

Article de Recherche

Evaluation des Pertes Post-récolte Liées au Transport et à la Manutention de la Banane Plantain dans le Circuit d'Approvisionnement Doumé - Yaoundé, Cameroun

HENRI G. DJOUKENG^{1*}, JULIUS K. TANGKA¹, ULRICH WANSI TOUSSOM¹, CHANEL K. TOKOM WAFO¹, JEAN B. SOKO EYANGO², ÉRIC M. AVOM ALARA²

¹ Département de Génie Rural, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, université de Dschang. B.P. 222 Dschang, Cameroun

² Projet de Développement des Chaines de Valeurs Agricoles, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Yaoundé, Cameroun

*Correspondance : hgdjoukeng@gmail.com

Received: December 2022, Revised: June 2023, Accepted: June 2023, Published: November 2023

RÉSUMÉ

Au Cameroun, la manutention et le transport des produits agricoles des bassins de production vers les villes connaissent d'énormes difficultés qui affectent la qualité et réduisent la disponibilité des fruits et légumes. Une étude diagnostique des pertes post-récolte liées au transport et à la manutention de la banane-plantain a été menée. Le circuit d'approvisionnement concerné était les marchés de la ville de Yaoundé à partir des bassins de production de l'arrondissement de Doumé. Un questionnaire a été conçu et administré à 76 % de répondants attendus, soit 9 agriculteurs, 30 manutentionnaires, 30 commerçants (détaillants et grossistes) et 7 transporteurs. Les résultats de cette étude montrent deux grandes natures de pertes post récolte : les pertes qualitatives (noircissement et blessure des doigts) et les pertes quantitatives (pertes des doigts et des grappes). Les mauvaises conditions de transport et de manutention font perdre jusqu'à 27 % de la production pour une contribution du transport de 15 %. Des innovations technologiques locales en faveur de la réduction des pertes post-récolte des produits vivriers en général et de la banane plantain en particulier ont été implémentées. Parmi ces innovations, on peut citer l'arrimage des régimes et l'insertion des absorbeurs des chocs mécaniques entre les grappes en matériaux locaux tels les feuilles de palmiers et les feuilles et troncs de bananier. Les acteurs devraient transporter et stocker les bananes plantain à l'abri du rayonnement solaire direct et de l'humidité.

Mots clés : Pertes post-récolte, Banane plantain, Transport, Manutention, Doumé.

ABSTRACT

In Cameroon, the handling and transport of agricultural products from the production basins to the cities are experiencing enormous difficulties which affect the quality and reduce the availability of fruits and vegetables. A diagnostic study of post-harvest losses related to plantain transportation and handling was conducted. The supply circuit concerned was the markets of the city of Yaoundé from the production basins of the Doumé subdivision. A questionnaire was designed and administered to 76% of the expected respondents, namely 9 farmers, 30 handlers, 30 traders (retailers and wholesalers) and 7 transporters. The results of this study show two major types of post-harvest losses: qualitative losses (Darkness and wounds of the fingers) and quantitative losses (Fingers and clusters losses). Poor transport and handling conditions result in the loss of up to 27% of production for a transport contribution of 15%. Local technological innovations in favor of the reduction of post-harvest losses of food products in general and of plantain, in particular, have been implemented. Among these innovations, we can cite the stowage of the bunches and the insertion of mechanical shock absorbers between the bunches of local materials such as palm tree leaves and the leaves and trunks of banana trees. Stakeholders should transport and store plantains away from direct sunlight and moisture.

Keywords: Post-harvest losses, Plantain, Transport, Handling, Doumé.

1. INTRODUCTION

A cause de l'augmentation démographique, la lutte contre l'insécurité alimentaire constitue un des défis à relever pour la réalisation des Objectifs de Développement Durable (ODD) (Temple et *al.*, 2008 ; Aubry et *al.*, 2010). En 2019, environ 690 millions de personnes dans le monde souffraient de faim, soit 8,9 % de la population mondiale. Parmi ces personnes souffrant de faim, l'Afrique seule représentait 19 % (FAO et *al.*, 2020).

L'objectif jadis proclamé en Afrique noire, de parvenir à « l'autosuffisance alimentaire en l'an 2000 », s'est heurté à de multiples obstacles qui, selon Vennetier (1988), étaient classés en trois groupes principaux : l'insuffisance de

la production vivrière nationale en partie à cause des pertes post-récolte ; les faiblesses de la commercialisation et les changements dans les habitudes alimentaires.

Pour assurer la sécurité alimentaire mondiale en 2050, la production agricole devrait augmenter de plus de 70 % (Bruinsma, 2009). Pourtant, 24 % de la production agricole est perdue après les récoltes à travers le monde (Kitinoja et al., 2018). En Afrique Sub Saharienne (ASS), la proportion des pertes en produits agricoles est estimée entre 15 et 50 % de la production (FAO, 2010). Parmi ces pertes, 62 % sont celles appelées pertes-post-récolte (PPR), liées au système post-récolte qui représente l'ensemble des opérations allant de la récolte jusqu'à la consommation d'un produit agricole, avec notamment 37 % relevant du stockage et de la manutention, 7 % de la transformation, 13 % de la commercialisation et 5 % seulement lié à la consommation (Bruno et al., 2016). Des pourcentages qui trahissent les insuffisances de la chaîne d'approvisionnement des produits dans les pays d'ASS principalement les activités telles que la manutention, le stockage, la transformation, l'emballage, le transport et la commercialisation (Kader, 2003), ainsi que les failles du modèle de gouvernance et de l'interaction des acteurs (Trienekens, 2011). Parmi les principales causes, figurent l'insuffisance des infrastructures, la connaissance et l'accès limité aux technologies post-récolte (Humble and Rebeny, 2014) ; les défauts des voies de communication et les carences des systèmes de commercialisation publics ou privés (Vennetier, 1988) ; les mauvais systèmes de transport et de la manutention (FAO, 2010).

