



Revue semestrielle – Université Ferhat Abbas Sétif 1

REVUE AGRICULTURE

Revue home page: <http://www.http://revue-agro.univ-setif.dz/>



Le matériel de traitement post-récolte des céréales au Burkina Faso : situation actuelle des équipements de décortilage

Siédouba Georges YE ^{*1}, Gouyahali SON¹, Polycarpe BATIONO², Yacouba TAPSOBA³

¹ Département Mécanisation, Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies, 03 BP 7043 Ouagadougou 03, Burkina Faso ; Tél. (+226) 50 36 37 86,

² Unité de Formation et de Recherche Sciences de la vie et de la terre, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, BP 1091 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

³ Programme National Plateformes multifonctionnelles, 11BP1972 Ouagadougou 11, Burkina Faso, tel (+226) 50305735

* E-mail address: siedgeor@yahoo.fr

ARTICLE INFO

L'histoire de l'article

Reçu : 28/11/2012

Accepté :

Mots clés : Céréales, décortilage, décortiqueur, équipement, agricole, post-récolte

Key words:

Cereals, dehulling, dehullor, equipment, agricultural, post-harvest

RESUME

Au Burkina Faso les céréales produites sont le mil, le sorgho, le maïs et le riz. Plusieurs types de décortiqueur (à marteaux, à disques, et Engelberg) sont utilisés pour les décortiquer. La qualité du grain décortiqué est fonction du type de graines et de l'aptitude de l'opérateur. Un manque de corrélation entre ces derniers paramètres et la machine a conduit à des échecs d'introduction de décortiqueurs au Sénégal. Cela montre que la connaissance des décortiqueurs existant et leurs performances sont utiles lors du choix à l'achat. Au Burkina, des décortiqueurs, indiennes de types Engelberg sont vendus par quatre importateurs relayés par des vendeurs régionaux. La moyenne des ventes annuelles est de 912 unités. Les meilleurs débits bruts sont 372,88±2,78 kg/h, 393,93±76,72 kg/h, 356,94±66,41 kg/h et 355,39±68,81 kg/h respectivement pour les marques UPKAR 1, METRO 2, LYON 7 et LYON 8. Leurs rendements moyens ont varié de 67 à 79 % et restent supérieurs à ceux obtenus au Sénégal. En termes de faiblesse de débits et de consommation, LYON 8 et UPKAR 1 semblent être les meilleurs compromis énergétique et économique.

Abstract

Millet, sorghum, maize and rice are the cereals produced in Burkina Faso. They are consumed after mechanized dehulling treatment with hammer, disk or Engelberg dehuller. The dehulled grain quality depends on the type of machine, the grains and the user's technical ability. A lack of correlations between these parameters led to an unsuccessful dehulling machines introduction in Senegal. This proves that the user must know characteristics of existing dehulling machines and their performances before purchasing them. In Burkina, Indian dehuller Engelberg type is marketed by four traders relayed by regional sellers. The annual sales average is about 912 units. The best raw productivities are as followed 372,88 ± 2,78 kg per hour, 393,93 ± 76,72 kg per hour, 356,94 ± 66,41 kg per hour and 355,39 ± 68,81 kg per hour respectively for UPKAR 1, METRO 2, LYON 7 and LYON 8. Their designed dehulling yields averages varied from 67 to 79 % and are higher than those obtained in Senegal. In terms of low output rates and fuel consumption, LYON 8 and UPKAR1 seem to be the best energy and economic arrangement.

