

Diagnostic technique d'unités de transformation du manioc dans les provinces de la Comoé et du Kéné Dougou au Burkina Faso

Abdel Kader Hounsouho LINGANI^{1,2*}, Siédouba Georges YE^{1,2} et Sié KAM²

¹ *Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies (IRSAT), Département Mécanisation (DM), 03 BP 7047 Ouagadougou 03, Burkina Faso*

² *Université Joseph KI-ZERBO, Unité de Formation en Sciences Exactes et Appliquées (UFR/SEA), Laboratoire d'Energies Thermiques Renouvelables (LETRE), 10 BP 13495 Ouagadougou 10, Burkina Faso*

(Reçu le 25 Décembre 2020 ; Accepté le 10 Février 2021)

* Correspondance, courriel : kaderlin23@gmail.com

Résumé

L'objectif de cette étude est de faire le diagnostic technique d'unités de transformation du manioc dans les provinces de la Comoé et du Kéné Dougou au Burkina Faso. Il est réalisé grâce à une collecte de données techniques auprès de ces unités de transformations du manioc. Le traitement des données est effectué au moyen du logiciel Microsoft Excel 2018. Les résultats nous ont permis d'établir les diagrammes opérationnels de transformation du manioc, la liste des équipements de transformation utilisés, les caractéristiques techniques des râpeuses/broyeurs et les pannes liées à leurs utilisations. L'analyse des résultats montre des disproportions énergétiques dans l'utilisation des râpeuses/broyeurs. Leurs puissances motrices se sont révélées surdimensionnées occasionnant de faibles rendements horaires au travail et des coûts de production élevés dus aux surconsommations énergétiques. Cette étude montre la nécessité de l'optimisation énergétique des râpeuses/broyeurs à travers la prise en compte des forces de résistance des tubercules, des forces de travail et des forces de frottement dans le dimensionnement des motorisations.

Mots-clés : *Burkina Faso, manioc, transformation, râpeuse, caractéristiques techniques.*

Abstract

Technical diagnosis of cassava processing units in the provinces of Comoé and Kéné Dougou in Burkina Faso

The objective of this study is to do the technical diagnosis of cassava processing units in the provinces of Comoé and Kéné Dougou in Burkina Faso. It is carried out through the collection of technical data from these cassava processing units. The data processing is carried out using Microsoft Excel 2018 software. The results have enabled us to establish the operational diagrams of cassava processing, the list of processing equipment, the technical characteristics of the graters/ grinders and the breakdowns related to their uses. Analysis of the results shows energy disproportions in the use of graters / grinders. Their motive powers have proved to be

oversized, causing low hourly output at work and high production costs due to overconsumption of energy. This study shows the need for energy optimization of graters / grinders by taking into account the resistance forces of the tubers, the working forces and the friction forces in the sizing of the motors.

Keywords : *Burkina Faso, cassava, processing, grater, technical characteristics.*

1. Introduction

Au Burkina Faso plus de 86 % de la population active est employée par le secteur agricole [1]. Les principales spéculations produites sont 4 953 257 tonnes de céréales, 563 331 tonnes d'oléagineux, 216 291 tonnes de légumes, 111 737 tonnes de tubercules et 77 183 tonnes de fruits [2]. Vue l'importance de la production agricole, il est nécessaire d'augmenter l'offre des produits agroalimentaires transformés localement et d'agrandir la part du marché des produits locaux. L'une des filières les plus favorables à cela est la filière manioc [3, 4]. Le manioc est un tubercule assez répandu en Afrique de l'Ouest, et sa culture nécessite relativement peu de fertilisants, de pesticides et d'entretien du sol. Selon le système cultural, le manioc peut être classé comme une culture de rente dans certaines régions [5, 6]. En raison de son apport en calories et en revenus additionnels provenant des racines et des feuilles, l'importance du manioc dans la lutte contre l'insécurité alimentaire n'est plus à démontrer. Au Burkina Faso, sa culture est destinée majoritairement à la commercialisation pour la transformation en attiéké, en gari et en cossettes (pour la fabrication de la farine de manioc) [7, 8]. Ces dernières années, sa production dans le pays a augmenté, passant de 17 240 tonnes en 2008 à 128 772 tonnes en 2016, et à plus de 234 000 tonnes en 2018 [2, 5, 9]. Parmi les produits dérivés du manioc, l'attiéké est le plus demandé et le plus consommé au Burkina Faso. L'attiéké est une innovation dans le domaine alimentaire introduite au Burkina Faso par le courant migratoire avec la Côte d'Ivoire. Selon le Programme Développement de l'Agriculture/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (PDA/GIZ) [10], la production d'attiéké à partir de la pâte de manioc importée de la Côte d'Ivoire ou du Burkina Faso génère une marge nette de 45 380 F CFA par jour et de 2 178 261 F CFA par an pour six jours de travail dans la semaine. Cependant des goulots d'étranglement existent dans la chaîne de transformation. Ils se caractérisent par l'absence d'équipements modernes, la pénibilité des opérations (l'épluchage, le découpage, le pressage), les coûts de production élevés, et le manque d'hygiène dans les lieux de transformation [11 - 15]. A cela s'ajoutent les difficultés énergétiques du Burkina Faso quand bien même qu'il regorge d'un énorme potentiel énergétique solaire, et les coûts élevés des énergies conventionnelles. La présente étude s'inscrit dans ce cadre et a pour objectif principal le diagnostic technique d'unités de transformation du manioc dans les provinces de la Comoé et du Kénédougou. Elle permettra de mieux élucider les goulots d'étranglements rencontrés dans la transformation du manioc afin d'améliorer la rentabilité économique de cette activité en plein essor au Burkina Faso.