Au vue de l'impact des PPR sur l'économie et la sécurité alimentaire, plusieurs initiatives sont entreprises par diverses institutions à travers le monde pour réduire ce phénomène. Ces initiatives visent en premier lieu la diffusion régulière de l'information sur les quantités des pertes alimentaires afin de mieux estimer les causes desdites pertes à travers le monde et mettre au point des stratégies adaptées aux différents contextes des pays.

Au Cameroun, certaines études similaires sur l'évaluation des PPR ont déjà été menées par certains auteurs, ainsi que par les institutions internationales telles que la FAO et la BAD (Kouame et Batcherp, 2013). Cependant, la plupart desdites études se focalisent sur les fruits et légumes au détriment des cultures vivrières. Pour ce qui est de la chaîne de valeurs de la banane plantain, il n'existe pas de données actualisées et officielles qui permettent d'apprécier de façon fiable l'ampleur des PPR dans cette filière. Toutefois, selon Kitinoja (2018), la qualité des informations disponibles n'est pas toujours suffisante pour identifier systématiquement les solutions appropriées afin de réduire les pertes.

Le plantain constitue l'une des denrées de base de l'alimentation dans les régions méridionales du pays et la filière banane plantain quant à elle, est l'une des principales chaînes de valeurs agricoles qui concoure à la sécurité alimentaire au Cameroun à l'instar de celle du maïs, du sorgho, du riz, du manioc, du palmier à huile et de la patate douce (Fongang Fouepe et al., 2016). Plus encore, la banane plantain fait partie désormais des habitudes alimentaires quotidiennes des populations du Cameroun et sa demande est en pleine croissance (Nkendah et Akyeampong, 2003 ; Efanden et al., 2008). Au sein des bassins de production, le bananier plantain se classe parmi les plus importantes sources de revenus des producteurs ; elle est même de loin la principale pour les populations de certains bassins de production, à l'instar des bassins de Ntui dans la Région du Centre, de Doumé/Dimako/Abong-bang dans la région de l'Est (Cauthen et al., 2019). Cette étude vise à améliorer les performances du mode de transport et du système de manutention de la banane plantain en vue d'accroître la sécurité alimentaire au Cameroun. Spécifiquement, il est question de (i) diagnostiquer la chaîne d'approvisionnement actuelle en banane plantain des marchés de Yaoundé à partir de la région de l'Est, (ii) caractériser les systèmes de manutention et les modes de transport de la banane plantain dans la chaîne d'approvisionnement et (iii) déterminer la nature et le niveau des PPR issue du système de manutention et des modes de transport de la banane plantain.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1. Sites de l'étude

L'étude s'est effectuée entre les mois de janvier à juin 2021 sur la chaîne d'approvisionnement en banane plantain de Yaoundé à partir de l'arrondissement de Doumé (Figure 1). L'arrondissement de Doumé dans la région de l'Est fait partie d'un des plus grands bassins de production de banane plantain de la région. La région de l'Est en elle-même, l'une des régions les plus désenclavées du pays, regorge le premier potentiel de production de banane plantain estimée entre 720 000 et 900 000 tonnes en moyenne et par an devant le Centre, le Sud et le Littoral (Cauthen et al., 2019).

