

Quantification et Caractérisation des Déchets de Mangue au Burkina Faso

Samandoulougou Rasmata

Chargé de recherche à l'Institut des Sciences des Sociétés,
Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique
(INSS/ CNRST)

[Doi: 10.19044/esipreprint.8.2024.p539](https://doi.org/10.19044/esipreprint.8.2024.p539)

Approved: 23 August 2024
Posted: 24 August 2024

Copyright 2024 Author(s)
Under Creative Commons CC-BY 4.0
OPEN ACCESS

Cite As:

Samandoulougou R. (2024). *Quantification et Caractérisation des Déchets de Mangue au Burkina Faso*. ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.8.2024.p539>

Résumé

Le potentiel de déchets issus de la filière mangue au Burkina Faso n'est pas objectivement connu, bien qu'il constitue un enjeu ambivalent du point de vue économique et environnemental. L'objectif de cet article est d'évaluer la disponibilité des déchets issue de la chaîne de valeur (production, commercialisation, transformation et consommation des mangues au Burkina Faso. La méthodologie empruntée a consisté à calculer des paramètres de tendance centrale et de dispersion notamment la moyenne, la moyenne des moyennes, la somme des moyennes et l'écart type des données statistiques disponibles au niveau national et à chaque maillon de la filière. Des données secondaires et primaires ont été collectées sur la période de 2016 à 2023 et concernent celles des zones à forte génération de déchets de mangue. Les résultats indiquent que la filière mangue produit en moyenne chaque année entre 100513,66 et 116122,04 tonnes de déchets au Burkina Faso soit entre 46,2% et de 53,4% de la production nationale de mangue fraîche. Par rapport à la totalité des déchets, les pourcentages moyens sont élevés au niveau de la transformation situés à 41%; la production en génère les 30,37%; la consommation locale produit 15% et les exportations 13,59%. Par maillon, au niveau de la transformation, la moyenne des pourcentages moyens des quantités de déchets générés est de 45,35% avec un taux plus élevé de 94,16% et un minimum de 12,5% par rapport aux mangues fraîches, le maillon production en déclassés 15% et 30% au niveau commercial. Cette

énorme quantité disponible de déchets recommande de vite trouver une ou des méthodes appropriées pour leur gestion afin d'empêcher les effets néfastes probables sur l'environnement et le vivre-ensemble.

Mots clés : Quantification, Caractérisation, Déchets, Mangue, statistiques descriptives

Quantification and Characterization of Mango Waste in Burkina Faso

Samandoulougou Rasmata

Chargé de recherche à l'Institut des Sciences des Sociétés,
Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique
(INSS/ CNRST)

Abstract

The potential of waste from the mango sector in Burkina Faso is not objectively known when it constitutes an ambivalent issue from an economic and environmental point of view. The objective of this paper is to quantify the availability of waste from the value chain (production, marketing, processing and consumption) of mangoes in Burkina Faso. The methodology used consisted of calculating central tendency and dispersion parameters, in particular the mean, the sum of means, the mean of means and the standard deviation of the statistical data available at the national level and of each individual link. The statistical analysis of secondary and primary data covered the period from 2016 to 2023 and concerns those from areas with high generation of mango waste. The results indicate that the mango sector produces on average, each year, between 100,513.66 and 116,122.04 tons of waste in Burkina Faso, or between 46.2% and more than 53.3% of the production of fresh mango. About the totality of waste, the average percentages are high at the processing level; at 41%, the production generates 30.37%, local consumption produces 15% and the exports 13.54% of total waste. By link, at the processing level, the average percentage of the quantities of waste generated is 45.35% with a higher rate of 94.16% and a minimum of 12.5% compared to fresh mangoes received. This enormous available quantity of waste recommends quickly finding one or more appropriate methods for their management in order to prevent their probable harmful effects on the environment and living together.

Keywords: Quantification, Characterization, Waste, Mango, descriptive statistics

Introduction

La quantification et caractérisation des déchets ou sous-produits générés est un préalable pour toute politique visant une gestion appropriée et leur valorisation. La filière mangue au Burkina Faso en produit d'énorme quantité chaque année. Cependant cette quantité des déchets n'est pas connue et la mauvaise gestion de ces déchets par les acteurs entraîne des conflits sociaux avec les populations riveraines des industries.

La filière mangue constitue un enjeu ambivalent du point de vue économique et environnemental pour le pays. Sur le plan économique, la valeur ajoutée totale dans les frontières du pays est de 30 milliards (mds) FCFA dont 26 mds FCFA de valeur ajoutée directe et 4 mds FCFA d'effets d'entraînement dans l'économie nationale. Sa contribution au PIB du Burkina Faso est de 0,5% et celle au PIB du secteur agricole de 2,9%. Génère plus de 28000 emplois directs et indirects et un total de salaire distribué qui s'élève à 1,2 milliards de (Commission européenne, 2018). Toutefois son empreinte environnementale est remarquable. En effet, l'activité de transformation des fruits au Burkina Faso est largement dominée par la mangue. La transformation seule produit actuellement la quantité la plus importante de bio-déchets (Agence Régionale de Développement des Hauts-Bassins, 2021). Par le courant des ruissellements des eaux pendant la saison pluvieuse, ces déchets se retrouvent un peu partout et peuvent-être une source de pollution des eaux de boisson. Le plus souvent entreposés à l'air libre comme illustré par la photo 1, ou enfouis dans des fosses sans réelles techniques de traitement, les déchets produisent des odeurs nauséabondes.

