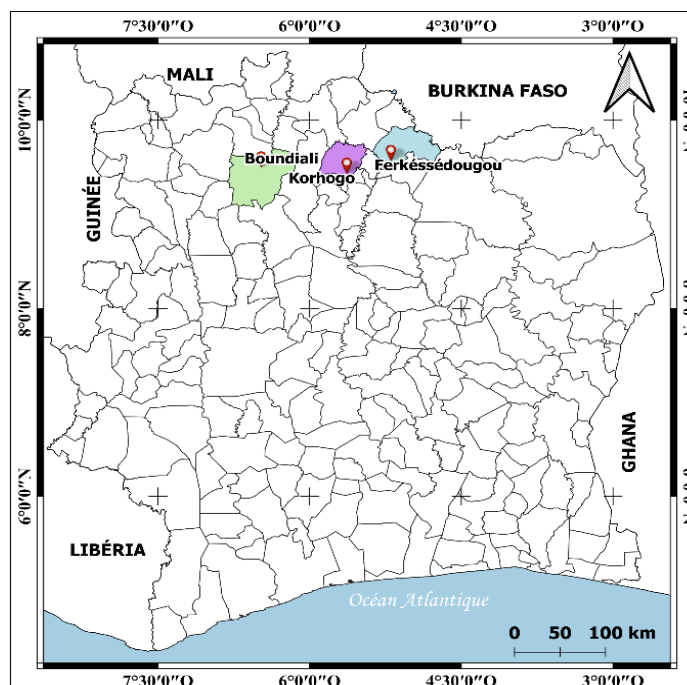
mangue en Côte d'Ivoire. Le contrôle des maladies des fruits de façon générale et des mangues en particulier consiste essentiellement en l'application de fongicides en pré-récolte ou immédiatement après récolte. Parmi les solutions proposées on peut citer les atmosphères modifiées, l'addition d'antioxydants (ex : acide ascorbique, acide citrique), agents de raffermissement (ex : calcium) [15]. A présent, ce sont essentiellement les pesticides de synthèse qui sont utilisés pour lutter contre les agents ravageurs. Pourtant l'utilisation de ces produits chimiques est remise en question à cause de l'apparition de pathogènes résistantes vis-à-vis des principales matières actives homologuées et de leur effet parfois néfaste pour la santé humaine et l'environnement. Cette étude a donc été réalisée dans l'objectif de faire un diagnostic de la filière mangue depuis la production jusqu'à la commercialisation tout en identifiant les différentes maladies microbiennes rencontrées dans les vergers, les pertes engendrées, les solutions disponibles ainsi que les limites afin de proposer des solutions plus adéquates.

2. Matériel et méthodes

Pour la présente étude, l'approche méthodologique adoptée a consisté à l'identification des zones à enquêter, à l'élaboration de l'outil de collecte des données et à la collecte des données se présentant sous la forme d'un entretien et ou d'une enquête, et à l'analyse de ces données collectées.

2-1. Zone d'étude

La présente étude a été réalisée dans la région Nord de la Côte d'Ivoire. Le choix de la zone a été fait en se basant sur les grandes zones productrices, transformatrices et exportatrices de la mangue en Côte d'Ivoire. L'étude a donc concernée trois villes que sont Ferkessédougou, Korhogo et Boundiali (*Figure 1*).