2. Matériel et méthodes

2-1. Site de l'étude

Les enquêtes ont été réalisées dans les régions des Cascades et des Hauts-Bassins. Ces deux régions administratives du Burkina Faso, présentées à la **Figure 1**, sont à forts potentiels de production et de transformation de manioc [16].

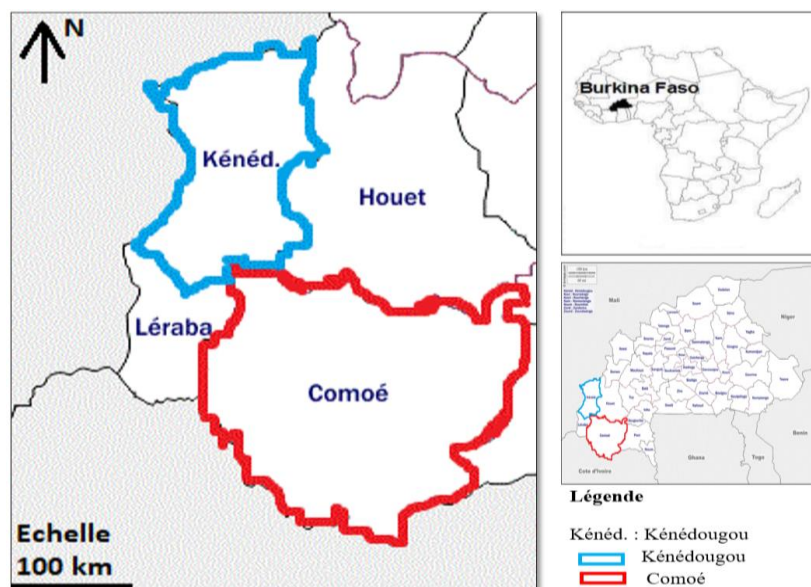


Figure 1 : Carte des zones enquêtées, extraite de la carte des provinces du Burkina Faso

Les régions, les provinces et les unités de transformation retenues ainsi que leur production annuelle de pâte de manioc et d’attiéké sont résumées dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Liste des unités enquêtées par régions et provinces et leurs productions annuelles de pâte de manioc et d’attiéké

Régions d'enquêtes	Provinces	Villes	Unités	production annuelle de pâte de manioc et d'attiéké (tonne/an)
Cascades	Comoé	Banfora	Coopérative Djiguitougou	36
			Coopérative simplifiée Sababou Youma	396
			Coopérative Grâce Divine	360
			Coopérative Muso djigi	54
			Coopérative Badéya	180
Hauts-Bassins	Kénédougou	Orodara	Coopérative Dunia	1080
			Coopérative Faso Kanou	720
			Coopérative Wilikataama	36
			Coopérative Dôtie	288
			Coopérative simplifiée Ben Nafa Katcha	540

2-2. Les paramètres techniques mesurés

Le questionnaire était partiellement ouvert d’autant plus que les unités enquêtées avaient la latitude de donner d’autres types d’informations relatives à la transformation et à la production des tubercules de manioc. Dans chacune des provinces de la Comoé et du Kénédougou qui sont de grandes zones de production et de transformation [16], cinq unités ont été enquêtées. Le critère de choix des villes s’est fait selon l’importance de la production du manioc et celui des unités de transformation était basé sur la capacité de transformation du manioc et les outillages techniques de travail utilisés. La présidente de l’Union Régionale

des transformatrices du manioc des Cascades et celle de l'Union Provinciale des transformatrices du manioc du Kéné Dougou ont été sollicitées pour la sélection des transformatrices suivant les critères suscités. La méthode de collecte des données était qualitative et s'est réalisée par des interviews collectives. Elle a consisté dans un premier temps à noter l'identité et les caractéristiques de chaque unité ou groupement enquêté (nom, date de création, N° récépissé, production et chiffre d'affaire annuel) et dans un second temps, les informations sur les diagrammes de transformation du manioc et la cartographie technique des équipements de production utilisés. Un questionnaire type a été administré. L'interview s'est faite en français, et en dioula. Au cours des interviews, les transformatrices ont été interrogées d'abord sur les procédés de transformation du manioc utilisés dans leurs unités de transformation. Ensuite il leur a été demandé de répertorier l'ensemble des équipements de transformation utilisés. Enfin il était question d'étudier avec elles les caractéristiques techniques des équipements de transformation motorisés à savoir les râpeuses/broyeurs tout en faisant ressortir, l'ensemble des pannes liées à leurs utilisations et, l'ensemble des questions liées à leurs maintenance courante et périodique. Le traitement des données a été réalisé au moyen du tableur Microsoft Excel 2018. Les paramètres techniques qui nous ont intéressés dans l'étude des râpeuses/broyeurs sont :