Photo1: Dépôts de déchets de mangues



Cliché: Auteure (Photo prise dans la localité de Bobo Dioulasso le 18/10/2023)

En outre, les déchets en grandes quantités, attirent les nuisibles en tous genres (insectes, mouches etc.) qui sont directement sources de maladie

comme le paludisme, la diarrhée, etc. mais indirectement en impactant sur la qualité du produit lui-même et les sites de production. Dans les vergers, la quantité de déchets varie en fonction de la saison.

Au regard de ces constats, une estimation approximative de la disponibilité de ces déchets est indispensable pour inciter la mobilisation des capacités et moyens requis pour leur meilleure prise en charge. Toute chose qui augmenterait la plus-value des entreprises transformatrices des mangues, assainirait l'environnement et favoriserait la cohésion sociale avec les populations riveraines.

L'objectif de cet article est de mettre en lumière la disponibilité potentielle des déchets issus de la production, la commercialisation et la transformation et consommation des mangues.

Très peu de recherches se sont intéressées de façon objective à la quantification nationale et la caractérisation des sous-produits de la mangue. Toutefois, des travaux postérieurs à la présente étude ont concerné l'analyse de la chaîne de valeur de la filière mangue (Commission européenne, 2018), l'analyse de marché pour la mangue (Agence Régional de Développement des Hauts-Bassins, 2021 ; Parrot et al, 2017), et l'identification d'activités actuelles au sein de la filière mangue, et de potentialités en termes de nouvelles activités innovantes, et permettant notamment d'améliorer l'employabilité des jeunes (Chambre de commerce et d'industrie du Burkina Faso, 2017). Dans la présente recherche, les déchets sont assimilés aux sous-produits dont la définition est donnée par Pichat (1995) comme traduisant la diminution de la valeur d'un bien, d'une matière ou d'un objet, jusqu'au point où il devient inutilisable en un lieu et en un moment donné. Ainsi nous parlerons plus de sous-produits dans la suite de l'article.

L'article est articulé autour de (4) sections à la suite de l'introduction. La première section expose la revue de littérature sur la filière mangue au Burkina Faso. La deuxième présente la méthodologie empruntée pour implémenter les objectifs. La troisième présente les résultats de la recherche et leur interprétation. La quatrième discute des résultats obtenus et la conclusion et implications économiques sont déclinées à la suite.

Revue de littérature

Cette section expose les connaissances préliminaires sur le sujet ainsi que la synthèse des recherches antérieures.

Connaissances préliminaires sur la filière mangue au Burkina Faso

En Afrique de l'Ouest, la mangue est destinée à la consommation locale et à l'exportation. Elle produit chaque année près de 1,4 million de tonnes et la production du Burkina Faso représente entre 11 et 18% de la production ouest-africaine (Commission européenne, 2018). Au Burkina

Faso, la mangue constitue environ la moitié de la production nationale de fruits en volume.

Dans le pays, la production est concentrée dans les régions de la vaste zone soudano-sahélienne de production de mangue en Afrique de l'Ouest. Ce sont notamment les Hauts Bassins (57%), le Centre-Ouest (14 %), les Cascades (10 %), le Sud-Ouest (10%) de la production nationale.

Le volume total de production varie entre 200000 tonnes et 300000 dont 25% destiné à l'exportation vers l'Union européenne et 5% dans la sous-région africaine (Ghana, Niger, Algérie, Maroc) et près de 60% pour le marché local (Agence Régional de Développement des Hauts-Bassins, 2021).

La région des Hauts-Bassins au Burkina Faso concentre plus de 70 % des unités industrielles de transformation de mangues du pays dont l'unité de fabrication de jus de fruits Dafani. La production de mangue séchée est estimée en moyenne à 2500 T/an. Elle a atteint 3038 en 2023 (Association des professionnelles de mangues du Burkina Faso (APROMAB), 2023).

Le mode de transformation purée et nectar crée une partie conséquente de la valeur ajoutée grâce à son volume et à des prix de détail élevés. L'APROMAB soutient que la filière génère plus de 14 milliards de F CFA par an.