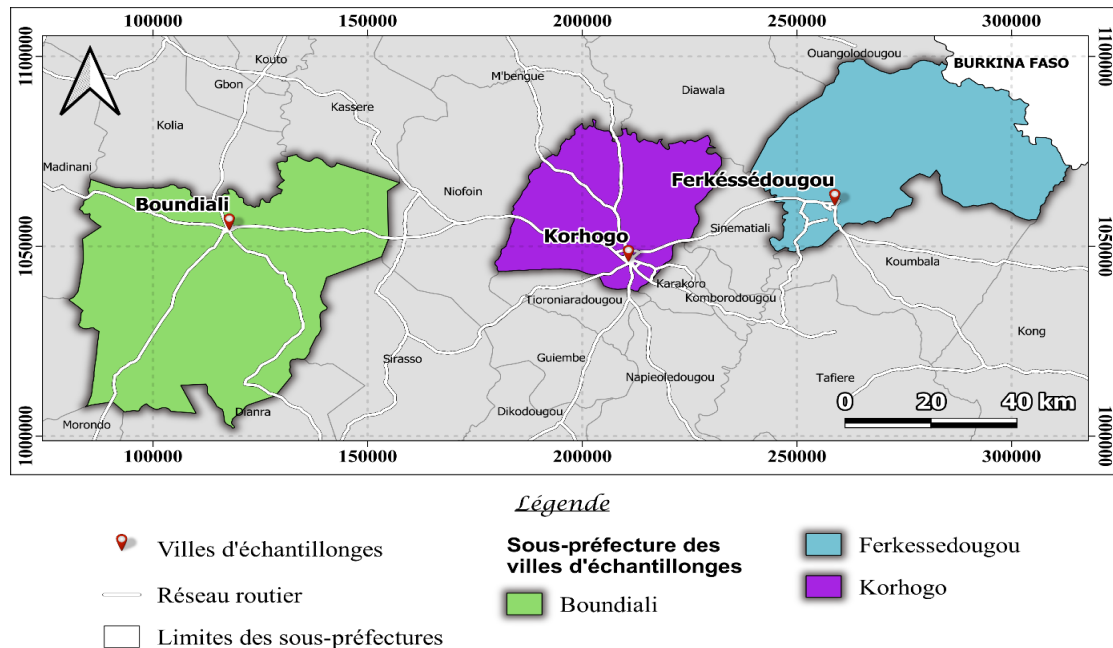


Figure 1 : Carte de la Côte d'Ivoire présentant les zones de l'enquête

2-2. Outils de collecte

L'outil de collecte des données était un questionnaire appelé communément fiche d'enquête. Trois différentes fiches d'enquêtes ont été établies : une fiche s'adressant aux producteurs, une fiche s'adressant aux vendeuses locales de la région et une autre s'adressant aux transformateurs de la mangue. Les questionnaires ont concerné quelques points saillants tels que : les variétés de mangues produites, la durée de conservation des mangues après la récolte, le mode de commercialisation des mangues produites, les principales variétés exportées, les difficultés rencontrées par les producteurs, l'estimation des pertes, les causes probables de ces pertes, les moyens dont ils disposaient pour minimiser ces pertes, les variétés transformées, les différents produits dérivés de la mangue.

3. Résultats

3-1. Profil des producteurs et description de la culture de la mangue

Sur 402 producteurs interrogés au cours de cette étude, la majorité était des hommes qui avaient comme langue d'origine le sénoufo (99 %). Ceux-ci avaient plus de 50 ans (83 %) et étaient des analphabètes (75 %). Les superficies des vergers dont ils disposaient variaient entre 5 et 30 hectares. Mais la plupart d'entre eux (54 %) possédait entre 5 et 15 hectares. Ces vergers étaient âgés de plus de 20 ans (52 %) (**Tableau 1**). Dans les zones enquêtées, des variétés sauvages ou variétés locales (*Dadjani, Djakmankou, Noudjan, Lewô, Toriboro, Gbanzan*) ainsi que plusieurs variétés exportables (*Kent, Keitt, Amélie, Palmer, Brooks et Zill*) étaient cultivées. Ainsi, 67,2 % des producteurs cultivaient uniquement la variété *Kent*, 19,1 % cultivaient en plus de la variété *Kent*, la variété *Keitt* et la variété *Amélie* et 13,7 % d'entre eux avaient dans leurs vergers plus de quatre variétés (**Tableau 2**). La période de maturité de ces différentes variétés s'étend sur quatre mois. Celle-ci débutait dès le mois de février avec la maturité de l'*Amélie* et des variétés sauvages suivie des variétés *Kent, Palmer, Zill* (fin Mars ou début Avril à Mai) et se terminait avec les variétés *Keitt* et *Brooks* (Juin à Août). Les variétés les plus connues de tous étaient les variétés *Kent, Keitt, Amélie, Brooks* (38,1 %). Parmi celles-ci, la variété *Kent* était la plus appréciée (82,6 %) (**Tableau 2**).