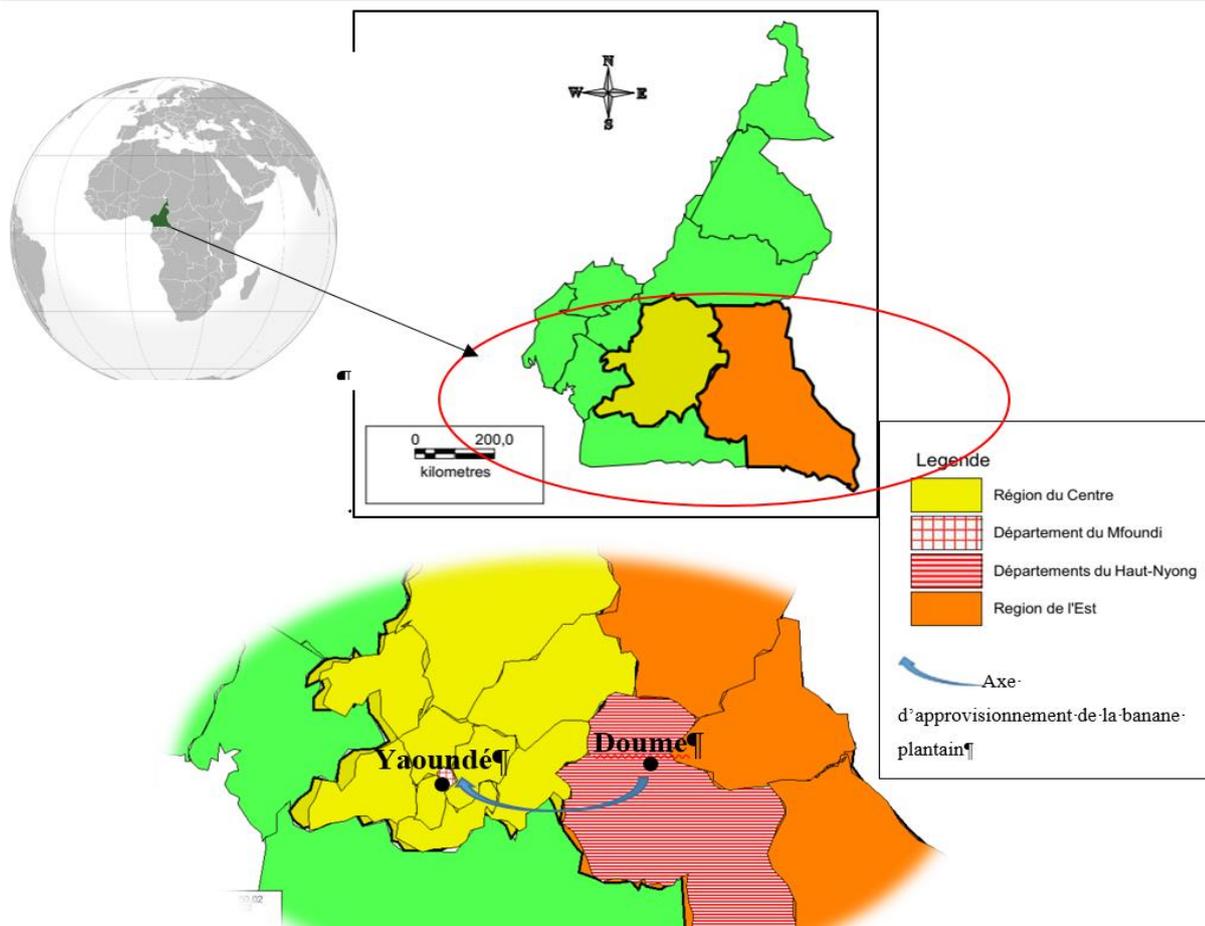


Figure 1. Zones d'études et circuit d'approvisionnement étudié

Cet arrondissement est limité au Nord et à l'Est par la Commune de Dimako, à l'Ouest par la commune de Doumaintang et au Sud par la commune d'Abong-Mbang. La superficie de cet arrondissement est de 2500 km² avec une population estimée à 39 000 habitants (PNPD, 2011). Selon les enquêtes menées sur le terrain, les principaux champs de production de banane plantain sont : Loumbou, Paki, Les Bayong (1, 2, 3) et Boumpial. Elle subit l'influence du climat équatorial de type guinéen à quatre saisons d'inégales durées. La température et l'amplitude moyenne annuelle sont respectivement de 25 et 2,5 °C. Les variations saisonnières influencent sur les quantités produites disponibles de plantain avec des périodes d'abondance enregistrées entre novembre et février.

La ville de Yaoundé, chef-lieu de la région du Centre est la capitale politique du Cameroun. De par sa population, elle apparaît comme l'un des plus grands pôles de consommation et de commercialisation de la banane plantain provenant de diverses régions (Littoral, Est, Centre, Sud et Ouest) lorsque la production n'est pas destinée au marché sous régional. Les températures moyennes varient de 18 à 28 °C en saison humide et de 16 °C à 31 °C en saison sèche. Les amplitudes thermiques sont faibles et de l'ordre de 2,6 °C.

2.2. Diagnostic général de la chaîne d'approvisionnement en banane plantain

L'approche méthodologique qui gouverne cette étude est adoptée de la FAO (2018). Cette approche consiste en la mise en œuvre d'une manière globale, des principales étapes et actions que sont le diagnostic préliminaire, l'évaluation des pertes sur le terrain et le suivi de la cargaison des produits.

2.2.1. Choix de la zone de production et des marchés de commercialisation à investiguer

• Choix de la zone de production

La zone de production a été choisie en exploitant la littérature existante sur la localisation des produits vivriers au Cameroun. Les données issues de la caractérisation des acteurs de la filière plantain au Cameroun produite par le Programme National de Développement des Cultures Fruitières (PNDCF) ont également été exploitées. Enfin, plusieurs points de collecte ont été diagnostiqués depuis les champs de production situés dans l'arrondissement de Doumé, jusqu'en bordure de route de la national N° 10.

• Choix des marchés à investiguer

Les marchés principaux de renommés de la ville sont : le marché Mokolo, le marché du Mfoundi et le marché central (Temple et Engola Oyep, 1999). A côté de ces marchés ceux de Biyem-assi, Ékounou, de Madagascar, de Melen, de Mvog-Mbi, de Mendong, de Nkol-Eton, Nsam, et celui du Huitième ont également été investigués.

Les marchés ont été choisis en se basant sur trois critères : (1) l'analyse et l'exploitation des données littéraires renseignant sur l'approvisionnement de la ville en produit vivrier (Dongmo, 1994 ; Temple et al., 1996 ; Temple et Engola Oyep, 1999) ; (2) le diagnostic préliminaire de la chaîne d'approvisionnement en plantain dans les principaux marchés de plantain de la ville de Yaoundé (Mokolo et ses environs, Mfoundi, Ahala, Etoudi, Elig-Edzoa, Mvog-Mbi) effectué à partir des visites sur sites et les sondages ; (3) la taille du marché pour la commercialisation de la banane plantain (marché de gros ou de détail). Toutes les informations ont été recueillies par des sondages et des observations directes sur les sites.

Dans l'ensemble du circuit d'approvisionnement Doumé - Yaoundé, sept marchés ont été échantillonnés afin de diagnostiquer les opérations de manutentions et de stockage des régimes de banane plantain. Soit le marché rural de Doumé lieu de chargement en direction de Yaoundé, le marché de brousse où de déchargent les produits venant de la région de l'Est existant au lieudit « échangeur Mvan » à Yaoundé et trois marchés de vente en gros (marché Mokolo, marché de Mvog-mbi et marché 8^{ème}) et deux marchés de détail (marchés d'Elig-Edzoa et de Madagascar).

2.2.2. Diagnostic préliminaire

Pour la collecte des données primaires, un pré-test a été effectué dans la ville de Mfou, département de la Mefou-et-Afamba, région du Centre. Au terme de ces exercices, les améliorations ont été apportées aux questionnaires afin de les rendre plus exploitable. Par la suite, une descente de terrain a été effectuée dans la localité de Doumé. Le diagnostic préliminaire de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en banane plantain a consisté à : (i) faire un état des lieux du système d'approvisionnement en banane plantain ; (ii) caractériser la chaîne d'approvisionnement (ressortir les principaux acteurs, leur rôle, leur influence et les différents besoins à plusieurs niveaux de la chaîne ; (iii) identifier les principaux dysfonctionnements sur la chaîne d'approvisionnement ayant un lien avec les pertes sur les produits agricoles. Les principaux outils de collecte de données utilisés sont : les fiche d'enquête, les observations et les entretiens avec les experts du terrain. La taille de l'échantillon cible était 100 répondants, soit 15 agriculteurs, 35 manutentionnaires, 40 commerçants (détaillante et grossiste) et 10 transporteurs.