Face à ces atouts suscités on retrouve des déchets à toutes les étapes du cycle de vie de la mangue: au niveau des vergers, des marchés de fruits et «yaar» et des unités de transformation. La mangue est un produit très périssable. Plusieurs contraintes que vivent les acteurs au Burkina Faso peuvent amplifier la disponibilité des déchets à travers une quantité importante de pourrissement. Ce sont entre autres les difficultés de transport, les multiples coupures de courant électrique et d'eau, les pannes d'équipement, difficultés du commerce transfrontalier traduit par la lourdeur administrative; les difficultés de coordination entre les producteurs. En outre, la mangue fraîche est très sensible à la mouche des fruits. Mais certaines variétés telles que l'Amélie est moins attaquée par la mouche des fruits du fait de sa précocité. Les autres variétés les plus consommées parmi une dizaine de variétés sont la Kent, la Lippens et la Brooks.

Le secteur de la mangue est représenté dans son ensemble par l'APROMAB et par la Table sectorielle de la mangue. Par maillons, les producteurs sont réunis autour de l'Union Nationale des producteurs de Mangue du Burkina (UNPM-B) et les transformateurs par la Professionnelle des transformateurs de mangue au Burkina Faso (PTRAMAB). L'UNPM-B regroupe 7000 producteurs et la PTRAMAB 122 membres répartis sur le territoire national en 2023.

Revue des recherches empiriques

Les recherches antérieures ont porté sur l'analyse de la chaîne de valeur, l'étude du marché de la filière mangue. La chaîne de valeur mangue a été analysée par la commission européenne au Burkina Faso. Cette analyse avait pour objectif de déterminer l'impact des chaînes de valeur sur les petits producteurs et les entreprises et de comprendre dans quelle mesure la chaîne de valeur contribue à une croissance inclusive et est durable socialement et pour l'environnement. Elle conclut que la chaîne de valeur apporte une réelle contribution à la croissance économique et crée des emplois, particulièrement pour la main d'œuvre féminine. Les effets d'entraînement dans l'économie nationale concernent les services de transport et une partie des emballages.

La production est soumise aux contraintes des marchés internationaux en termes d'homogénéité de produit, de diversification variétale et de maintien des qualités organoleptiques. La mangue demeure un produit dont la demande à l'exportation est soutenue, mais il n'est pas sûr que les acteurs réussissent à s'adapter à des contrôles sanitaires de plus en plus stricts avec des coûts d'adaptation croissants.

L'émergence des marchés nationaux et continentaux devrait fournir des leviers de croissance pour les entreprises qui sauront se diversifier vers de nouveaux produits en complément de la mangue ou sur de nouveaux créneaux de marchés.

La Chambre de commerce et d'industrie du Burkina Faso a commandité une étude sur le développement des Compétences pour une meilleure Employabilité des Femmes et des Jeunes dans la Filière Mangue. Il avait pour objectif d'identifier les activités actuelles au sein de la filière mangue, d'identifier également les potentialités en termes de nouvelles activités innovantes, et permettant notamment d'améliorer l'employabilité des jeunes. Une dizaine d'activités ont été identifiées en lien avec la mangue.

En termes d'implémentation sur l'utilisation possible des déchets de mangue, Kiendrebeogo et al, (2018) ont évalué les effets de l'utilisation de rations à base de provendes de mangue sur les performances de croissance et la qualité de la carcasse de porcs en croissance. L'étude a montré l'utilisation possible des provendes de mangue en substitution au maïs et ouvre ainsi des perspectives d'accroissement de la disponibilité d'aliments pour les porcs moins compétitifs entre l'homme et les animaux.

En somme une méthodologie objective pour déterminer la disponibilité des déchets ou sous-produits de la mangue est absente dans la littérature. Le paragraphe suivant présente la méthodologie utilisée dans cette analyse.

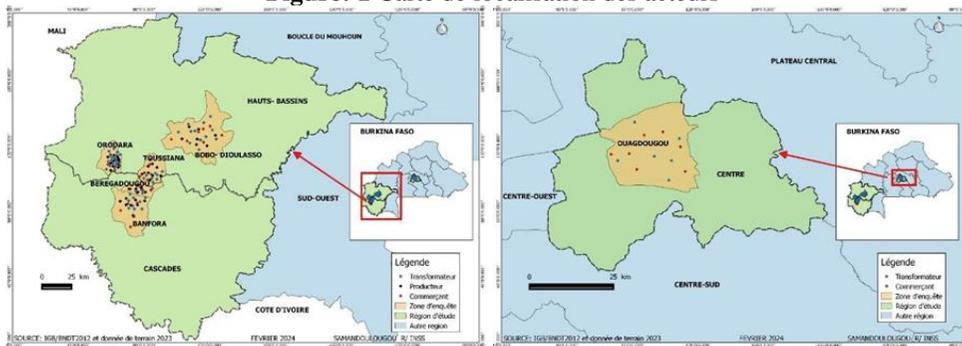
Méthodologie

Les paragraphes qui suivent présentent les sites de l'étude, les acteurs concernés, les méthodes d'échantillonnage, les paramètres statistiques et les types de données collectées.