Tableau 1 : Zones enquêtées, années de culture et superficie de culture

Paramètres	Nombre d'enquêtés	Pourcentage (%)
Zones enquêtées (n = 402)		
Ferkéssédougou	127	31,6
Korhogo	154	38,3
Boundiali	121	30,1
Année de culture (n = 402)		
5 à 10 ans	20	5,0
10 à 15 ans	29	7,2
15 à 20 ans	143	35,6
Plus de 20 ans	210	52,2
Superficie du verger (n = 402)		
Moins de 5 ha	42	10,4
5 à 10 ha	113	28,1
10 à 15 ha	102	25,4
15 à 20 ha	75	18,7
20 à 25 ha	49	12,2
25 à 30 ha	17	4,2
Plus de 30 ha	4	1,0

n : nombre de personnes enquêtées



Figure 2 : Photographie présentant les variétés de mangues Kent (A), Keitt (B), Amelie (C) et Brooks (D)

Tableau 2 : Variétés de mangues produites, appréciées et exportées dans les localités enquêtées

Paramètres	Nombres	Pourcentage (%)
Variétés produites (n = 402)		
Kent	270	62,7
Kent, Amélie, Keitt,	77	19,1
Kent, Amélie, Keitt, Brooks, Palmer et autres	55	13,7
Variétés plus connues (n = 402)		
Kent	160	39,8
Kent, Amélie, Keitt, Brooks	89	22,1
Kent, Amélie, Keitt, Brooks, sauvages	153	38,1
Variétés plus appréciées (n = 402)		
Kent	332	82,6
Kent, Keitt	47	11,7
Kent, Keitt, sauvages	23	5,7
Variétés plus exportées (n = 402)		
Kent	261	64,9
Kent, Keitt	61	15,2
Kent, Keitt, Amélie	78	19,4
Kent, Keitt, Brooks	2	0,5

n : nombre de personnes enquêtées

3-2. Récolte, traitement post-récolte et commercialisation de la mangue

Les mangues étaient récoltées au stade de maturité de façon manuelle avec des perches. Après la récolte, les fruits étaient déposés à même le sol afin de laisser sécher la sève contenue dans le pédoncule. Suite à cette étape, les mangues étaient mises soit dans des caisses en plastique, soit dans des sacs en caoutchouc ou soit en vrac dans des camions ou dans des tricycles pour être acheminés soit vers les centres de conditionnement soit vers les usines de transformation ou encore vers la ville d'Abidjan pour sa commercialisation. Les mangues étaient commercialisées localement ou exportée vers l'Europe. Selon les données obtenues, la vente locale des mangues était essentiellement assurée par des femmes de la région. Les exportations quant à elles se faisaient à travers des centres de conditionnement et d'exportation. A Ferkessédougou, l'exportation était réservée à des stations telles que : CPMAN (Coopérative des Producteurs de Mangues de Côte d'Ivoire), Nembel Invest, STCPA (Société de Transformation et de Conditionnement de Produit Agricole) et Ouattara Trading. A Korhogo, elle était à des centres tels que : Tropic Mango, Soleil d'Afrique, SODIPEX (Société de Diverses Prestations et d'Exportation) et Ivoire Organique. La variété *Kent* était la plus exportée (64,9 %), viennent ensuite les variétés *Keitt* et *Amélie* (**Tableau 2**).

3-3. Durée de conservation de la mangue

Selon les producteurs et avec la confirmation des vendeuses de la région, il a été indiqué que chaque variété de mangue correspond une durée de conservation bien précise. Ainsi, la durée de conservation des variétés *Kent*, *Brooks* après la maturité était d'environ une semaine (100 % des enquêtés) ; la durée de conservation de la variété *Amélie* était quant à elle d'environ 3 à 5 jours pour 67 % des enquêtés. La variété *Keitt* se conservait pendant plus d'une semaine (100 %). En ce qui concerne les variétés sauvages, elles se conservaient entre 3 et 5 jours (97 %). La variété *Palmer* se conservait également pendant environ une semaine (96 %) (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Durée de conservation des mangues

Variétés	Durée de conservation	Nombre d'enquêtés	Pourcentage (%)
Kent	1 semaine	402	100
Keitt	1 semaine et plus	402	100
Amélie	2 à 3 jours	132	32,8
	3 à 5 jours	270	67,2
Brooks	1 semaine	402	100
Palmer	1 semaine	385	95,8
	Aucun	17	4,2
Zill	3 à 6 jours	225	56
	Aucun	177	44
Sauvages	3 à 5 jours	391	97,3
	Aucun	11	2,7