1. Introduction

Les céréales constituent la plus grande partie des denrées alimentaires des populations africaines. Au Burkina Faso, les principales céréales consommées sont le sorgho, le mil, le maïs, le riz, etc. Elles subissent des opérations de décortilage et de mouture avant la préparation des mets (Mbengue, 1990). Le décortilage reste très déterminant pour la qualité des mets (Favier, 1989; Wang, 2005). L'objectif du décortilage est d'enlever entièrement les couches de péricarpe et de testa du grain, avec une perte minimale d'endosperme et du germe, et d'obtenir ce résultat avec un minimum d'énergie et de temps (Bassey et Schmidt, 1990, Mbengue, 1990). La qualité du décortilage est fonction de l'équipement, de la variété, la dureté et l'humidité de la graine et du niveau technique de l'opérateur (Mwasaru et al., 1988 ; Bassey et Mbengue, 1993; Lochte-Watson et al., 2000). En effet, plus un grain est tendre plus il produira beaucoup de brisures et plus il est dur moins il se brisera (Fliedel et al., 1989). Le principe mécanique des décortiqueurs influe sur le rendement au décortilage et sur la qualité du produit fini. Plusieurs types de décortiqueurs (à marteaux, à disque, Engelberg, etc.) sont utilisés (Fliedel et al., 1989, Bassey et Schmidt, 1990). Mais, la méconnaissance des types de décortiqueurs présents sur le marché, leurs performances techniques est un handicap pour le choix à l'achat. En effet, de mauvaises performances de décortilage seraient enregistrées sur des décortiqueurs, inadaptés au produit, en milieu rural (Mbengue, 1989). L'effet se traduirait par une qualité médiocre du décortilage et du goût culinaire chez les consommateurs. Au niveau de l'équipement, la qualité au décortilage est fonction de sa vitesse de rotation, la puissance motrice d'entraînement mais aussi de l'état du tamis d'évacuation du son, de la durée de séjour du produit dans la cage de décortilage et de la teneur en eau du produit (Bassey et Schmidt, 1990). En plus de cela, les décortiqueurs doivent être utilisés par des utilisateurs bien formés à leur manipulation. D'ailleurs, un manque de formation des utilisateurs, l'inexistence de services après vente (Seck, 1989) et l'inadaptation des modèles proposés aux graines à décortiquer conduisent à une consommation excessive de carburant, des pannes fréquentes avec pour résultat un faible niveau de vulgarisation des décortiqueurs selon Mbengue (1989). Car selon cet auteur entre 1962 et 1984, près de 450 décortiqueurs de mil et 262 décortiqueurs de riz ont été placés en milieu rural et seules quelques 15 unités étaient fonctionnelles en 1989, démontrant ainsi l'échec de l'opération avec seulement 6% des ménages qui les utilisaient Mbengue (1989a et 1989 b). Pourtant, leur rentabilité est effective à partir de 56 h/mois en milieu rural et 47 heures/mois en milieu urbain. Au Sénégal par exemple, les productivités se sont révélées variables d'une région à l'autre selon les régimes d'utilisation : 600 à 1200 kg/jour à Ziguinchor, Kolda, Tambacounda et, en Haute et Moyenne Vallées et 2000 kg/jour dans le Delta. Pour faciliter l'ablation de la fine pellicule des graines, 6 à 8% du poids du grain en eau sont utilisés pour humecter le lot à décortiquer. Les décortiqueurs testés ont montré des taux variant de 15 à 27% de rendement net pour le mil Souna et 12 à 26 % pour le maïs en 1mn 30s à des vitesses de 1800 à 2200 tr/mn. Les consommations en gasoil ont varié de 2,5 à 18,5 ml/kg de mil souna traité et de 4,5 à 195 ml/kg de maïs traités.

Parmi les décortiqueurs distribués au Burkina, il est difficile de définir leurs performances exactes au travail. Cette étude vise à inventorier les types de décortiqueurs importés au Burkina Faso et d'en évaluer leurs performances dans des meuneries à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso pour éclairer l'utilisateur dans son choix d'achat de l'équipement.

2. Matériel et méthodes

2.1. Caractérisation de l'offre en décortiqueurs

La typologie des décortiqueurs existants a été réalisée à travers une enquête auprès des distributeurs et vendeurs de décortiqueurs à Ouagadougou et Bobo-Dioulasso. Un questionnaire axé sur les différents types de décortiqueurs vendus a servi à la collecte des données. Il comportait les points sur leurs performances techniques, la connaissance des maintenanciers, les références de la clientèle et leur localisation.

A l'issue de l'enquête, les performances techniques des types de décortiqueurs identifiés et présents sur le terrain ont été mesurées. La sélection des clients identifiés l'a été selon les critères suivants:

- les modèles de décortiqueur installés : afin de mieux considérer les types de décortiqueurs ; 14 sites ont été retenus de manière à couvrir tous les modèles identifiés. Sur cette base, cinq modèles de décortiqueurs ont été retenus, selon les critères suivants ;
- L'âge de l'installation a varié de 2 à 15 ans : ce critère est basé sur la durée d'installation du décortiqueur fonctionnant sur le site ou son importance en termes de fréquentation,
- La localisation géographique du site de décortilage : les sites situés dans un rayon d'environ dix (10) kilomètres du centre ville ont été retenus pour mieux évaluer l'affluence de la clientèle,
- La fréquentation de la clientèle,
- L'état fonctionnel de l'équipement,
- L'accord du propriétaire pour accueillir le test.