Zones d'étude et acteurs

L'étude a été menée dans les six (6) régions à fort potentiel de production, de transformation, de commercialisation et de consommation de mangue au Burkina Faso. Ce sont les Hauts-bassins, la Boucle du Mouhoun, le Centre-Nord, les Cascades, le Sud-Ouest et le Centre. Plus précisément dans les communes de Banfora, Bérégadougou, Bobo-Dioulasso, Diébougou, Leo Orodara, Ouagadougou, Toussiana. Ces zones ont été sélectionnées à la suite d'une revue de littérature sur la filière mangue suivies de visites exploratoires sur le terrain. Ces régions sont situées au centre de la vaste zone soudano-sahélienne de production de mangue en Afrique de l'Ouest comme présenté sur les cartes en figure 1.

Figure: 1 Carte de localisation des acteurs



Source : Auteurs

Les acteurs concernés sont les producteurs, les commerçants grossistes, les transformateurs de mangue mais aussi des personnes ressources notamment des chercheurs qui s'investissent sur la filière mangue, des administrateurs publics impliqués dans la gestion des déchets comme les mairies, la police et les services de l'environnement.

Méthode d'échantillonnage et types de données collectées

Deux types de méthode d'échantillonnage ont été déployés:

- Echantillonnage aléatoire stratifié pour les données quantitatives collectées sur la base d'un questionnaire. L'échantillon est constitué de strates comportant les acteurs des différents maillons de la filière
- A choix raisonné pour la collecte des données qualitatives effectuées à l'aide des guides d'entretiens au près des personnes ressources sélectionnées sur la base de leur implication dans la filière.

- Deux types de données ont été collectés. Les données secondaires au niveau national collectées auprès des unions et confédérations nationales et qui concerne tous les acteurs de la filière. Et les données primaires recueillies directement auprès des acteurs de la filière sur la base de l'échantillon retenu. Cette dernière activité a été assurée par une équipe de sept (7) personnes en plusieurs sorties dans les régions concernées.

Les acteurs interviewés ont été retenus selon leur capacité économique à produire et/ou à transformer et/ou à commercialiser la mangue à travers la taille de leur unité. L'échantillon retenu est présenté dans le paragraphe suivant.

Tableau 1: Echantillon par région et par type d'acteurs

Régions	Transfor mateurs	Produc teurs	Commer Çants	personnes ressources	Total/ région
Cascades	12	9	2	3	24
Centre	3	0	4	15	22
Hauts- Bassins	43	32	4	5	77
Total/ acteurs	58	41	10	23	132

Source: auteure

Les informations recueillies ont porté :

- Les quantités de mangues fraîches produites
- Les quantités de mangues fraîches destinées à la transformation
- Les quantités de mangues fraîches destinées à la consommation locale
- Les quantités de mangues fraîches destinées à l'exportation
- la disponibilité potentielle en stock de déchets issus de la production des mangues;
- la disponibilité potentielle en stock de déchets issus de la transformation des mangues;
- la disponibilité potentielle en stock de déchets issus de la consommation et des exportations des mangues;
- sur les types de déchets générés;
- les formes d'utilisation actuelle de ces sous-produits;
- les charges liées à la gestion de ceux-ci;
- les types d'énergies utilisés et
- le temps de stockage des déchets.

Méthodes statistiques: calcul des paramètres de tendance centrale et de dispersion

La méthode statistique utilisée a consisté à quantifier d'abord la production brute en mangue fraîche destinée à chacun des maillons. Ensuite les quantités de déchets générés à chaque niveau ont été estimées par triangulation des données secondaire et primaire. Les calculs pour chaque cas a considéré la période allant de 2016 à 2023. En fin, les moyennes annuelles des déchets ont été calculées à chaque niveau. La moyenne des quantités moyennes annuelles ont été déterminé infini.

La moyenne pondérée des quantités moyennes annuelles des déchets de chaque acteur est déterminée suivante la formule ci-dessous.

$$\overline{QD}_{it} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \alpha_{itj} qd_{itj}$$

Où qd_{itj} désigne la quantité de déchets générés par l'individu i du maillon j au temps t .

Ces moyennes ont été ajustées à la suite du calcul des écarts-types par la formule

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N qd_{it}^2 - \overline{QD}_j^2}$$

Ces écarts moyens absolus sont calculés dans le souci de s'assurer qu'il n'y a pas de données aberrantes et que les moyennes sont significatives.

Résultats

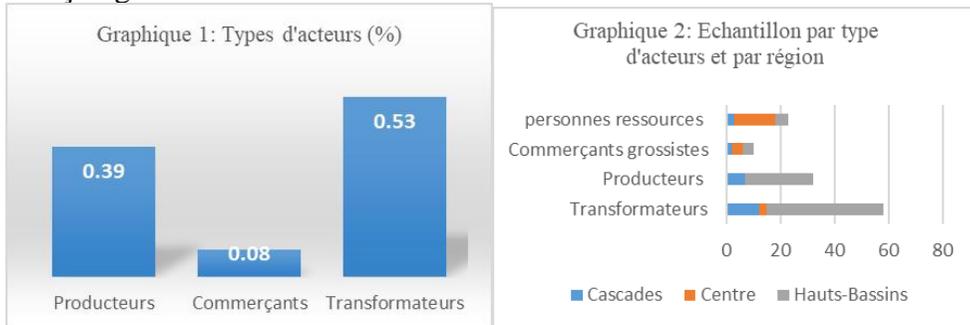
Cette section présente les résultats de la recherche. Le premier paragraphe fait l'analyse descriptive des caractéristiques socioéconomiques des acteurs au Burina Faso, le deuxième la caractérisation des déchets générés puis le troisième la quantification de ceux-ci pour chaque maillon et au niveau national.