3-4. Connaissances générales sur les pertes et les causes probables

Pour 75,3 % des enquêtés, chaque année les pertes sont très importantes. Pour ceux-ci plusieurs causes étaient à la base de ces pertes. Des phénomènes naturels comme les grands vents, les fortes pluies, la tornade, les techniques de récoltes étaient souvent cités. Cependant, les causes principales de ces pertes étaient l'antracnose (54,7 %), la bactériose (10,9 %) et les piqûres de mouches (*Tableau 4*). Les commerçantes de la région ont également été interrogées à ce sujet. Sur 95 personnes interrogées, 35 % estimaient faire peu de perte, 46 % estimaient que les pertes étaient importantes et pour 19 % d'entre elles, les pertes étaient très importantes. Pour elles, la principale cause de ces pertes était le pourrissement des mangues (100 %). Toutefois, d'autres causes telles que l'apparition de taches noires sur les mangues, le ramollissement des mangues dépréciaient leur qualité et rendait ainsi difficile la commercialisation.

Tableau 4 : Causes de la perte des mangues

Paramètres	Nombres d'enquêtés	Pourcentage (%)
Quantité de perte (n = 402)		
Peu	20	5
Importante	79	19,7
Très importante	303	75,3
Causes (n = 402)		
Piqûres de mouches et autres	20	5
Maladies et autres	29	7,2
Maladies et piqûres de mouches	171	42,5
Maladies, piqûres de mouches et autres	111	27,6
Maladies, piqûres de mouches, phénomènes naturels	18	4,5
Maladies, piqûres de mouches, phénomènes naturels et autres	53	13,2
Maladies microbiennes responsables des pertes (n = 402)		
Antracnose	220	54,7
Bactériose	44	10,9
Antracnose, bactériose	84	20,9
Antracnose, bactériose et autres	42	10,4
Bactériose et autres	3	0,7
Néant	9	2,2

Néant : pas de réponse

3-5. Les moyens pour réduire les pertes selon les producteurs et commerçantes

Afin de réduire ces pertes, quelques solutions étaient proposées. Ainsi, 62,9 % des producteurs ont proposé que pour lutter efficacement contre la bactériose, la technique de recépage était employée ; 56,7 % ont proposé la même technique pour lutter contre l'anthraxose. En outre, pour lutter contre les piqûres de mouches, la seule technique utilisée jusqu'à ce jour se trouve être l'application des pesticides (100 %) comme le Cypercal 50 EC, Pyriforce 480 EC, Succes appât (biologique). Cependant, 41,1 % et 34,8 % respectivement des producteurs ont répondu qu'il n'existait pas de solutions pour lutter contre l'anthraxose et la bactériose. Selon les commerçantes également, pas d'alternative possible (100 %). Cependant, certains ont affirmé qu'en vue de minimiser les pertes post-récoltes, des usines de séchages ont été mises sur place dans ces différentes zones. Ainsi donc, les fruits de mangue restant dans les vergers après la campagne d'exportation sont convoyés vers les usines de transformation pour être transformés en tranche de mangues séchées. Les fruits atteints par l'anthraxose étaient également transformés.

4. Discussion

En Côte d'Ivoire, la production pour l'exportation de la mangue a lieu dans le nord du pays et particulièrement dans la zone couvrant Ferkessédougou et Korhogo. La commercialisation de la mangue tient une place importante dans le développement économique de cette zone jusqu'alors axée essentiellement sur la culture du coton. La production de mangues était précédemment destinée à la consommation locale. Aujourd'hui, elle est résolument tournée vers l'exportation. Les résultats de la présente étude ont montré que les propriétaires ou chefs d'exploitants étaient majoritairement des hommes soit un taux de 99 % contre 1 % des femmes productrices. Des résultats similaires ont été obtenus par [16]. Ces auteurs après une enquête menée au Tchad ont montré que seulement 3,66 % de femmes sont des chefs d'exploitation d'arboriculture de mangues. Cet état de choses pourrait s'expliquer par les 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. La faible intervention des femmes dans la culture de mangue serait également due au fait qu'elles ne participent pas à la gouvernance foncière. Elles s'intéressent plutôt à la gestion du foyer. Au niveau des travaux champêtres, elles pratiquent généralement les cultures maraîchères et les cultures vivrières par rapport aux cultures pérennes (anacarde, coton, mangue). Ces résultats sont conformes aux travaux de [17] qui traitaient de la question de la femme et du foncier. Cet auteur avait mentionné que les femmes recevaient ou héritaient rarement des terres de valeur de façon définitive avec des droits exclusifs. Le taux élevé de personnes analphabètes dans la zone du Nord pourrait s'expliquer par le fait que dans ces régions la scolarisation n'était pas une priorité. En effet dans ces régions, la population est majoritairement musulmane et donc de tradition commerçante. Pour la population de la zone du Nord, la réussite sociale d'un individu ne passait pas forcément par la scolarisation [18]. Les groupes ethniques de la région du Nord sont constitués principalement de *sénoufo*, de *malinké* mais également de quelques étrangers en provenance du Burkina Faso et du Niger ; ceci expliquerait les résultats obtenus lors de notre enquête où 87 % des producteurs interrogés étaient des sénoufos et 13 % des malinkés. L'analyse des résultats montrent que la culture de la mangue est l'affaire de la couche la plus âgée de la population. Des résultats semblables ont été obtenus par [16] au Tchad. Le manguier étant une culture pérenne, il est cultivé sur de parcelles héritées ou achetées par des exploitants âgés ayant des moyens alors que les jeunes sont généralement impécunieux. On pourrait aussi expliquer cela par le fait que la plupart des jeunes aujourd'hui préfèrent avoir leurs parcelles pour la culture des produits maraîchères parce que selon eux, les manguiers mettent trop d'année avant de produire (environ 5 à 6 ans pour faire la première récolte). Des noms locaux sont attribués aux