L'application de ces critères a permis d'identifier 42 clients à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso.

Les meuniers ont été formés pour participer à la procédure de collecte des paramètres (température, durée d'opération, pesées des masses) pendant une journée.

2.2. Evaluation des performances techniques

Les performances techniques ont été testées sur des céréales nettoyées et triées, prêtes pour le décortiquage. La céréale est humectée à 8% de son poids en eau avant de l'introduire dans la trémie du décortiqueur. Le maïs, qui est la céréale la plus décortiquée dans les meuneries, a été retenu pour le calcul des paramètres d'évaluation. Les mesures réalisées sont :

- La quantité de céréales introduite et les produits sortis de la machine, ont été mesurés au moyen d'une balance industrielle de marque OHAUS de capacité $100 \pm 0,001$ kg ;
- la durée du traitement en minutes est chronométrée au moyen d'un chronomètre de marque « talking timer » ;
- la qualité du produit fini est appréciée par l'absence de graines non décortiquées et l'ablation du germe.

Les paramètres mesurés ont permis de calculer:

- Le débit **Q** en kg/heure qui est le rapport du poids de produit entrant **P (kg)** et le temps de travail **T (h)** mis au décortiquage.
- Le rendement **R** en % qui est le produit du rapport du poids de produit décortiqué sur le poids du produit introduit par 100.
- L'énergie utilisée est du gas-oil ou de l'électricité selon les meuneries. Pour ce dernier cas, la quantité consommée est calculée en faisant la différence de consommation entre la valeur de début et de fin d'opération du compteur. Pour le gas-oil, la consommation énergétique a été mesurée à l'aide d'une règle graduée que l'on a introduit dans le réservoir du moteur avant et après le décortiquage. La différence entre les deux mesures donne la consommation de la machine, ramenée en volume, pour une durée de fonctionnement donnée.

Le choix des sites d'essais a tenu compte de l'expérience du meunier afin de minimiser la faible maîtrise de l'équipement qui aurait un impact sur le débit et la qualité du produit traité. Dans la mise en œuvre du décortiquage, le meunier vérifie le réglage de la lame frein et les serrages des autres pièces du décortiqueur ainsi que la qualité du produit. L'aide-meunier procède à la pesée du produit sous sa vigilance et fait l'humectation. Une fois le produit introduit dans la trémie, le meunier laisse passer le produit dans la cage de décortiquage après, il procède à l'augmentation de la pression à l'intérieur de la cage de décortiquage en fermant la sortie produit fini pendant environ deux minutes. A l'issue de ce temps, la vanne de sortie est ouverte et la qualité du produit fini est appréciée. La qualité recherchée est obtenue par l'ajustement de l'ouverture de la vanne d'admission du produit dans la trémie.

3. Résultats et discussions

3.1. Caractérisation de l'offre en décortiqueurs

L'étude a révélé l'existence de plusieurs distributeurs de décortiqueurs sur le marché. Les plus importants sont:

- l'Etablissement Tapsoba et frère (ETF),
- la Société internationale de ventes d'automobiles et d'équipements (SIVAUM),
- l'Etablissement Tamalgo Djibrin et frère (ETDF),
- l'Etablissement Sawadogo frère et fils (ESAFF).

Ces principaux vendeurs sont des importateurs et travaillent avec des revendeurs locaux qui sont les relais dans les régions et les grands centres urbains. Les principales marques distribuées au Burkina sont UPKAR, METRO, J.D.C., VHIBA et LYON.

3.2. Les marques de décortiqueurs et leurs modèles

Le tableau 1 présente les modèles existants par marque. Ce sont tous des décortiqueurs de type Engelberg fonctionnant par pression-friction des grains entre eux et avec la paroi interne de la cage de décortiquage.