Statistiques descriptives des caractéristiques socioéconomiques des acteurs

Au niveau national, la filière mangue compose plus de 7000 producteurs, près de 500 commerçants grossistes, 122 transformateurs enregistrés et environ une vingtaine d'exportateurs internationaux de mangues fraîches en 2023.

L'échantillon retenu est composé de 53% de transformateurs, 39% de producteurs et 8% de commerçants grossistes comme indiqué par le graphique (1). Ce qu'il faudrait noter c'est que plus de 40% des

transformateurs détiennent des fermes de production d'une part et certains encore exportent également des mangues fraîches. L'analyse par région (graphique 2) montre qu'il y a plus de transformateurs et de producteurs dans la région des Hauts bassins suivi des cascades. La région des Hauts-bassins est considérée comme le grenier du pays en matière de production des fruits de façon générale.



Source : auteure

Les valeurs moyennes des caractéristiques socioéconomiques retenues dans cette analyse que sont le sexe, l'âge, le niveau d'instruction, le niveau d'alphabétisation et le niveau d'ancienneté sont résumées dans le tableau 2.

Le tableau révèle que l'âge moyen des producteurs est de 47 ans, celui des commerçants est de 42 ans et 45 ans pour les transformateurs. Indiquant ainsi une population relativement jeune. Il y a plus d'hommes chez les producteurs et transformateurs respectivement 98% et 86% que de femmes. 48,1% des producteurs, 25% des commerçants et seulement 2,4% des transformateurs n'ont aucun niveau d'instruction mais le niveau d'alphabétisation indique que presque tous ces acteurs (plus de 90%) savent lire et/ou écrire; ce qui est capital dans une perspective de formation, de vulgarisation des résultats et de sensibilisation.

Les transformateurs ont en moyenne 15 années d'expérience dans leur activité. Un producteur en a en moyenne 22 ans dans son activité et 18 ans pour le commerçant. Tout cela dénote de l'importance des acteurs retenus dans l'échantillon.

Tableau 2: Caractéristiques socioéconomiques des acteurs

Caractéristiques socioéconomiques		producteurs	commerçant	Transformateur
Age moyen		47	42	45
Sexe (%)	F	2	76	14
	H	98	24	86
Niveau d'instruction (%)	aucun	48,1	25	2,4
	primaire	25,9	50	33,3
	Secondaire	22,3	25	40,5

	Supérieur	3,7	0	23,8
Niveau d'alphabétisation (%)		95	97	100
Nombre d'année d'ancienneté		22	18	15

Source : auteure

Concernant l'appartenance à une organisation 56,3% ont répondu à l'affirmatif contre 44,6% des acteurs comme l'atteste le graphique 3.

Le graphique 4 montre que 89% de la mangue dans les six régions sont transformés en sèche, 9% en fruit frais pour seulement 2 % en purée industriellement transformé.



Source: auteure

Caractérisation des déchets produits

La caractérisation des déchets est une opération qui permet de connaître la composition des déchets produits, leur nature et leur comportement, afin de mettre en place une gestion efficace. Autrement dit la caractérisation des déchets permettent de dégager les critères à prendre en compte dans le choix des modes de traitement et d'élimination de ces déchets. La caractérisation prend en compte le milieu de production, la fréquence de production et la nature des déchets.

La mangue est un produit très périssable. Selon les informations reçues sur le terrain, plusieurs types de déchets sont produits à chaque saison de production. Ce sont les mangues pourries constatées après livraison. En fonction des vergers fournisseurs, le taux de pourriture est souvent énorme et peut atteindre 29% et une moyenne de 18% des mangues fraîches reçues. Après la mise en murissement et à la phase de transformation, on note par ordre d'importance, les mangues avariées ou non conforme; puis les noyaux après épluchage; les épluchures ou peau/pulpe et le jus. Les déchets engendrés diffèrent selon le type de transformation effectuée. Pour la transformation en purée, ce sont les mangues non conformes et avariées, les noyaux et la peau qui sont générées par ordre d'importance. Au niveau de la transformation en séchage, en plus de ceux cités plus haut, on ajoute la pulpe et le jus. Pour la vente-export en fruits frais c'est surtout les mangues

avariées qui sont générées. Au niveau de la consommation locale ce sont surtout les noyaux qui se trouvent déversé dans l'environnement.