2.2.3. Evaluation des pertes sur le terrain

L'évaluation des pertes sur le terrain s'est effectuée via des méthodes d'évaluation indirectes et directes telles que : les interviews semi-structurées avec les groupes d'acteurs (producteurs/vendeurs, transporteurs et gestionnaires/vendeurs dont les gérants d'entrepôts, les grossistes et les détaillants) ; le comptage physique des régimes perdus, doigts abimés ou attaqués etc. ; les questionnaires spécifiques adressés à chaque acteur de la chaîne d'approvisionnement ; les observations et analyses. Les pertes seront regroupées en pertes quantitatives et qualitatives, ainsi on mettra en évidence leurs manifestations concrètes sur la banane plantain et leurs impacts socio-économiques.

2.2.4. Suivi de la cargaison de produits

Le suivi des cargaisons de produits, depuis les champs jusqu'aux marchés de vente en gros ou au détail a permis d'apprécier et de dégager des informations pertinentes sur le mode, les moyens et les conditions de transports de la banane plantain.

En fonction des moyens de transport, il a été question de le caractériser en ressortant son état, les conditions de transport de la banane plantain (mode de chargement, méthode de conditionnement, gestion des chocs mécaniques, etc.) ; d'évaluer son impact sur les doigts et les grappes de banane plantain.

Les conditions de transport ont été évaluées sur la base des observations pertinentes et succinctes du mode de chargement en comparaison avec le mode standard de transport de la banane plantain. Les dégradations physiques sur les doigts et les grappes de plantain ont été observées sur la base de l'appréciation des caractéristiques physiques des régimes.

2.3. Caractérisation des systèmes de manutention et des modes de transport de la banane plantain

Une description détaillée des systèmes de manutention et des modes de transport de la banane plantain ont été faites au sein des bassins de production de l'arrondissement de Doumé et dans la chaîne d'approvisionnement

entière. L'enquête par questionnaire et les observations directes ont permis de caractériser les systèmes de manutention, les infrastructures et les moyens de transport.

2.4. Détermination de la nature et du niveau des pertes post-récolte en banane plantain

Cette étape d'évaluation a permis de déterminer le pourcentage de fruits abimés en fonction du moyen de transport. Elle a consisté à l'évaluation visuelle initiale des dommages mécaniques ou des meurtrissures sur les grappes et les doigts de banane plantain récoltée ; au chargement des grappes dans les divers moyens de transport ; au transport des grappes selon les moyens de transport habituellement utilisés (Moto, pick-up ou Camion) et sur une distance donnée ; au déchargement des grappes à l'arrivée ; à l'évaluation visuelle finale des dommages mécaniques ou des meurtrissures sur les fruits et au calcul du pourcentage de grappes abîmées.

2.5. Analyse des données

Les statistiques descriptives (quantité, moyenne, ratio) ont été réalisées par le logiciel Excel 2016. Les paramètres analysés étaient les acteurs de la chaîne d'approvisionnement, le taux de pertes, la nature et les causes des pertes post-récolte.

3. RESULTATS

3.1. Caractéristiques de la population d'étude

Le Tableau 1 présente les effectifs interrogé et escompté de la chaîne d'approvisionnement Doumé - Yaoundé. Seulement 24 % de la cible prévue n'a pas été atteinte, ce qui montre que l'échantillon est représentatif. La récolte, la manutention, le transport et le stockage sont les maillons du système post-récolte identifiés dans la chaîne d'approvisionnement de la ville de Yaoundé en banane plantain à partir de Doumé (Figure 2).

Tableau 1: Répartition des acteurs de la chaîne d'approvisionnement de la banane plantain dans le circuit Doumé-Yaoundé

Acteurs	Effectif attendu	Effectif interrogé	Ratio (%)
Commerçants	40	30	75,00
Manutentionnaires	35	30	85,71
Producteurs	15	09	60,00
Transporteurs	10	07	70,00
Total	100	76	76,00

En fonction du marché final d'écoulement de la production, cette chaîne d'approvisionnement peut être subdivisée en deux grands circuits : un premier circuit allant des différents champs de production jusqu'au marché rural de Doumé et le second circuit allant du marché rural vers la ville de Yaoundé. Ces deux circuits bien que présentant de différents moyens et méthode de transport et de manutention des grappes, présentent les caractéristiques similaires qui influencent sur les PPR dans la Chaîne d'approvisionnement.

La programmation des récoltes peut se faire à fréquence mensuelle, hebdomadaire ou semi hebdomadaire selon le besoin économique pressant des producteurs ou les ambitions de chaque producteur.

La durée de manutention et de stockage en champ dépend de la disponibilité des moyens de transport.

3.1.1. Conservation/stockage en champ après récolte

La conservation post-récolte n'est presque pas pratiquée dans la localité de Doumé (Figure 3). La plupart des producteurs avant d'organiser la coupe s'arrangent avec les clients. Ces deniers peuvent venir immédiatement s'approvisionner en produit à un point de collecte le plus accessible ou alors en champ. Une fois le régime de banane plantain coupé, les commerçants ou les producteurs restent jusqu'ici impuissant face à la périssabilité du produit car aucune technique de conservation n'y est appliquée.