différentes variétés de mangues de la région du nord en tenant compte soit de leur forme, soit de certaines caractéristiques qu'elles possèdent. Ainsi, la variété *Amélie* appelée *damaraga* signifierait « se salir la bouche », la variété *Keitt* appelée *laban* signifierait « le dernier », la variété *Dadjani* signifierait « longue bouche ». Ces résultats sont en conformité avec ceux de [19] portant sur les variétés et composition variétale des vergers. La durée de conservation des différentes variétés cultivées dans les zones enquêtées variait entre 3 jours et 1 semaine. Cette durée de conservation relativement courte pourrait s'expliquer par le fait que le début de la maturité physiologique de la mangue se caractérise par une crise respiratoire intense, associée à une synthèse d'éthylène et à des modifications des caractéristiques physiques et chimiques telles que le ramollissement de la chair, la synthèse de pigments caroténoïdes, l'hydrolyse de l'amidon, la chute de l'acidité [20]. Ce caractère périssable rendrait donc les mangues très vulnérables à la contamination microbienne depuis la cueillette jusqu'à la commercialisation [21]. En effet, la variété *Amélie* est classée parmi les variétés juteuses avec une teneur en eau assez élevée ; ce qui expliquerait sa courte durée de conservation (3 à 5 jours). Contrairement à la variété *Amélie*, la variété *Kent* est caractérisée par une chair assez ferme et une teneur en eau de la pulpe relativement faible. Sa maturation est lente et progressive. Les fruits à maturité peuvent être conservés plus longtemps à température ambiante. Sa bonne durée de vie commerciale pourrait donc s'expliquer par la fermeté de sa chair et de sa maturation progressive. La variété *Keitt* est aussi caractérisée par une teneur en eau relativement faible mais possède un épiderme beaucoup plus fragile que celui de la variété *Kent* [22]. Sa durée de maturation est très longue. En revanche, les fruits mûrs ont une durée de vie commerciale inférieure à celle de *Kent* et sont le plus souvent sujets à des désordres physiologiques internes. Aussi, leur production tardive qui était considérée autrefois comme un avantage permettant d'étaler la période de récolte, devient un handicap en raison des attaques parasitaires sur les fruits tardifs (mouches, maladies fongiques, bactériose, etc.) [22]. La fragilité de son épiderme et sa maturité tardive seraient donc les raisons qui limiteraient sa durée de conservation.