Au Burkina Faso, plusieurs contraintes que vivent les acteurs directs peuvent amplifier la disponibilité des déchets à travers une quantité importante de pourrissement. Ce sont entre autres les difficultés de transport, les multiples coupures de courant électrique et d'eau, les pannes d'équipement, difficultés du commerce transfrontalier traduit par la lourdeur administrative; les difficultés de coordination entre les producteurs. En outre, la mangue fraîche est très sensible à la mouche des fruits. Mais certaines variétés telles que l'Amélie est moins attaquée du fait de sa précocité. Les autres variétés les plus consommés parmi une dizaine de variétés sont la Kent, la Lippens et la Brooks.

Quantification des déchets de mangue produits

La quantification a été faite au niveau de chaque maillon et au niveau national. Il est ressortit que très peu d'acteurs, ceux qui sont plus moderne connaissent avec exactitude la quantité de déchets issus de leur activité. Les autres dans 80% des cas ne réussissent pas à donner ces chiffres. Ainsi la différence des quantités de matière première réellement vendus (niveau producteurs) ou transformées en produits finis (niveau transformateurs) par rapport aux quantités obtenues ou produits a permis de donner une estimation des quantités de pourriture. Les quantités des autres déchets ont été extrapolées. Pour être plus fin, pour la collecte des données primaire, la tine de mangue a été utilisée comme unité de mesure. Une tine équivaut à 35 kilogrammes de mangue. Elle est fréquemment employée dans le milieu par tous les acteurs.

- Au niveau production

Dans le maillon production, les déchets générés atteignent 15% des quantités de mangues fraîches produites. La production de mangue enregistrée au Burkina Faso les huit (8) dernières années entre 2016 et 2023 varient entre 160000 et plus de 300000 tonnes par ans (rapport PTRAMAB, 2022). Elles sont produites sur une superficie de 33 701 ha. Les valeurs sont présentés dans le tableau (3).

Ainsi 32733,3 tonnes de déchets de mangue sont produites en moyenne par le maillon production sur 217507,7 tonnes de mangues fraîches.

Tableau(3): Evolution des déchets générés dans le maillon production

Années	Quantité de mangue fraîche (t)	Quantité de déchet issu de la production(t)
2016	200000	30000
2017	150000	22500
2018	197372	29605,8
2019	243358	36503,7
2020	271503	40725,4

2021	199240	29886
2022	244666	36699,9
2023	239637,1	35945,6
Moyenne	217507,7	32733,3

Source: auteur

❖ Volet commercialisation-consommation

Au niveau commercialisation, la quantité d'exportation des mangues fraîches est estimée à 50000 tonnes en moyenne soit 25 % de la production nationale. Le marché local absorbe entre 50 à 75% de la production. Mais en générale, les unités d'export de mangues fraîches perdent 30% de leur production en déclasserment de mangues entières. Les données du tableau 4 indiquent une quantité de 26090,9 tonnes de déchets engendrés en moyenne par le marché local et 2306,8 tonnes par le marché international.

Tableau 4: Quantité de déchets dans le maillon commercialisation local-export (tonnes)

Année	quantité de déchets issus de la consommation locale	quantité de déchets issus des exportations
2016	14774,2	15000,0
2017	11080,6	11250,0
2018	13632,1	14802,9
2019	17977,1	18251,9
2020	19777,7	20362,7
2021	12063,5	14943,0
2022	18561,3	18350,0
2023	18375,6	17972,8
Moyenne	15780,3	16366,7

Source: calcul estimé par l'auteur

❖ Au niveau de la transformation

La quantité de mangue fraîche destinée à la transformation représente en moyenne 26,42% de la production nationale; soit environ une quantité variant entre 30000 tonnes et plus de 73003 tonnes de mangue à transformer. Ce qui donne un taux faible de transformation au Burkina Faso. Au niveau de la transformation, deux niveaux de résidu subsistent: les résidus brutes qui sont issues de la transformation en mangues séchées pouvant atteindre 94% et ceux issus des usines de fabrication du jus et nectar estimés à 18,2% en moyenne des quantités de mangue fraîches reçues. Quant aux résidus nets provenant des usines de séchage, ils sont évalués à 65% en moyenne. L'analyse a considéré ces deux types de résidus. Le tableau (5) fourni l'évolution des déchets dans le maillon transformation : les deux premières colonnes informent sur les deux niveaux considérés dans la transformation en sèche, la troisième donne pour la transformation en purée et les deux dernières indiquent la valeur totale de déchets.