Les marques et leurs modèles diffèrent par leur puissance motrice et le diamètre du tambour. Les modèles 1, 2, 3, 7 et 8 sont les plus commercialisés. La diversité des modèles dans une marque est l'un des facteurs déterminants de la vente. En effet, la diversité des choix de modèles dans une marque attirent la clientèle selon les vendeurs enquêtés.

Tableau 1: Principales caractéristiques des décortiqueurs importés

Fournisseur	Marque	Modèle	Vitesse de rotation (tr/min)	Débit théorique (Kg/h)	Longueur tambour (mm)	Diamètre tambour (mm)
ETDF	UPKAR	1	850	1 000	440	110
		2	850	1 000	-	-
		7	900	725	440	75
		8	900	725	440	70
ETF	METRO	1	850	500	440	110
		7	1000	300	440	75
ETF	JDC	1	850	500	440	110
		7	1 000	300	440	75
SIVAUM	VIBHA	1	700-800	490-590	440	110
		2	700-800	490-590	-	-
		3	750-900	400	-	-
		7	750-900	272-363	440	75
ESSAF	LYON	7	1500	500	440	75
		8	1200	500	440	70

L'enquête a révélé que tous les décortiqueurs disponibles sur le marché sont motorisés (moteur thermique ou électrique). La puissance décroît du modèle 1 au modèle 8. Le tableau 2 met en relief les puissances disponibles sur le marché selon la marque. Tous les fournisseurs disposent des modèles 1 et 7 à l'exception d'ESSAF qui ne dispose que du modèle 7. Les modèles 2, 3 et 8 sont les moins répandus. Les puissances les plus élevées (16 à 20 CV) sont utilisées sur les modèles 1. Les débits théoriques varient de 500 à 1000 kg/h à une vitesse motrice comprise entre 700 et 850 tr/min. Toutefois, aucune marque identifiée n'indique le débit selon la céréale traitée.

3.3. Proportion de vente par marques et modèle de décortiqueurs

L'investigation a révélé l'inexistence de statistiques de suivi des ventes.

Le tableau 3 présente une indication des ventes par marque et modèles vendus. Les ventes annoncées sont quantitativement inférieures aux ventes réelles réalisées. En effet, les vendeurs restent muets sur certaines transactions, pour ne pas permettre d'estimer leurs chiffres d'affaires réels (Bationo, 2010). Aussi, pour se prémunir de la concurrence, les prix ne sont pas affichés. Il apparaît dans les entretiens que les plus gros chiffres d'affaires sont réalisés par des appels d'offre des projets, des programmes et des ONGs.

Tableau 2: Puissance et débit théorique fonction des modèles

Modèle	Marque	Puissance (CV)	Vitesse de rotation (tr/min)	Débit théorique (Kg/h)
1	UPKAR	20	850	1 000
1	METRO	16-20	850	500
1	JDC	16-20	850	500
1	VIBHA	16-18	700-800	490-590
2	UPKAR	20	850	1 000
2	VIBHA	15	700-800	490-590
3	VIBHA	9-12	750-900	400
7	UPKAR	15	900	725
7	METRO	10	1 000	300
7	JDC	10	1 000	300
7	VIBHA	12-15	750-900	272-363
7	LYON	12-14	1 500	500
8	UPKAR	15	900	725
8	LYON	10-12	1 200	500

Le tableau 3 montre que ce sont les marques J.D.C. et VHIBA qui sont les plus vendues, suivies de près par la marque UPKAR et VIBHA. Les marques JDC et VIBHA représentent respectivement 27,08 % et 26,86 % du marché, suivies de la marque UPKAR avec 24,12 % des ventes annuelles. La marque LYON est la moins diffusée. Les modèles 7, 1 et 8 sont par ordre d'importance les plus diffusés. Le modèle 7, couplé à une puissance de 10 à 12 Cv, est le plus vendus avec 45,72 % du marché, suivi du modèle 1 (16-18Cv), avec 35,64 %.