Ces résultats sont conformes avec ceux de [8] qui ont montré que les variétés *Kent* et *Keitt* se conserveraient sur environ 4 jours. La variété *Kent* était plus appréciée de toutes parce qu'elle cumule beaucoup de qualités commerciales ; ce qui expliquerait donc son succès auprès des importateurs européens : bonne tenue au transport, durée de conservation élevée du fruit mûr maintenu au froid, extrait sec soluble important, une faible acidité, une belle coloration des fruits produits en conditions adéquates, un goût agréable, calibres convenables [19]. Cependant, les variétés *Amélie* et *Keitt* étaient aussi appréciées car elles possédaient toutefois des caractéristiques intéressantes leurs permettant de se retrouver également sur le marché européen. En effet, la variété *Kent* n'est produite que sur deux mois environ (avril et mai). Avant donc son apparition sur le marché, la variété *Amélie* qui est dite variété précoce déjà dans le mois de février était produite alors que la variété *Kent* n'était pas encore produite. La variété *Keitt* quant à elle dite variété tardive est produite à partir de mi-juin, période pendant laquelle la variété *Kent* n'existerait pratiquement plus sur le marché. Ces caractères font que ces variétés répondent mieux à l'exigence de rentabilité des stations de conditionnement, à savoir, un fonctionnement le plus long possible [20]. Malgré l'importance nutritionnelle et économique de la mangue, et l'intérêt alimentaire que lui accordent les populations, son utilisation est limitée par d'énormes pertes post-récolte. En effet, les travaux de [23] ont globalement chiffré les pertes post-récolte de mangue dans le monde à environ 80%. Dans une étude menée au Cameroun, [24] a chiffré ces pertes à environ 60 %. Les pertes importantes de mangue après la récolte peuvent se justifier à plusieurs niveaux : l'abondante production du fruit est saisonnière ; la surabondance des mangues sur les marchés engendre des stocks de produits non vendus. Il faut noter aussi que la technique de récolte pose problème. 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 des dégâts physiques (brûlure) sur la peau

de la mangue [25]. Les divers traumatismes (chocs, blessure, brûlure) augmentent la production d'éthylène et compromettent la qualité de la mangue. Cependant, en plus de toutes les causes mentionnées ci-dessus, ces pertes étaient dues principalement aux attaques microbiennes mais aussi aux piqûres de mouches. Les investigations sur les pertes dues à l'antracnose auprès des producteurs ont montré que l'antracnose est une maladie redoutable dans les vergers de manguiers. Son impact négatif sur les rendements était très significatif. Ces fortes pertes de rendements constituaient d'importants manques à gagner en valeurs monétaires pour les producteurs de mangue mais aussi pour les autres acteurs de la filière. La présence de la maladie a été confirmée par 54,63 % des producteurs interrogés. En effet, 58,7 % des producteurs de la région de Ferkessédougou, 47,9 % de la région de Korhogo et 55,5 % de la région de Boundiali ont répondu avoir été confronté à cette maladie. Ces résultats sont similaires à ceux de [26]. Ces auteurs, dans une étude sur l'évaluation de l'antracnose des mangues en Côte d'Ivoire ont rapporté des incidences de cette maladie de 26 % et 24 % à partir des fruits collectés respectivement dans la région de Ferkessédougou et Odienné. Cette maladie fongique est très présente dans l'ensemble des zones humides. Bien que nos zones enquêtées ne soient pas classées parmi les zones humides, l'antracnose a été la maladie la plus incriminée par les producteurs. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que dans les zones plus sèches, les contaminations ne peuvent avoir lieu qu'en saison des pluies ou lors de périodes de rosées intense. En effet, l'eau joue un rôle central dans le processus de contamination, car les spores sont toujours véhiculées par une phase liquide. En condition d'humidité élevée, des masses de spores mucilagineuses seraient produites en abondance à la surface d'anciennes lésions sur les feuilles et les inflorescences, les brindilles, etc. Des précipitations répétées, éventuellement de fortes rosées et les eaux de ruissellement seraient nécessaires pour la dissémination des spores depuis ces organes vers des organes sains réceptifs (inflorescences, jeunes feuilles, fruits) situés à proximité. Après un épisode pluvieux, une hygrométrie élevée ≥ 95 % et des températures comprises entre 10 et 30°C, optimales vers 25°C, seraient des conditions très favorables pour la germination des spores et pour la formation des appressoria (forme quiescente) [22].