Tableau (5): Evolution des quantités de déchets au niveau transformation (exprimées en tonnes)

Année	Quantité de déchets issus de la transformation en sèche		Quantité de déchets issus de la transformation en purée	Quantité de déchets issus de la transformation	
	Brute estimé à 94,4%	Nette estimé à 65%		Brute estimée à 94,4%	nette estimée à 65%
2016	42901,3	29540,1	1352,4	44253,7	30892,5
2017	32924,3	22670,3	865,6	33789,9	23535,9
2018	47135,8	32455,8	1187,9	48323,7	33643,7
2019	51349,8	35357,4	832,1	52181,9	36189,5
2020	65368,2	45009,9	684	66052,2	45693,9
2021	56362,5	38808,9	911	57273,5	39719,9
2022	53269,9	36679,5	1092	54361,9	37771,5
2023	51621,7	35544,6	2076	53697,7	37620,6
Moyenne	50116,7	34508,	1125,1	51241,8	35633,4

Source: Estimation de l'auteure

❖ Au niveau national

L'ensemble de ces informations par maillon a permis d'extrapoler la quantité de déchet de mangue au niveau national. Ces données sont résumées dans le tableau (6). En somme, le Burkina Faso dégagé entre 100513,7 et 116122 tonnes de déchets chaque année.

Tableau 6: Evolution des quantités totales de déchets générés dans la filière mangue au niveau national au Burkina Faso

Année	Quantité de déchets de mangue (tonnes)	
	Brute estimé à 94,4%	Nette estimé à 65%
2016	104027,9	90666,7
2017	78620,5	68366,6
2018	106364,6	91684,5
2019	124914,6	108922,2
2020	146918,1	126559,8
2021	114165,9	96612,4
2022	127973,1	111382,7
2023	125991,6	109914,5
Moyenne	116122,0	100513,7

Source: Estimation de l'auteure

Discussion

L'analyse est faite ici en considérant deux cas au niveau de la transformation: le premier estime à 94% le taux moyen brut de déchets et concerne le séchage pur sans l'utilisation éventuelle des résidus. Le second cas estime à 65% le taux moyen net de déchets et prend en compte la récupération du jus. La quantification des déchets dans la filière mangue s'avère indispensable pour le cas du Burkina Faso. Car les résultats obtenus

dans cette analyse montrent une quantité très importante de déchets générés chaque année dans la filière. En effet, le pays génère entre 100513,7 et 116122,0 tonnes de déchets en moyenne chaque année. Cela représente entre 46,2% et plus de 53,3% de la production de mangues fraîches; traduisant ainsi un énorme manque à gagner économique pour les acteurs directs et pour le pays.

Au Burkina Faso, l'industrie de la mangue se caractérise principalement par l'export de mangues fraîches conditionnées, le séchage de mangue et la fabrication de jus.

En moyenne les transformateurs reçoivent une quantité qui varie entre 6 tonnes à 7401 tonnes par cycle/saison de transformation. Il faut noter qu'un transformateur s'approvisionne chez plusieurs producteurs.

En termes de quantité, la majorité soit 80% des transformateurs n'ont pas pu donner une mesure des déchets générés.

Pour pallier cette contrainte, nous avons procédé au calcul de la différence entre les quantités de mangues achetées et celles réellement utilisées. Cela donne une idée approximative d'une partie des déchets en termes de pourriture et d'anormalité.

L'analyse par maillon des données primaires a indiqué une moyenne des pourcentages moyens des quantités de déchets générés au niveau de la transformation de 45,35% avec un taux plus élevé de 94,16% et un minimum de 12,5%. En outre, la quantité des déchets bruts produits est fonction du type de transformation réalisée et de la taille de l'unité. Les pourcentages sont élevés au niveau de la transformation de séchage, suivi de celle en purée et en fin celle en fruits frais. En effet, en moyenne, la transformation de sèche produirait 65% de déchets bruts et le second atteindrait 24% par rapport aux mangues brutes acquises.

Selon les propos de deux transformateurs illustre parfaitement cette idée:

Transformateur à Toussiana «L'unité de mesure le plus connu du milieu se mesure en termes de 35 kilos de mangue. 35 kilos de mangue équivalent à une caisse de mangue que les transformateurs notamment les sécheurs connaissent et ont tous l'habitude de payer. Avec ces 35 kilos de mangue fraîche, tu en sors avec 2 kg de mangue séchée, le premier choix et Le reste, c'est que des déchets et de l'humidité».

Transformateur à Bobo-Dioulasso «Quand la mangue est épluchée, coupée fraîchement, ça contient de l'eau. Toute cette eau s'ajoute aux déchets. Donc, dès que tu as 35 kilos de mangue tu t'en sors avec 33 kilos de déchets, et tu en sors 2 kg de mangue séchée et c'est des pertes».

Par type de déchets, les données collectées révèlent que les pourritures atteignent en moyenne 18%, les mangues avariées 34%, les peaux et noyaux et autres sous-produits comme le jus représente 42% de la quantité brutes de mangues acquise.

Au niveau production, un producteur génère en moyenne 5 tonnes de mangues pourries ou non conforme à la transformation/cycle ou saison sur 31 tonnes de mangues produites.

Ces statistiques corroborent en parties les résultats antérieurs. En effet, les auteurs tels Parrot et al, (2017) trouvaient également que pour 22 kg de mangues fraîches, on produisait 1 kg de mangue séchée et générant en moyenne près que 20kg de déchets ou sous-produits. Pour le cas spécifique des Hauts-Bassins, l'agence régionale des Hauts bassins (2021), indique par exemple que la transformation seule produit actuellement la quantité la plus importante de bio-déchets, estimés à 40 000 T/an réparties sur une période de 5 mois de mi-mars à mi-août. Certains gisements sont très conséquents et peuvent atteindre jusqu'à 40 T/j pour certaines unités. Les déchets issus des unités de transformation de mangue représentent en moyenne 63% des quantités de mangue reçues Agence Régional de Développement des Hauts-Bassins, 2021).