3.1.2. Transport des champs vers les points de collecte primaires et/ou les marchés ruraux

Le transport des bananes plantain des champs vers les centres de regroupement et/ou les marchés ruraux se fait généralement à l'aide d'engin à deux roues ou de véhicule 4 X 4 de brousse. Ces véhicules peuvent être ou pas surchargés de produits vivriers divers. Les véhicule 4 X 4 peuvent prendre jusqu'à 500 régimes en période d'abondance contre 10 à 18 régimes pour les engins à deux roues. On constate dans cette chaîne d'approvisionnement que la banane plantain n'est pas transportée dans des emballages et les précautions contre les chocs mécaniques ne sont pas prises en compte.

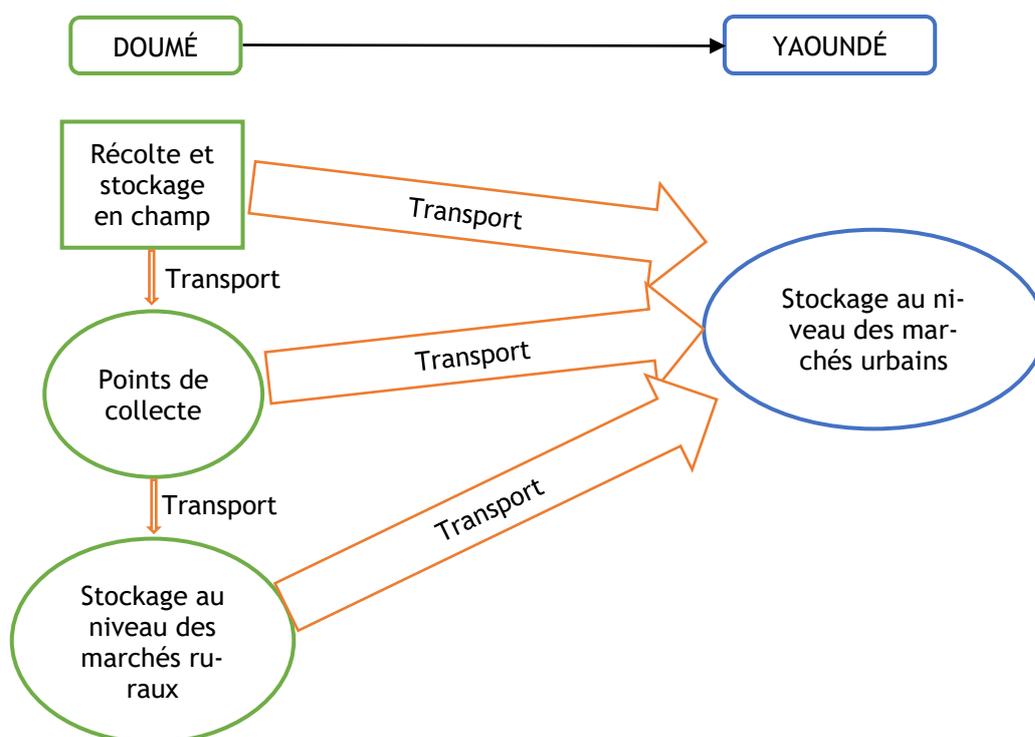


Figure 2. Représentation schématique de la chaîne d'approvisionnement en banane plantain de la ville de Yaoundé à partir de Doumé



Figure 3. Point de collecte de la banane plantain en champ à Doumé

3.2. Caractéristiques des pertes post-récolte en banane plantain

Les PPR enregistrées sont de types qualitatives, quantitatives et commerciales (Figure 4). Les principaux facteurs qui expliquent ce taux élevé des PPR de la banane plantain sont : (i) les méthodes de chargement et de déchargement inappropriées où les grappes sont lancées à main levée dans les véhicules, le plus souvent coincées les uns sur les autres ; (ii) le profil des manutentionnaires dont la main d'œuvre est recrutée entre les jeunes adolescents ignorant complètement les techniques de manipulations des produits agricoles ; (iii) le prix de manutention des grappes. Bien que ce prix soit arrêté à l'amiable entre les commerçants et les chargeurs, il est à chaque fois jugé moins satisfaisant par ces derniers. A cet effet, les chargeurs n'y accordent presque aucune précaution à la marchandise lors du chargement (Figure 5).



Figure 4. Scène de chargement et de déchargement des régimes à l'arrivée à Yaoundé