Le champignon responsable de cette maladie induit en fait une infection dite non latente qui apparaît sur les petites blessures à partir de la récolte et continue de se développer sans période de dormance. Sur les fruits verts, elle provoque des lésions qui sont généralement de couleur brun foncé ou noire, entourées d'un halo pâle, lenticulaires. Sur les fruits mûrs, elle se manifeste par de nombreuses petites taches circulaires brunes ou noires qui s'élargissent et deviennent coalescentes, formant de grandes nécroses. Il induit également une infection latente qui commence lorsque le fruit se trouve encore sur la plante. Les fruits sont infectés dans le domaine, mais les infections restent passives jusqu'au début du mûrissement. Lorsque l'agent pathogène reprend son activité, les lésions se développent sous forme de taches brunes caractéristiques sur les fruits. Elles se limitent généralement à la peau, mais dans les cas graves le champignon peut envahir la pulpe. Il n'y aurait aucune infection du champignon (*Colletotrichum gloeosporioides*) de fruits à fruits lors d'entreposage [27]. *Colletotrichum gloeosporioides* ayant besoin d'une humidité relative > 95 % pour la germination des conidies et la formation d'appressorium [28], les conidies pourraient survivre plusieurs semaines sous une basse humidité relative et germer ensuite si elles étaient exposées à une humidité relative de 100 %. La capacité de ces agents microbiens à causer des infections latentes ou de quiescences la place parmi les principales souches pathogènes post récolte des produits végétaux. Les investigations ont également permis de noter que pour 41,1 % des producteurs il n'y avait pas de solutions pour lutter contre l'antracnose. La plupart des producteurs ont reçu une formation sur l'entretien des vergers et la récolte de la mangue. Les producteurs ont reçu des insecticides, des pesticides pour lutter contre les piqûres de mouches et autres mais concernant l'antracnose, la technique la plus appropriée jusque lors pour lutter contre cette infection, serait la destruction complète des vergers contaminés selon les acteurs interrogés (56,7 %).

5. Conclusion

La présente étude a permis de faire ressortir une diversité de variétés de mangues cultivées en Côte d'Ivoire dont les principales sont les variétés *Kent*, *Keitt*, *Amelie*. La variété *Kent* était la plus appréciée et la plus exportée de toutes les variétés cultivées parce qu'elle cumule beaucoup de qualités commerciales et culturelles. La durée de conservation de ces différentes variétés se situait entre 3 jours et 1 semaine. D'énormes pertes post-récoltes sont enregistrées dues principalement à l'antracnose, la bactériose et aux piqûres de mouches. Pour minimiser les pertes, des mesures telles que le recepage et l'utilisation de pesticides sont appliquées. La technique de séchage également apparaît comme une alternative intéressante pour pallier aux pertes post-récolte. Toutefois, ces mesures ont montré leurs limites. D'autres voies telles que l'utilisation des bio-pesticides devraient donc être envisagées afin d'augmenter les revenus des producteurs.

Références

- [1] - A. O. KOUASSI, Revue Nationale pour identifier les initiatives de valorisation non alimentaire de la mangue en Côte d'Ivoire. *Revue Nationale*, 12 (3) (2012) 5 - 43
- [2] - FIRCA, Présentation des filières fruitières. La filière du Progrès n° 13 du 1er trimestre 2014, (2014) 4 - 5
- [3] - A. YAUBA and E. G. P. MPOUNZE, Isolation and pathogenicity evaluation of postharvest fungal of some fruits in Cameroun. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)*, 2 (2017) 56 - 60
- [4] - S. TOURE, Etude nationale Mangue. La Côte d'Ivoire et le centre du commerce International, (2012) 1 - 27
- [5] - B. G. WANG, W. B. JIANG, H. X. LIU, L. LIN and J. H. WANG, Enhancing the post-harvest qualities of mango fruit by vacuum infiltration treatment with 1-methylcyclopropene. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 81 (1) (2006) 163 - 167
- [6] - V. RODOV, S. FISHMAN, R. DE LA ASUNCION, J. PERETZ and S. BEN-YEHOSHUA, Modified atmosphere packaging (map) of 'tommy atkins' mango in perforated film. *Acta Hortic.*, 455 (1997) 654 - 661
- [7] - G. K. KOUAME, F. SORHO, D. KONE, L. E. BOMISSO, S. AKE and J. YATTY, Activité pathologique comparée de deux isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* (PENZ.) sur deux variétés de mangues (*Mangifera indica* L.). *Agronomie Africaine*, 23 (1) (2011) 33 - 41
- [8] - W. A. M. ALLOUE-BORAUD, L. B. KOFFI, A. T. DADIE, K. M. DJE and M. ONGENA, Utilisation de *Bacillus subtilis* GA1 pour la lutte contre les germes d'altération de la mangue en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, Vol. 25, Issue 3 (2015) 3954 - 3965
- [9] - R. R. AL-HINDI, A. R. AL-NAJADA and S. A. MOHAMED, Isolation and identification of some fruit spoilage fungi : screening of plant cell-wall degrading enzymes. *African Journal of Microbiology research*, 5 (4) (2011) 443 - 448
- [10] - COLEACP, Lutte biologique et protection intégrée. *Fondements de la protection des cultures*, Manuels de formation du COLEACP-PIP, (2011) 293 p.
- [11] - L. DENNIS, Post-harvest pathology of fruit and vegetables. *Academic press*, Landon, New York, (1983) 264 p.
- [12] - U. N. BHALE, Survey of market storage diseases of some important fruits of Osmanabad District (MS) India. *Science Research Reporter*, 1 (2) (2011) 88 - 91
- [13] - S. SANGCHOTE, Postharvest diseases of mango fruits and their losses. *Kasetsart Journal (Natural Science)*, 21 (1987) 81 - 85
- [14] - M. Y. N'GUETTIA, H. A. DIALLO, N. KOUASSI and F. COULIBALY, Diversité morphologique et pathogénique des souches de *Colletotrichum sp.* responsable de l'antracnose de la mangue en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 18 (3) (2013) 2775 - 2784