- La puissance motrice théorique est la puissance (kW ou HP) inscrite sur la plaque signalétique du moteur ;
- La productivité horaire (t/heure) est la quantité de produit brut (t) qui passe dans la chambre de râpage/broyage via la trémie par heure [17] ;
- L'énergie utilisée est l'électricité ou le carburant (essence ou gasoil), la quantité d'énergie électrique consommée (kWh/mois) par les moteurs électriques est calculée suivant les factures d'électricité en relevant le nombre de kWh consommé en moyenne mensuellement, sur une période de trois (03) mois au moins. La quantité de carburant consommée (l/h) par les moteurs thermiques est obtenue à la fin d'une opération de râpage d'un échantillon de tubercules de manioc en faisant la différence de consommation de carburant entre la valeur relevée au début et celle relevée à la fin de l'opération. Ces valeurs sont mesurées à l'aide d'une règle graduée que l'on introduit dans le réservoir du moteur avant et après chaque opération de râpage. La différence entre les deux mesures relevées donne la consommation de la machine, ramenée en volume, pour une durée de fonctionnement donnée ;
- Productivité spécifique (kg/kWh ou kg/l) est la quantité de manioc râpée/broyée (kg) par rapport à la quantité d'énergie utilisée (l ou kWh).

3. Résultats

3-1. Diagrammes opérationnels de transformation des tubercules de manioc

Le diagnostic nous a permis d'obtenir les différents diagrammes de transformation des tubercules de manioc. Les **Figures 2 à 5** donnent respectivement les diagrammes de transformation des tubercules de manioc en cossettes/farine, ferment ou magna, pâte de manioc et la pâte de manioc en attiéké ou gari.



Figure 2 : *Diagramme de transformation des tubercules en cossettes / Farine de manioc*