Tableau 3: quantité moyenne de vente des décortiqueurs

Fournisseur	Marque	Modèle	Vente moyenne/an (unité)
ETDF	UPKAR	1	10
		2	10
		7	100
		8	100
ETF	METRO	1	75
		7	75
ETF	JDC	1	140
		7	107
SIVAUM	VIBHA	1	100
		2	25
		3	20
		7	100
ESSAF	LYON	7	35
		8	15
TOTAL			912

Le modèle 8 de la marque LYON, entraîné par un moteur de 10 CV occupe 12,61 % du marché. Ce décortiqueur a une puissance motrice qui correspond aux moteurs des moulins installés dans les campagnes. Le modèle 7 est le plus vendu, certainement à cause de son entraînement facilité par une puissance motrice électrique de 15 CV pour les besoins dans les centres villes, et une puissance motrice thermique qui varie entre 10 et 12 CV qui correspond au besoin du marché dans les zones rurales.

3.4. Coût de vente unitaire par marque

Les prix de vente sont variables d'une marque à l'autre en fonction des modèles comme le montre la figure 1. Le prix de la marque VIBHA varie de 400 000 à 600 000 FCFA et se révèle être plus cher par ordre décroissant que ceux des marques METRO de 425 000 à 550 000 FCFA , JDC de 375 000 à 500 000 FCFA , UPKAR de 290 000 à 575 000 FCFA et LYON de 300 000 à 350 000 FCFA . Cela montre que selon la capacité de négociation du prix, le client peut acheter au prix minimal. Mais cela reste rare car les vendeurs tablent sur les prix moyens. Toutefois les prix moyens sont relativement proches avec des variations importantes entre les différents vendeurs.

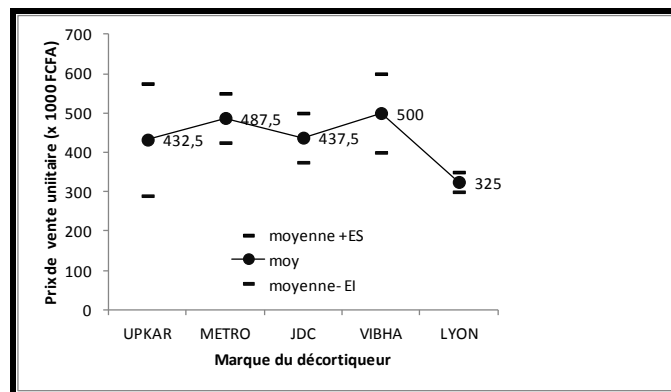


Figure 1 : prix de vente unitaire des marques

Dans ces conditions il est difficile de dire s'il y a une marque plus chère que l'autre car les prix sont liés à la maîtrise des coûts des décortiqueurs par l'acheteur. UPKAR permet d'avoir le prix le plus bas à condition que l'acheteur soit avisé.

Les prix moyens des modèles, indépendamment de la marque de décortiqueurs, montrent que les prix croissent avec la puissance motrice d'entraînement.

3.5. Circuit de distribution des décortiqueurs

Fonctionnant dans l'informel, le circuit de distribution des décortiqueurs comporte hiérarchiquement les principaux vendeurs, les représentants dans les régions et grandes villes et les installateurs et/ou maintenanciers. Après la livraison, la relation fournisseur - acheteur est achevée mais éventuellement naît celle de la fourniture de pièces de rechange. L'installateur ou le maintenancier est le maillon transversal de la filière de commercialisation. Il connaît le terrain et la situation géographique des équipements installés. En effet l'installateur suit l'équipement jusqu'au site d'utilisation après son achat. L'enquête a d'ailleurs révélé qu'environ 95% des vendeurs enquêtés ne connaissent pas les lieux d'installation des équipements vendus. Ils n'assurent pas le service après vente. Seuls les installateurs et maintenanciers ont pu indiquer les lieux d'installation des équipements. A la demande du client, les installateurs forment les opérateurs machines (meuniers). En deux ou trois jours, selon les termes de prestation négociés avec le client, ils les forment à l'utilisation (démarrage-arrêt, réglages, contrôle de la qualité du produit) et à la maintenance courante (graissage, démontage du rotor et du tamis). En fonction des fournitures demandées à l'installateur, les frais de formation varient entre 3 500 et 6 000 FCFA/jour en plus des frais de transport, de logement et frais de repas. Cependant les formations dans le cadre des programmes d'appui, l'installation et la formation durent une semaine à dix jours et le coût de la formation varie entre 80 000 FCFA et 100 000 FCFA. Ce coût vient en sus des frais de transport, des fournitures complémentaires. Dans ces conditions, ce sont généralement les bénéficiaires qui prennent en charge l'hébergement et les frais de repas de l'installateur. L'inexistence de lien entretenu entre le vendeur et le maintenancier se révèle être un frein à la prise en compte rapide des insuffisances de la technologie mise sur le marché et de négocier avec le fabricant l'amélioration des performances techniques de l'équipement. En effet l'enquête a révélé que les unités de transformation appartiennent soit à des associations, soit à des particuliers (commerçants et salariés). Sur 28 ateliers enquêtés, 11 unités de transformation appartiennent aux associations et 17 aux particuliers. Les particuliers n'ont pas le temps de suivre le fonctionnement quotidien de leur unité de transformation. C'est le meunier qui assure le fonctionnement courant. Il rend compte chaque soir à qui de droit, selon les directives du propriétaire.