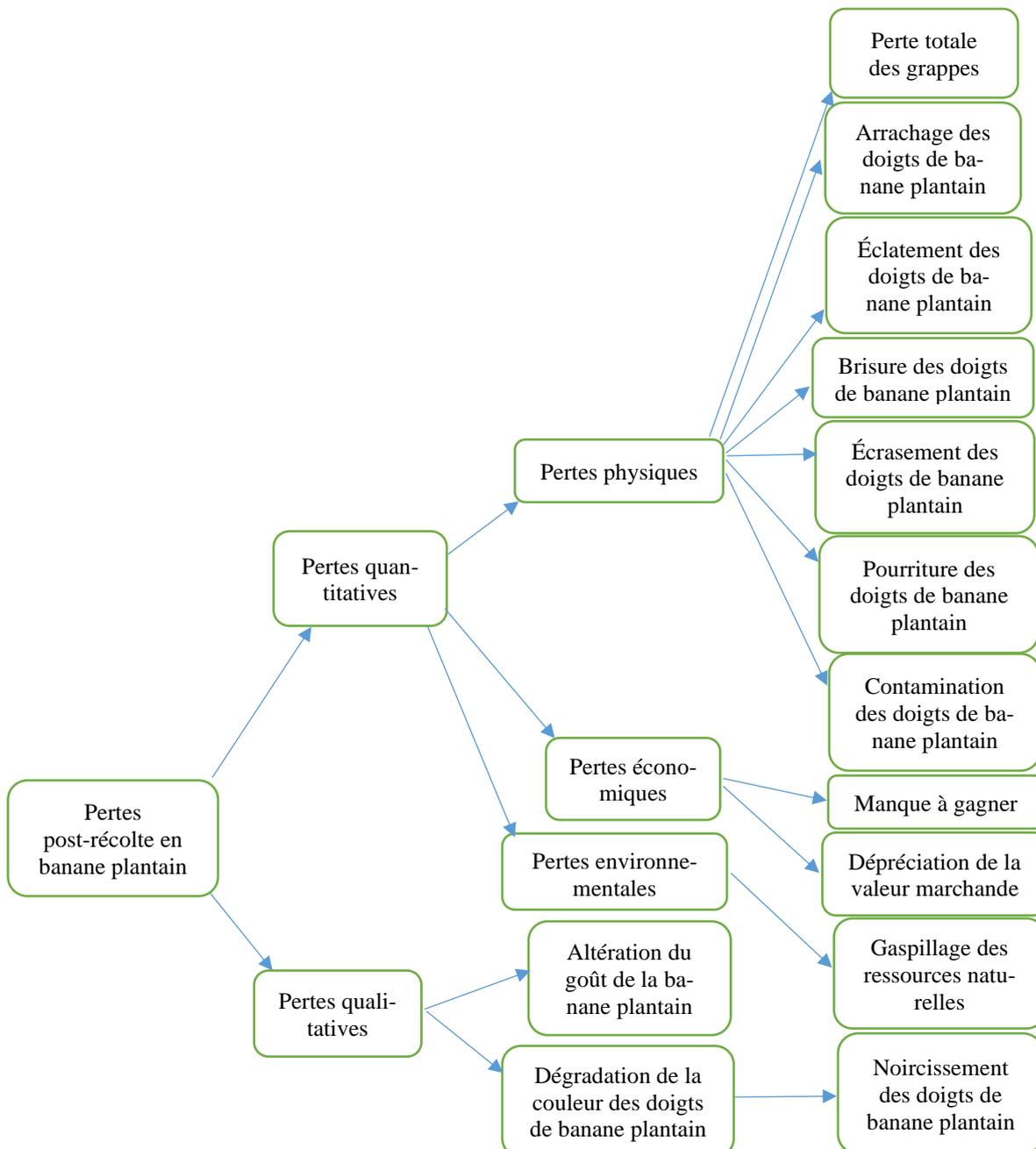


Figure 5. Impact des pertes post-récolte en banane plantain



Figure 6. Stockage de la banane plantain à Doumé en attendant les véhicules de transport pour Yaoundé



Figure 7. Etat de praticabilité des routes desservant des zones de production de Doumé

Les principaux facteurs liés au transport qui entraînent les PPR se classent en deux grandes catégories : (i) La praticabilité de la route et les moyens de transport utilisés.

En effet, les routes qui sont utilisées pour l'écoulement des produits agricoles servent également à l'écoulement du bois de chauffe, des matériaux de construction et équipement et surtout des billes de bois ou des débits de bois issus des forêts environnantes. Aucune barrière de pluies n'est plus fonctionnelle sur ces routes communales. L'exploitation forestière constitue un facteur important de dégradation de la route. Ceci a conduit les transporteurs des produits agricoles locaux à surmonter les châssis des véhicules pour pouvoir circuler dans les dépressions créées suite au passage des engins lourds (Figure 7).

Ces conditions de transport imposent un certain moyen de transport pour pouvoir sortir les produits du champ. Dès lors, plusieurs zones du bassin de production ne sont accessibles que par engin à 2 roues. Il y'a lieu de rappeler toutefois que, les deux moyens de transport se complètent car lorsque l'état de la route ne permet pas au véhicule 4 X 4 d'accéder à la production, le « débardage » ou écoulement des grappes vers le marché local se fait avec les engins à deux roues (Figure 8). Ces systèmes de manutention et modes de transport altèrent significativement la qualité visuelle des grappes (Figure 9).

3.3. Pertes post-récolte issues du système de manutention et des modes de transport de la banane plantain

L'un des points importants de cette étude était d'évaluer la nature et le niveau des PPR de la banane plantain. Trois points critiques de la chaîne d'approvisionnement ont été évalués. Les PPR quantitatives et qualitatives ont été évaluées respectivement sur le mode transport par engin à deux roues pour le circuit allant du champ au marché rural et d'autre part, les modes de transport par camion pour le circuit allant du marché de Doumé à la ville de Yaoundé.



Figure 8. Collecte et transport des grappes des bassins de production pour la ville de Doumé



a = Avant le transport ; b = Après le transport

Figure 9. Qualité visuelle du régime altérée après le transport et la manutention

Tableau 2. Niveau des PPR (Pertes physiques) en fonction des principales natures

Point critique	Nombre de régimes analysés	Pertes qualitatives (%)	Pertes quantitatives (%)				Pertes moyennes en grappes (%)
			A	B	C	D	
Manutention en champ	50	15	50	20	20	10	5
Transport	15	5	27	0	73	-	15
Manutention et stockage dans les Marchés de Yaoundé	200	13	80	5	100	-	7
Total							27

Pertes qualitatives = dépréciation de la valeur de la grappe. A = régimes présentant des doigts complètement abîmés, blessés ou cassés. B = régimes atteints par des maladies. C = régimes présentant des traces de chocs mécaniques. D = régimes récoltés en état entier

La mauvaise manutention et les conditions inappropriées d'entreposage des grappes de banane plantain contribue à hauteur de 12 % au PPR totale dans la chaîne d'approvisionnement de la banane plantain sur l'axe Doumé - Yaoundé. Le système de transport des grappes de la banane plantain quant à lui fait perdre environ 15% de la production de banane plantain.

Les impacts directs que provoquent ces mauvaises conditions de transport et de manutention sont : le noircissement de la peau des doigts, l'apparition des blessures sur le doigt et parfois même la brisure voire l'arrachement des doigts (Figure 10).