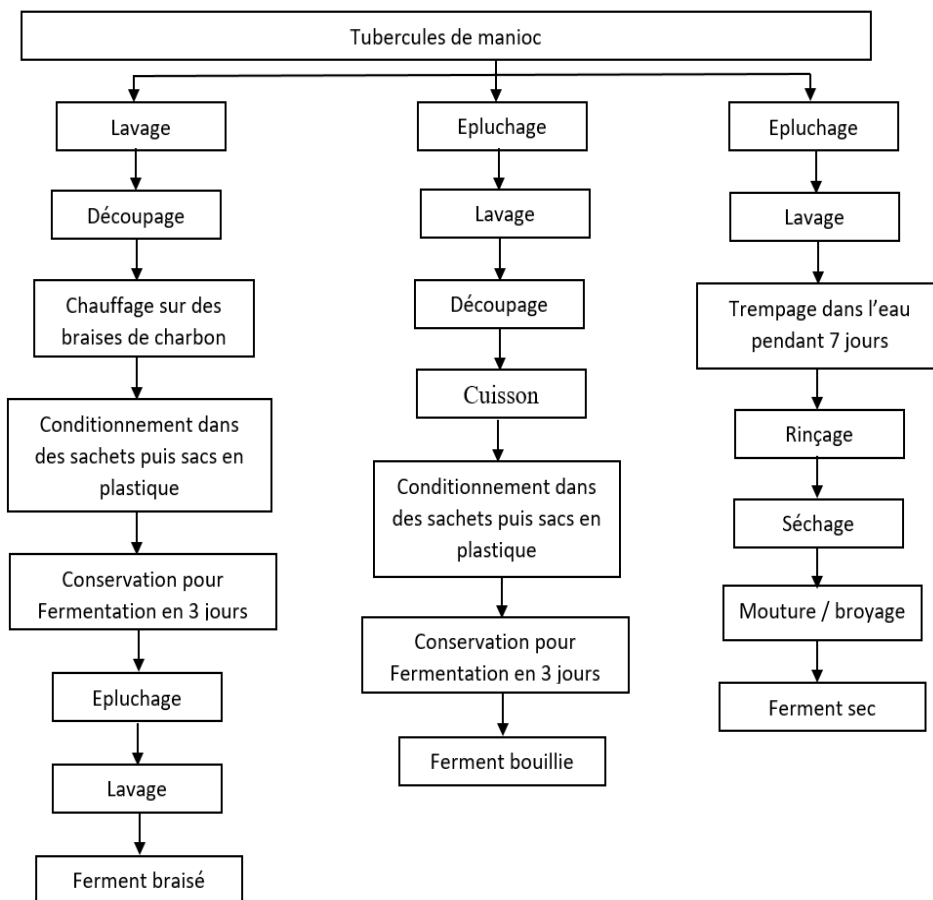


Figure 3 : *Diagrammes de production du ferment ou magna*

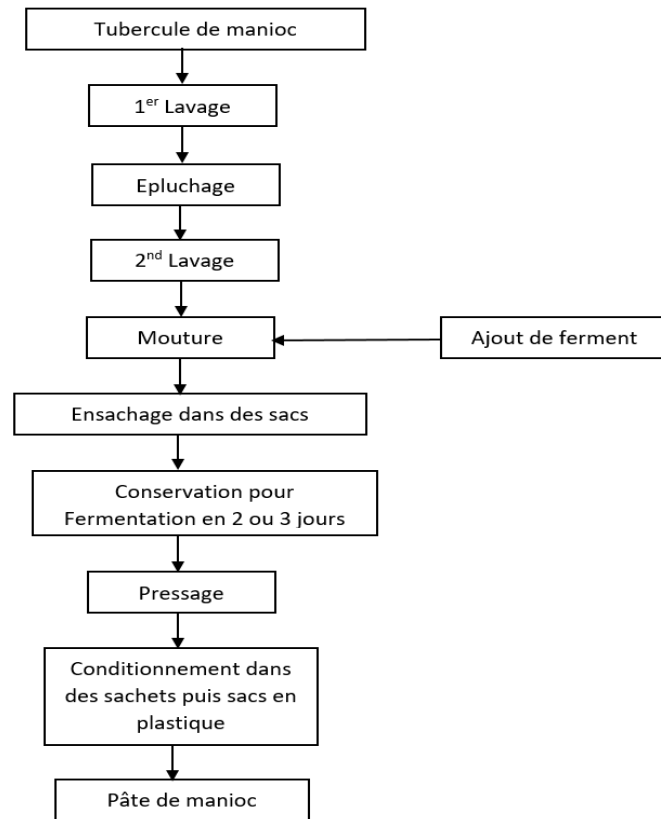


Figure 4 : *Diagramme de transformation du manioc en pâte de manioc*

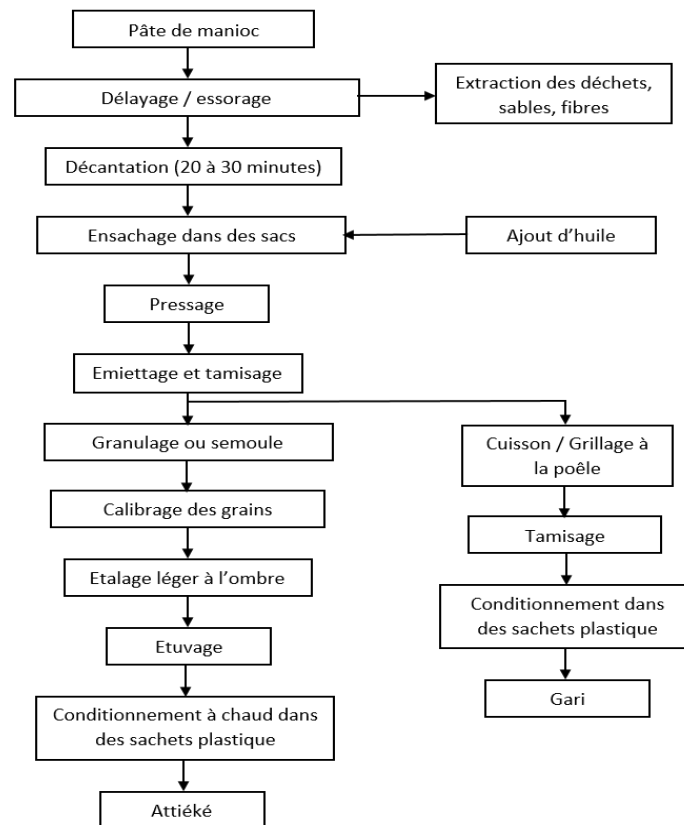


Figure 5 : *Diagramme de transformation de la pâte de manioc en attiéké ou gari*

3-2. Caractérisation des unités de transformation du manioc diagnostiquées à Banfora et à Orodara

Les unités de transformation diagnostiquées sont toutes en activité et transforment d'importantes quantités de manioc (*Tableau 1*). Les équipements utilisés dans ces unités sont opérationnels et leur conception répond aux normes alimentaires et hygiéniques grâce à l'utilisation de l'acier inoxydable. Cependant la démarche qualité avec le système de la marche en avant dans la production et les normes d'hygiène et alimentaires des procédés de transformation ne sont pas respectées dans les unités. Cela s'explique d'abord par le fait que certaines de ces unités soient situées sur des sites familiaux, ce qui rend difficile le respect des normes alimentaires et d'hygiène. Ensuite le sol, les terrasses et les murs des ateliers de transformation ne sont pas aménagés selon les normes de production alimentaire. Enfin nous avons l'ordre chronologique de certaines opérations qui n'est pas respecté pendant la production dû à l'ignorance du principe de la marche en avant par le personnel des unités de transformation. Ces éléments énumérés sont contraires aux bonnes pratiques d'hygiène qui recommandent que la transformation soit effectuée dans un lieu réservé uniquement à la transformation hors de tout domicile. Les sols des salles de transformation et de l'aire de séchage doivent être lisses, imperméables, antidérapants, résistants, faciles à nettoyer et imputrescibles, à cela s'ajoute l'hygiène du personnel. Aussi, les équipements de production doivent être en matière inoxydable et inaltérable. Les matériaux en aluminium et plastique sont tolérés car faciles à nettoyer. Les lignes de circulation de la matière première, du produit fini, et des produits secondaires ne doivent pas se croiser, afin d'éviter les contaminations croisées et de respecter la marche en avant [18, 19]. Le *Tableau 2* nous donne l'ensemble des équipements de transformation utilisés dans les unités de transformation du manioc diagnostiquées à Banfora et à Orodara.