3.6. Performances techniques des décortiqueurs évalués

La figure 2 et le tableau 4 donnent la variabilité du débit horaire et du rendement pour les différents modèles de décortiqueurs considérés dans l'ensemble.

1. Débit

Le tableau 4 donne le débit brut obtenu en décortiquant du maïs tout venant. Les meilleurs débits bruts de $372,88 \pm 2,78$ kg/h, $393,93 \pm 76,72$ kg/h, $356,94 \pm 66,41$ kg/h et $355,39 \pm 68,81$ kg/h sont identifiés respectivement pour UPKAR 1, METRO 2, LYON 7 et LYON 8. Ces débits bruts ont varié entre 355,39 et 393,93 kg/h.

Tableau 4 : débit horaire en fonction de la puissance couplée

Marque/puissance théorique	Puissance motrice utilisée (CV)	Débit brut (kg/h)
METRO 1/ 20 CV	15	214,23 ± 10,31
UPKAR 1/ 20 CV	15	372,88 ± 2,78
METRO 2/ 20 CV	15	393,93 ± 76,72
METRO 7/ 10 CV	15	167,98 ± 8,79
UPKAR 7/ 15 CV	15	218,22 ± 28,62
LYON 7/ 14 CV	12	356,94 ± 66,41
LYON 8/ 12 CV	15	355,39 ± 68,81

Toutefois, quel que soit le modèle, l'augmentation de la puissance de travail améliore significativement le débit. Les débits obtenus lors des essais d'évaluation sont différents des débits théoriques annoncés par les fournisseurs. Il convient d'approfondir les études et d'amener les vendeurs à faire une publication des débits proches de ceux étudiés en fonction du type de céréales décortiquées.

2. Rendement au décortilage

La Figure 2 présente les rendements bruts des décortiqueurs considérés car les produits sortis du décortiqueur contiennent encore du son résiduel.

En effet, il n'était pas possible de tamiser pour éliminer le son résiduel car les clients étaient pressés de prendre leurs produits. Le METRO 1 a donné un rendement de 78,63 ± 0,58 % et 79,10 ± 0,71 % pour UPKAR 1.