- [15] - D. TASSADIT, Amélioration de la conservation des mangues 4ème gamme par application de traitements thermiques et utilisation d'une conservation sous atmosphère modifiée. Thèse de doctorat, Université d'Avignon et des pays de vaucluse, (2012) 149 p.
- [16] - A. S. PASSANET, J. AGHOFACK-NGUEMEZI and D. GATSING, Diversité de variétés, de production et de conservation de mangues au Tchad. *International Journal Biological and Chemical Sciences*, 11 (3) (2017) 1145 - 1164.
- [17] - M. KONE, Femmes et foncier. Pour comprendre se poser de bonnes questions et agir sur le foncier en Afrique de l'Ouest, (2011) 4 p.
- [18] - L. KOUASSI et M. AMANI, Alphabétisation, niveau d'instruction et fréquentation scolaire, tome, 4 (2001) 149 p.
- [19] - J. Y. REY, T. M. DIALLO, H. VANNIÈRE, C. DIDIER, S. KÉITA and M. SANGARÉ, La mangue en Afrique de l'Ouest francophone : variétés et composition variétale des vergers. *Fruits*, 59 (3) (2004) 191 - 208
- [20] - H. VANNIERE, C. DIDIER, J. Y. REY, T. M. DIALLO, S. KEITA and M. SANGARE, La mangue en Afrique de l'Ouest francophone : les systèmes de production et les itinéraires techniques. *Fruits*, 59 (6) (2004) 383 - 398
- [21] - FAO, Fruit and vegetable processing. *Agricultural Services Bulletin* 119, Rome, 50 (3) (1995 a) 245 - 255
- [22] - PIP, *Itinéraire technique mangue (Mangifera indica)*. Retrieved September 12, 2015 (2013) from www.coleacp.org/pip, 88 p.
- [23] - G. KANSKI, B. B. KOUBALA and I. M. LAPE, Effect of ripening on the composition and the suitability for jam processing of different varieties of mango (*Mangifera indica*). *African Journal of Biotechnology*, 2 (9) (2003) 296 - 300
- [24] - L. TEMPLE, Quantification des productions et des échanges de fruits et légumes au Cameroun. *Cahiers Agricultures*, 10 (2) (2001) 87 - 94
- [25] - CAE, 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, (2000) 76 p.
- [26] - M. Y. N'GUETTIA, N. KOUASSI and F. R. Y. Y. KOUAKOU, Evaluation of anthracnose disease of mango (*Mangifera indica* L.) fruits and characterization of causal agent in Côte d'Ivoire. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 2 (6) (2014) 2319 - 1473
- [27] - D. PRUSKY, N. ALKAN, T. MENGISTE and R. FLUHR, Quiescent and necrotrophic lifestyle choice during postharvest disease development. *Annual Review of Phytopathology*, 51 (2013) 155 - 176
- [28] - J. C. DODD, A. B. ESTRADA, J. MATCHAM, P. JEFFRIES and M. J. JEGER, The effect of climatic factors on *Colletotrichum gloeosporioides*, causal agent of mango anthracnose, in the Philippines. *Plant Pathology*, 40 (4) (1991) 568 - 575