Tableau 2 : *Equipements de transformation utilisés dans les unités de transformation du manioc diagnostiquées à Banfora et à Orodara*

N°	Désignation/équipement	Puissance de la motorisation (thermique/électrique), source d'alimentation	Fonctionnalité	Matière de fabrication
1	râpeuses / broyeurs	Thermique/électrique	râpage/broyage	acier inoxydable
2	presses manuelles à vis	-	Pressage	acier ordinaire peint
3	séchoirs coquillage	solaire	Séchage	acier ordinaire
4	tables de séchage	-	séchage, étalage	acier ordinaire
5	fours à gaz	gaz	Cuisson	acier ordinaire
6	foyers à gaz	gaz	Cuisson	acier ordinaire
7	foyers améliorés à bois construit en brique cuite ou en argile	bois	Cuisson	argile
8	mammites	-	Cuisson	aluminium, fonte
9	couscoussières	-	Cuisson	aluminium
10	tamis à mailles	-	Granulage	plastique, bois
11	thermo soudeuses	électrique	conditionnement du produit dans des sachets plastiques	aluminium, acier inoxydable
12	balances/basculés	électrique ou manuel	pesée du produit avant traitement et conditionnement	acier ordinaire peint

13	futs plastiques	-	fermentation, filtrage	plastique
14	bassines / cuvettes	-	lavage, rinçage, malaxage, filtrage, fermentation	aluminium, plastique
15	sceaux	-	lavage, rinçage	aluminium, plastique
16	couteaux	-	épluchage, découpage	acier inoxydable
17	écumoirs	-	mélange du produit lors de la cuisson	aluminium, fonte
18	louches en aluminium	-	mélange du produit lors de la cuisson, enlève le produit des couscoussières	aluminium, fonte
19	foyers à charbon	charbon	chauffage du produit sur des braises	acier ordinaire
20	poêles	-	grillage du produit	civre, acier inoxydable, acier ordinaire

3-3. Caractéristiques techniques des râpeuses / broyeurs utilisés dans les unités de transformation du manioc à Banfora et à Orodara

Parmi les équipements énumérés dans le *Tableau 2*, seuls les râpeuses/broyeurs sont motorisés. Ces râpeuses/broyeurs jouent un rôle clé dans la transformation du manioc en attiéké à travers la production de la pâte de manioc qui est l'élément clé du diagramme de transformation de l'attiéké. Le *Tableau 3* résume les caractéristiques techniques des râpeuses/broyeurs utilisés dans les unités de transformation du manioc à Banfora et à Orodara.

Tableau 3 : *Caractéristiques techniques des râpeuses / broyeurs utilisés dans les unités de transformation du manioc à Banfora et à Orodara*

Ville	Nom de l'unité de transformation	Type d'équipement de transformation /modèle	Type de moteur utilisé (électrique ou thermique)	Puissance motrice (kW ou HP)		Productivité horaire (t/h)	Consommation horaire du moteur de l'équipement s'il y a lieu (kWh ou l/h) ou facture d'électricité mensuelle de l'unité (kWh/mois ou l/h)		Productivité spécifique kg/kW	
				HP	kW		l/h	kWh/mois	Kg/kWh	kg/l
Banfora	Coopérative Djiguitougou	Râpeuse / broyeur	Thermique	5,5	-	1	-	-	-	666, 66
	Coopérative simplifiée Sababou	Râpeuse / broyeur 1	Thermique	25	-	0,8	-	-	-	533, 28
		Râpeuse /	Thermique	10	-	2	-	-	-	3333

	Youma	broyeur 3								,33
	Coopérative Grâce Divine	Râpeuse / broyeur	Thermique	5,5	-	1	-	-	-	1081,1
	Coopérative Muso djigi	Râpeuse / broyeur	Electrique	-	11	1,5	-	108	55,9	-
	Coopérative Badéya	Râpeuse / broyeur	Thermique	8	-	1	-	-	-	810,81
Orodara	Coopérative Dunia	Râpeuse / broyeur	Electrique	-	11	1,5	-	2145	55,9	-
	Coopérative Faso Kanou	Râpeuse / broyeur 1	Thermique	6,5		1	1,12	-	-	992,06
		Râpeuse / broyeur 2	Thermique	7,7		1,5	1,15	-	-	1440,92
	Coopérative Wilikataama	Râpeuse / broyeur 1	Thermique	7,7	-	-	-	-	-	-
		Râpeuse / broyeur 2	Thermique	7,7	-	-	-	-	-	-
		Râpeuse / broyeur 3	Electrique	-	7,5	-	-	-	-	-
	Coopérative Dôtie	Râpeuse / broyeur 1	Electrique	-	11	1,5	-	572	55,9	-
Coopérative simplifiée Ben Nafa Katcha	Râpeuse / broyeur	Thermique	7,7		1	-	-	-	1600	

3-4. Technologie des râpeuses/broyeurs diagnostiqués

Les râpeuses/broyeurs diagnostiqués, illustrés par la **Figure 6**, sont alimentés par des moteurs thermiques ou électriques. Ces équipements sont fabriqués en inox et répondent aux normes alimentaires et d'hygiène. Ils sont composés principalement d'un châssis en structure mécano-soudée, d'une trémie d'alimentation, d'une chambre de râpage dans laquelle se trouve un tambour de râpage, d'un canal de récupération du produit fini, d'un système de transmission poulie courroie qui assure la rotation de l'axe du tambour de râpage dans la chambre de râpage.