Ces écrasements, brisures ou blessures des doigts du régime justifient les multiples chocs mécaniques auxquels les doigts ont été soumis. Même s'il est vrai que les « critères d'aspect » physique pour les produits agricoles frais, et particulièrement la banane plantain semble ne pas trop être pris en compte dans nos marchés locaux, la plupart des commerçants et consommateurs se limitent à la couleur, l'épaisseur des doigts ou la consistance du régime pour discuter du prix de la grappe. Ainsi, l'impact direct des chocs mécaniques auxquelles ont été soumis le régime est la dépréciation de la valeur économique de la grappe.



a = Blessures et arrachage des doigts durant la manutention en champ à Doumé

b = Blessures et brisures observées lors du déchargement d'une cargaison au marché 8ème à Yaoundé

Figure 10. Dommages dus à la manutention et au transport

4. DISCUSSION

Sur 100 répondants ciblés par cette étude, 76 ont répondu au questionnaire. Ceci s'explique notamment par la non-prédisposition de ces acteurs de la chaîne à coopérer ou à répondre au questionnaire devant des personnes externes. A côté de cela, il y'a également le manque de structurations des acteurs de la filière banane plantain qui ne facilite pas le travail avec l'ensemble des acteurs des différents bassins.

Les résultats de cette étude montrent que dans la ville de Yaoundé, six marchés principaux ont une fonction de gros pour l'approvisionnement de la ville en banane plantain : Mfoundi, Essos, Mvog-Mbi, Mokolo et le marché de brousse au lieu-dit « Echangeur Mvan ». Chacun de ces marchés est approvisionné majoritairement par une zone de production spécifique. Le marché d'Essos (arrivage des camions la nuit) est principalement ravitaillé par le département du Nyong et Mfoumou. Ce marché approvisionne ensuite les détaillants des marchés de consommation de Elig Ejoa, Etoudi, Nkoleton. Le marché de Mfoundi est approvisionné par Saa, Ombessa. Il approvisionne les marchés de consommation : Mfoundi, Essos. Le marché de Mvog Mbi est alimenté par les marchés des départements du Nyong de So'o, du Nyong et Kellé et éventuellement par le marché d'Essos. Le marché de Mokolo est approvisionné par Okola (Lékié) et le Nyong-et-Kellé et Ntui. Les résultats de cette étude montrent que la ville de Yaoundé est aussi approvisionnée en banane plantain par d'autres régions du Cameroun que celle de l'Est. Le marché Huitième est plutôt approvisionné en majorité par le département du Noun, situé dans la région l'Ouest-Cameroun. Un seul marché à l'exclusivité d'être approvisionné par la région de l'Est, à savoir le marché de brousse au lieu-dit « Echangeur Mvan », en pleine expansion.

Les résultats de cette étude corroborent ceux de Elhadi et al. (2019), qui ont montré dans leur recherche portant sur les pertes post-récolte et le gaspillage alimentaire que la manutention entraînait des pertes qualitatives et quantitatives sur les produits horticoles frais.

Dans l'optique de réduire les PPR en banane plantain, un système d'arrimage simple et stable a été mis en place et démontré aux agriculteurs pour stabiliser les régimes. Des inhibiteurs de chocs mécaniques en paille et en feuilles mortes de bananier devraient être insérés entre les grappes pendant la manutention et le transport. Les agriculteurs et les commerçants devraient également éviter le stockage sans protection contre les intempéries tel que le rayonnement solaire direct et l'humidité.

5. CONCLUSION

Cette étude avait pour but l'amélioration des performances du mode de transport et du système de manutention de la banane plantain dans la chaîne d'approvisionnement Doumé - Yaoundé. Les résultats ont montré que le transport routier est le principal mode d'acheminement de la banane plantain depuis le bassin de production de Doumé jusqu'à la ville de Yaoundé. Plusieurs moyens de transport sont utilisés à cet effet en fonction de l'état de la route et de la destination finale du produit dans le circuit de commercialisation. Le mauvais état des pistes

rurales desservant les bassins de production rend difficile l'écoulement de la production autant en saison sèche qu'en saison de pluie. Pour y faire face, les transporteurs locaux utilisent des véhicules reformés ou des motocyclettes pour des zones encore plus difficiles. Cependant ces moyens n'offrent aucune garantie sur la sécurité des produits agricoles transportés. Ainsi, les grappes sont sujettes à de multiples fractures et chocs mécaniques qui impactent sur l'aspect visuel du produit et accélèrent sa détérioration. L'indisponibilité des moyens de transport dédiés aux produits agricoles de ce genre, combinée aux mauvaises conditions de stockage et d'entreposage des grappes causent des dommages considérables sur la banane plantain. Après évaluation de ces dommages, il ressort que ces pertes peuvent être catégorisées selon deux grandes natures : les pertes qualitatives et les pertes quantitatives. Les mauvaises conditions de transport et de manutention font perdre jusqu'à 27 % de la production. Dans cette proportion, 15 % de la quantité perdue est liée aux mauvaises conditions de transport. On a implémenté des innovations technologiques locales en faveur de la réduction des pertes post-récolte des produits vivriers en général et de la banane plantain en particulier. Les acteurs devraient éviter de transporter et de stocker les bananes plantain sous le rayonnement solaire direct et sous humidité.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les producteurs de la banane plantain de Doumé, les transporteurs et tous les commerçants qui ont participé à cette étude.

CONFLITS D'INTERET

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt dans ce travail de recherche.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

HENRI G. DJOUKENG a assuré la coordination générale des activités. JULIUS K. TANGKA a défini les objectifs spécifiques de l'étude. ULRICH WANSI TOUSSOM et CHANEL K. TOKOM WAFO ont collecté les données. JEAN B. SOKO EYANGO et ÉRIC M. AVOM ALARA ont assuré la coordination des activités à Yaoundé.