Quant à la chambre de commerce et d'industrie du Burkina Faso, ils révèlent que les unités d'export de mangues fraîches perdent 30% de leur production en déclasserment de mangues entières.

Les unités de séchage de mangue produisent quant à elles plus de 60% de déchets. Ces déchets étant répartis comme suit : 50% de mangues fraîches déclassées, 25% d'épluchures et 25% de coeurs (noyaux + pulpe). Les noyaux correspondent entre 2 et 10% du poids total de la mangue.

Conclusion et implication économiques

Produit très périssable, la filière mangue génère une quantité importante de déchets ou sous-produits. Cela représente entre 46,2% et plus de 53,3% de la production de mangues fraîches soit une quantité fluctuant entre 100513,7 et 116122,0 tonnes. On retrouve des déchets à toutes les étapes du cycle de vie de la mangue. Ces déchets s'amplifient face à de multiples contraintes que vivent les acteurs. Ce sont entre autre les difficultés de transport, les multiples coupures de courant électrique et d'eau, les pannes d'équipement, difficultés du commerce transfrontalier traduit par la lourdeur administrative ; difficultés de coordination entre les producteurs. N'étant que rarement traités et le plus souvent entreposés à l'air libre, ils attirent les nuisibles en tous genres (insectes etc) et produisent des nuisances qui pourront ensuite impacter les sites de production, les futures récoltes ainsi que le voisinage. Finalement, cela reste un manque à gagner pour chaque maillon de la chaine, qui voit sa compétitivité affectée d'une part par les

charges de gestion de ces déchets, et de l'autre par le différentiel en valeur ajoutée que ces déchets pourraient apporter s'ils trouvaient une valorisation appropriée. L'incitation à la valorisation des déchets passe nécessairement par l'estimation de leurs impacts en fonction des actions menées mais surtout d'identifier des méthodes appropriées de valorisation de ces déchets et accessible aux acteurs.

Remerciements

Nous sommes reconnaissants aux coordonnateurs du projet CAP-BFA et à l'Institut de Recherche en science appliquée et technologique (IRSAT) du Burkina Faso pour leur contribution financière à la réalisation de cette étude et leur soutien matériel et administratif dans la conduite de l'étude. Nos remerciements vont en particulier à l'endroit des professeurs Oumar Sanogo et Charles Parkouda, à Mr Karim Soma, aux docteurs Grégoire Kaboré, Haro Kayaba et Traore/Kanté Hyacinthe pour leur soutiens multiformes.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Agence Régional de Développement des Hauts-Bassins. (2021). Capitalisation des technologies innovantes de valorisation des biodéchets. Burkina Faso
2. Association professionnelle des commerçants et exportateurs de mangue du Burkina (A.P.E.M.A.B, 2023). Commercialisation de la mangue au Burkina Faso : défis et perspectives. Dixième Atelier Bilan National Campagne Mangues 2023. 05 et 06 Décembre 2023, Bobo Dioulasso, Burkina Faso.
3. Chambre de commerce et d'industrie du Burkina Faso (2020). Rapport de l'étude sur la filière mangue dans les régions des Hauts – Bassins, des Cascades et du Centre. 103 p Burkina Faso.
4. Commission européenne (2018). Analyse de la chaine de valeur mangue au Burkina Faso. n°2 mars 2018. 6 p, Bruxelles, Belgique.
5. Kiendrebeogo Timbilfou, Mopaté Logténé Youssouf, Kaboré-Zoungrana Chantal-Yvette (2018). Effets de rations à base de déchets de mangue sur les performances pondérales et la qualité de la

- carcasse de porcs Korhogo en croissance au Burkina Faso. *Journal of Applied Biosciences* 129: 13039 -13049, ISSN 1997-5902.
6. Parrot Laurent, Klaver Dieuwke, Biard Yannick, Kabré Edit et Vannière Henri (2017). *Analyse de la chaîne de valeur Mangue au Burkina Faso*", Burkina Faso.
 7. Pichat Philippe (1995). *La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour réfléchir*. Évreux, Dominos Flammarion, 124p.
 8. Professionnel de la transformation de la mangue du Burkina (PTRAMAB) (2023). « Commercialisation de la mangue du Burkina: défis et perspectives » Bobo-dioulasso, Burkina Faso.
 9. Union Nationale des Producteurs de mangue au Burkina Faso (UNPM-B) (2023). *Données statistiques de la Production de mangue au Burkina Faso. Dixième Atelier Bilan National Campagne Mangues 2023. 05 et 06 Décembre 2023, Bobo Dioulasso, Burkina Faso.*