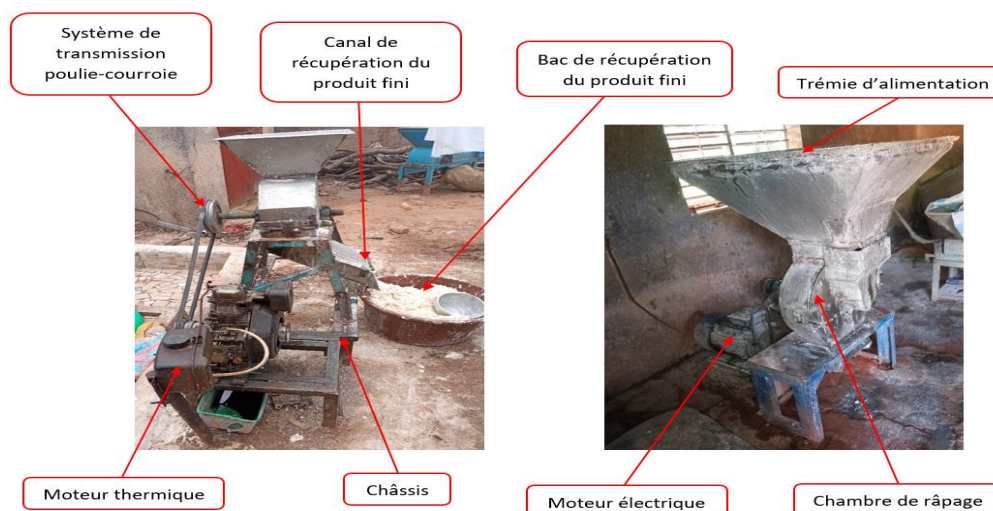


Figure 6 : images illustratives de deux râpeuses/broyeurs diagnostiqués

3-5. Types de pannes liés à l'utilisation des râpeuses / broyeurs

Les principales pannes liées à l'utilisation des râpeuses / broyeurs et recensées lors du diagnostic sont les suivantes :

- l'usure ou cassure des roulements des paliers due à leur mauvaise qualité ;
- l'usure des dents des tambours de râpage / broyage due à la faible épaisseur des tôles utilisés pour leur fabrication ;
- la sortie ou cassure des poulies en plein fonctionnement due à leur mauvais usinage et à leur mauvaise fixation ;
- l'usure ou dysfonctionnement des moteurs dû à l'absence de maintenance (absence de vidange et de révision).

4. Discussion

Les différents diagrammes opérationnels de transformation du manioc obtenus sont plus ou moins similaires à ceux de la bibliographie [18, 20]. Cependant quelques dissemblances ont été relevées au niveau des diagrammes de production du ferment ou magna et au niveau de ceux de la transformation du manioc en cosses/farine. L'inventaire des équipements de transformation utilisés dans les unités de transformation du manioc à Banfora et à Orodara nous permet de dire que les râpeuses/broyeurs sont les seuls équipements motorisés utilisés dans la transformation du manioc. L'usage de l'acier inoxydable dans la conception des râpeuses/broyeurs leur permet de répondre aux normes alimentaires et hygiéniques [19, 21]. Cependant leur conception n'a pas pris en compte les normes sécuritaires. En effet les transmissions ne sont pas protégées par des capots ou flasques de protections. Cela expose les opérateurs machines à des accidents de travail. Les pannes fréquentes liées à leur utilisation nous interpellent sur la nécessité de l'intégration de la maintenance dans la conception. L'état des lieux des unités de transformation diagnostiquées nous permet de dire que la marche en avant des systèmes de productions et la sécurité des opérateurs machines ne sont pas au rendez-vous. L'analyse des résultats des caractéristiques techniques des râpeuses/broyeurs nous a permis d'obtenir les **Figures 7** et **8** qui représentent respectivement les variations de la productivité horaire en fonction de la puissance motrice et l'évolution de la productivité spécifique des moteurs en fonction de la puissance motrice.

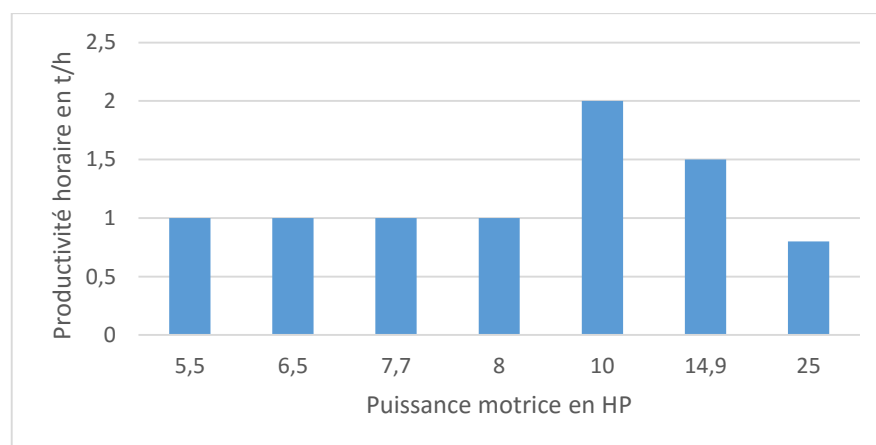


Figure 7 : Variation de la productivité horaire en fonction de la puissance motrice