REFERENCES

- Aubry C., Marie-Hélène D. et Marie M. 2010. Fonction Alimentaire de l'agriculture urbaine au Nord et au Sud : Permanence et renouvellement des questions de recherche ». In : ISDA 2010, 13 p.
- Bruinsma, J. 2009. « The resource outlook to 2050: by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? » In How to feed the World in 2050. *Proceedings of a technical meeting of experts*, Rome, Italy, 24-26 June 2009, 1-33.
- Bruno S, Karl M, Maria H, et Tanja P W. 2016. Pertes alimentaires-Pour une utilisation durable des ressources du champ à l'assiette. Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement (BMZ) Division 122, « Développement rural, droits fonciers, forêts ». 34p.
- Cauthen J, Dan J, Mary K G and Leigh C A. 2019. Banana and Plantain Value Chain: West Africa. *Evans School Policy Analysis and Research (EPAR)*, 239, 25p. <https://doi.org/10.21955/gatesopenres.1114922.1>
- Dongmo J L. 1994. Approvisionnement alimentaire de Yaoundé. *Les cahiers d'Outre-Mer*, 47, 188.
- Efanden C, Kwa M, Temple L et Foundjem-Tita D. 2008. La production de plantain dans la zone périurbaine de Yaoundé. In : *Agricultures et développement urbain en Afrique subsaharienne : gouvernance et approvisionnement des villes*. Parrot Laurent (ed.), Njoya Aboubakar (ed.), Temple Ludovic (ed.), Assogba-Komlan Françoise (ed.), Kahane Rémi (ed.), Ba Diao Maty (ed.), Havard Michel (ed.). IRAD, INRAB, ISRA, CIRAD. Paris : L'Harmattan, 157-165.
- Elhadi M Y, Jorge M F and Lisa K. 2019. Postharvest Losses and Waste. In: *Postharvest technology of perishable horticultural commodities*. Woodhead publishing, Kidlington, United Kingdom, 43-69.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, et WHO. 2020. The State of Food Security and Nutrition in the World: Transforming food systems for affordable healthy diets. The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI) 2020. Rome, Italy, 320p. <https://doi.org/10.4060/ca9692en>
- FAO. 2010. Programme continental de réduction des pertes après récolte Cameroun. Document de travail Rapport No: 09/018 FAO-BAD CMR. Rome-Italia: FAO. www.fao.org/3/a-au869f.pdf.
- FAO. 2018. Étude diagnostique de la réduction des pertes après récolte de trois cultures : manioc - tomate - pomme de terre. Rapport de synthèse. Rome-Italia. <http://www.fao.org/3/I8629FR/i8629fr.pdf>.

- Fongang Fouepe G H, Folefack D P, Pane Pagui Z, Bikoi A et Noupadja P. 2016. Transformation et commercialisation des chips de banane plantain au Cameroun : une activité artisanale à forte valeur ajoutée. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(3), 1184-1198. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v10i3.24>.
- Humble S and Rebeny A. 2014. Post-Harvest Losses in Fruit Supply Chains - A Case Study of Mango and Avocado in Ethiopia. *Master's thesis*, Department of Economics, Swedish University of Agricultural Sciences, no 899, 74p.
- Kader A A. 2003. A Perspective on Postharvest Horticulture (1978-2003). *HORTSCIENCE*, 38(5), 1004.
- Kitinoja L, Vijay Y T and Amanda B. 2018. Challenges and opportunities for improved postharvest loss measurements in plant-based food crops. *Journal of Postharvest Technology*, 6(4), 16-34
- Kouame C et Batcherp R. 2013. Evaluation des pertes post-récolte dans la chaîne de production et de commercialisation des légumes-feuilles traditionnels à Yaoundé (Cameroun). *Agronomie Africaine*, 25(1), 61-70.
- Nkendah R et Akyeampong E. 2003. Données socioéconomiques sur la filière plantain en Afrique Centrale et de l'Ouest. *Info Musa*, 12(1), 8-12.
- PNDP. 2011. Plan Communal de Développement de Doumé. Fondation SAF (éds), 122p. https://www.pndp.org/documents/PCD_DOUME.pdf.
- Temple L et Engola Oyep J. 1999. Système d'information des marchés et analyse de la sécurité alimentaire : le cas du plantain dans le Centre et le Sud du Cameroun. In : Picq Claudine (ed.), Fouré Eric (ed.), Frison Emile A. (ed.). Les productions bananières : un enjeu économique majeur pour la sécurité alimentaire : *International Symposium*, Douala, Cameroon, 10-14 November 1998. Montpellier : INIBAP, pp. 525-536. Symposium international les productions bananières, 1998-11-10/1998-11-14, Douala (Cameroun).
- Temple L, Kamajou F et Chataigner J. 1996. Le marché du plantain au Cameroun, des dynamiques de l'offre au fonctionnement du système de commercialisation. *Fruits*, 51, 83-98.
- Temple L, Minkoua R, Marquis S, Dury S. 2008. Impact de l'urbanisation sur l'intensification des systèmes de production horticoles au Cameroun. In : Parrot Laurent (ed.), Njoya Aboubakar (ed.), Temple Ludovic (ed.), Assogba-Komlan Françoise (ed.), Kahane Rémi (ed.), Ba Diao Maty (ed.), Havard Michel (ed.). *Agricultures et développement urbain en Afrique subsaharienne : gouvernance et approvisionnement des villes*. Paris : l'Harmattan, pp 127-143.
- Trienekens J H. 2011. Agricultural Value Chains in Developing Countries A Framework for Analysis. *International Food and Agribusiness Management Review*, 14(2), 51.
- Vennetier P. 1988. « Urbanisation, production agricole et autosuffisance alimentaire : réflexions sur le cas africain ». *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 41(163), 209-226. <https://doi.org/10.3406/caoum.1988.3267>