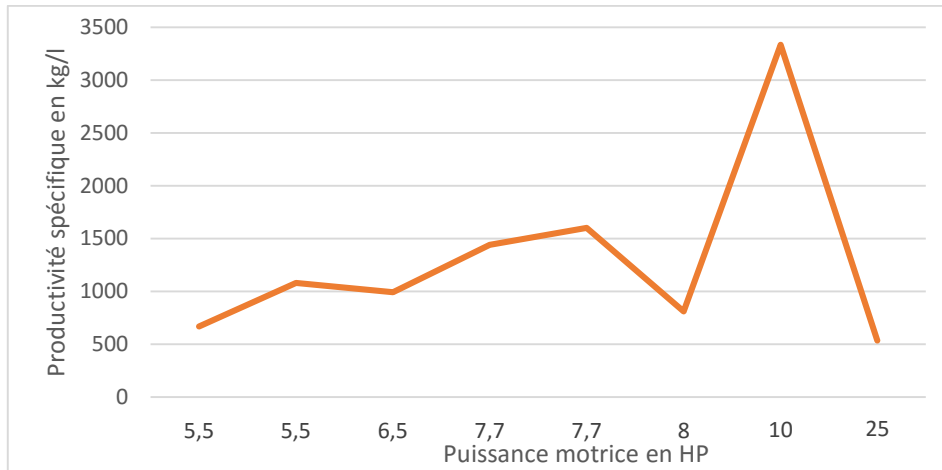


Figure 8 : *Evolution de la productivité spécifique des moteurs en fonction de la puissance motrice*

Les **Figures 7** et **8** nous révèlent les disproportions qu'il y a dans l'utilisation des râpeuses/broyeurs. L'interprétation de la **Figure 7** nous permet de dire qu'il y a des râpeuses/broyeurs de faibles puissances motrices qui ont leur productivité horaire supérieure ou égale à celles des râpeuses/broyeurs de grandes puissances. Ce qui entraîne d'ailleurs des coûts de production élevés et des pertes liées à l'utilisation de ces équipements qui sont pour la majeure partie des cas surdimensionnés. La **Figure 8** nous montre une évolution en dent de scie de la productivité spécifique des râpeuses/broyeurs en fonction de la puissance motrice. Ainsi donc nous avons des râpeuses/broyeurs de grandes puissances avec de faibles productivités spécifiques. Cela nous révèle la nécessité de l'optimisation énergétique des râpeuses/broyeurs à travers la prise en compte, des forces de résistance des tubercules, des forces de travail et des forces de frottement dans le dimensionnement des motorisations [22 - 25]. C'est ainsi que nous pourrions obtenir une réduction réelle des coûts de production, ce qui permettra aux utilisateurs finaux de mieux rentabiliser leurs investissements économiques.

5. Conclusion

La présente étude a permis de réaliser un diagnostic technique des unités de transformation du manioc à Banfora et à Orodara. L'analyse des résultats montre les disproportions énergétiques qu'il y a dans l'utilisation des râpeuses/broyeurs. La variation de la productivité horaire des râpeuses/broyeurs en fonction de la puissance motrice nous révèle qu'il y a des râpeuses/broyeurs de faibles puissances motrices qui ont leur productivité horaire supérieure ou égale à celles des râpeuses/broyeurs de grandes puissances. L'évolution de la productivité spécifique des moteurs des râpeuses/broyeurs en fonction de la puissance motrice montre une évolution en dent de scie de la productivité spécifique des râpeuses/broyeurs en fonction de la puissance motrice. Ce qui entraîne d'ailleurs des coûts de production élevés et des pertes liées à l'utilisation de ces équipements qui sont pour la majeure partie des cas surdimensionnés. Cette étude montre la nécessité de l'optimisation énergétique des râpeuses/broyeurs à travers la prise en compte, des forces de résistance des tubercules, des forces de travail et des forces de frottement dans le dimensionnement des motorisations.

Remerciements

Les auteurs remercient International Science Program (ISP) pour avoir soutenu le groupe de recherche BUF 01 et permis de mener ce travail de recherche.

Références

- [1] - M.A.A.H., Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydrauliques, "Cadre d'action pour l'investissement agricole au Burkina Faso," (2011)
- [2] - FAOSTAT, "Données de l'alimentation et de l'agriculture," 10 décembre 2020, <http://www.fao.org/faostat/fr/#home>
- [3] - P. VERNIER, B. N'ZUE, and N. ZAKHIA-ROZIS, "Agricultures tropicales en poche : Le manioc, entre culture alimentaire et filière agro-industrielle", Quæ. Wagenengen, (2018)
- [4] - P.D.A., Programme développement de l'Agriculture, "Diagnostic actualisé de la filière manioc pour une analyse de chaînes de valeur ajoutée (CVA)," (2008)
- [5] - M.A.A.H., Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydrauliques, "Tubercules et racines : Technique de production du manioc," (2017). https://www.agriculture.bf/jcms/pp_102110/fr/technique-de-production-du-manioc
- [6] - K. K. H. KOUADIO, D. DAO and A. G. O. TSCHANNEN, "Rentabilité comparative des systèmes de culture à base de manioc à l'Est de la Côte d'Ivoire," *Journal of Animal and Plant Sciences*, 9(1) (2010) 1094 - 1103, no. ISSN 2071-7024
- [7] - SIDWAYA, "Production du manioc au Burkina : Près de 2,5 milliards d'investissement," *Sidwaya - Edition Internet N° 5922 du 13 Juin 2007*, 20 décembre 2020, <https://www.mediaterrre.org/afrique-ouest/actu,20070613140426.html>
- [8] - I. C. ONWUEM, "The tropical tuber crops. Yams, cassava, Sweet potato, Cocoyams," (1978)
- [9] - PDA/GIZ, Programme Développement de l'Agriculture/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, "Filière manioc-attiéké : la touche allemande de la GIZ," (2016)
- [10] - PDA/GIZ, Programme Développement de l'Agriculture/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, "Recensement des unités de production d'attiéké, de l'analyse des performances économiques et de l'élaboration de comptes d'exploitation auprès d'un échantillon d'unités. Rapport d'étude PDA 2014," (2014)
- [11] - J. H. COCK, "Cassava : New Potential for a Neglected Crop," (1985)
- [12] - J. KOUAKOU, S. N. NANGA, P. I. CATHERINE, A. M. P. EDOH, and K. OGNAKOSSAN, *production et transformation du manioc*, Pro Agro. (2015)
- [13] - CTA, Centre Technique de coopération Agricole et rurale, "Fabrication de cossettes et de farine de patate douce," *Collection Guide Pratique du CTA, No 6*, (2008)
- [14] - FIAGAN and CHINSMAN, "Techniques post-récoltes appropriées aux plantes-racines et aux tubercules, en Afrique : évaluation et améliorations recommandées. plantes-racines tropicales : les plantes-racines et la crise alimentaire en Afrique," *Compte rendu du troisième Symposium Triennal la société Internationale pour les plantes-racines Tropicales - Direction Afrique*", du 17 au 23 août 1986, owerri, Niger., (1987)
- [15] - GERES, Guide d'utilisation des équipements de transformation du manioc. Zou, Bénin, (2013)
- [16] - D.R.A.R.H.A., Direction Régionale de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques de l'Assainissement, "Fiche technique sur le manioc," (2015)

- [17] - P. A. F. HOUSSOU, N. R. AHOYO ADJOVI., V. DANSOU, K. A. HOUNYEVOU, M. K. B. SODJINOU, A. B. HOTEJNI, and G. A. M. ENSAH, "Effets du mode de battage et de séchage sur la qualité de riz : battage et séchage du riz paddy au Bénin," (2009)
- [18] - O. PORGO, "Application des bonnes pratiques d'hygiène et des bonnes pratiques de fabrication dans les unités de transformation du manioc au Burkina Faso : quels effets sur la qualité des produits dérivés ?," Mémoire de Master professionnel en innovation et développement en milieu rural (AGRINOVA), Université Joseph KI ZERBO, Ouagadougou, (2016) 89 P.
- [19] - FAO, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture and OMS, Organisation Mondiale de la Santé, "Codex alimentarius : Hygiène des denrées alimentaires. Textes de base, Quatrième édition," (2009)
- [20] - Y. DIALLO, M. T. GUEYE, M. SAKHO, P. G. DARBOUX, A. KANE, J. P. BARTHELEMY, and G. LOGNAY, "Importance nutritionnelle du manioc et perspectives pour l'alimentation de base au Sénégal (synthèse bibliographique)," *Biotechnology Agronomy Society and Environment*, vol. 17(4) (2013) 634 - 643
- [21] - Codex alimentaire, Standard 176-1989, "Normes du codex pour la farine comestible de manioc," (1989)
- [22] - G. N. MEDOUA, "Potentiel Nutritionnel et Technologique des Tubercules Durcis de l'Igname *Dioscorea Dumetorum* (Kunth) Pax : Etude du durcissement Post-Récolte et des Conditions de Transformation des Tubercules Durcis en Farine," Thèse unique, Université de ngaoundéré, (2005) 255 p.
- [23] - L. JUNWEI, M. YUNHAI, T. JIN, M. ZICHAO, W. LIDONG, and Y. JIANGTAO, "Mechanical properties and microstructure of potato peels," *International Journal of Food Properties*, vol. 21, no. 1 (2018) 1395 - 1413, doi: 10.1080/10942912.2018.1485031
- [24] - N. E. KARKALOS, A. P. MARKOPOULOS, T. MAKKAI, and J. KUNDRAK, "Investigation of the Effect of Depth of Cut and Cutting Speed on Cutting Forces During Face Milling of Steel With a Rectangular Cutting Insert," (2019)
- [25] - S. G. YE, "Optimisation du pressage artisanal des amandes de karité (*Vitellaria Paradoxa* gaertn. C. F.)," Doctorat / Ph. D., Academie Universitaire Wallonie-Europe, Gembloux (2006) 114 p.