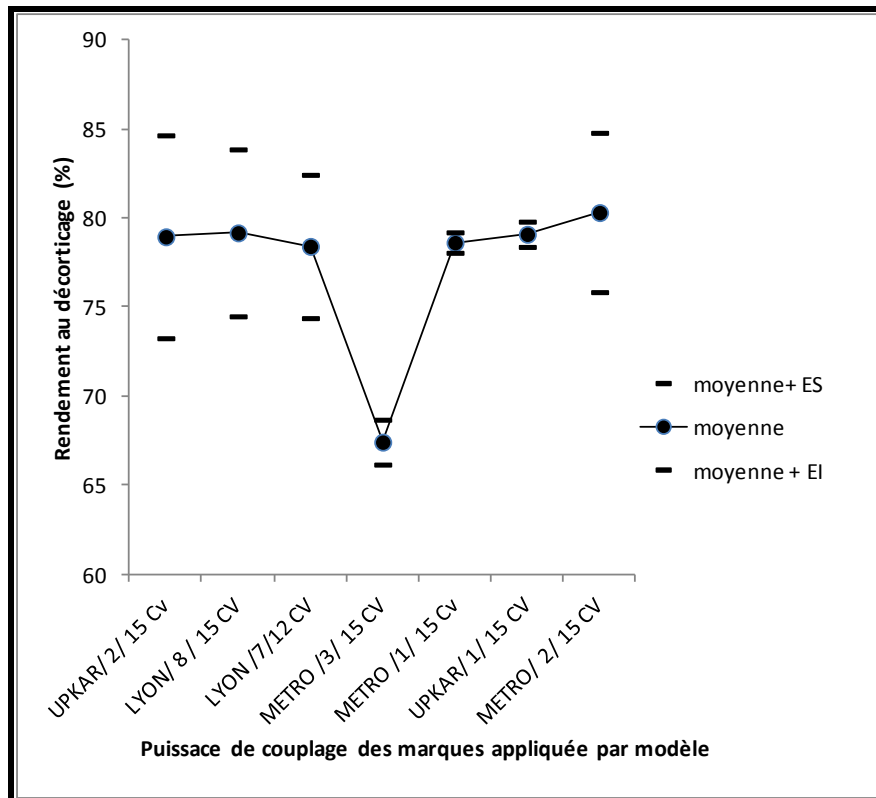


Figure 2: rendement brut des décortiqueurs

Ces résultats sont conformes aux rendements théoriques annoncés. Par contre le METRO 3 a donné un faible rendement ($67,42 \pm 1,26$ %). Le faible rendement de METRO 3 pourrait être la conséquence de l'égalité entre la puissance demandée par le décortiquage et la puissance motrice fournie, de la faible qualification du meunier ou le mauvais état technique et conceptuel du décortiqueur. Les rendements moyens obtenus des décortiqueurs ont varié entre 67 et 79 %; ce qui est supérieur à ceux obtenus par Mbengue (1989 b) au Sénégal sur le mini-décortiqueur PRL et sur le moulin Jacobson (Diop, 1980) et même à ceux des décortiqueurs de types Engelberg utilisés au Mali (Fao et INPhO, 1998).

3.7. Consommation énergétique

Parmi les décortiqueurs testés, seul le décortiqueur LYON 7 était entraîné par un moteur thermique de 12 CV et les autres par un moteur électrique de 15 Cv. UPKAR 1 apparaît être en termes de débit (372,88 kg/h) et de consommation (0,023 kWh/kg) le décortiqueur le plus performant par rapport à METRO 1 avec 214,22 kg/h pour une consommation d'environ 0,022 kWh/g. Toutefois METRO 2 avec un débit de l'ordre de 393,93 kg/h et de consommation de 0,020 kWh/kg est plus performant que METRO 1. Par contre LYON 7 et LYON 8 ont révélé un débit identique de 356,93 kg/h avec une faible consommation pour LYON 8 de 0,024 kWh/kg. Selon les résultats des essais, METRO 1 pourrait être éliminé par le vendeur en lieu et place de METRO 2 qui est moins cher. En termes de faiblesse de débits, LYON 8 couplé à une faible consommation est meilleur. LYON 8 et UPKAR 1 semblent être les meilleurs compromis en termes de consommation énergétique.

3.8. Aspects ergonomiques

Etant donné que toutes les marques de décortiqueur étaient du même type Engelberg, les contraintes ergonomiques sont essentiellement les mêmes.

La principale contrainte se situe au niveau de l'alimentation où le meunier est obligé d'utiliser un bâton pour forcer l'alimentation de la chambre de décortiquage. La deuxième contrainte observée est la maîtrise du débit de sortie du produit décortiqué. Pour un décortiqueur donné, plus le débit est élevé, plus le taux de décortiquage est faible, et plus le débit est faible, plus les brisures sont importantes dans le produit décortiqué, réduisant ainsi le rendement au décortiquage. C'est de la manœuvre de réglages permanents en fonction de la qualité du produit sorti machine que découle l'expertise de l'opérateur. Comme l'opérateur doit avoir accès au contenu de la trémie, il est important que la hauteur ne soit pas trop importante. Lorsque la trémie est trop haute, la correction est faite lors de l'installation en réduisant la hauteur des pieds. C'est pourquoi, il n'y pas eu de problèmes signalés à ce niveau. Aussi, les pièces d'entretien courant sont facilement accessibles (roulements, rotor, tamis, etc.). Le risque d'accident le plus probant serait dû au manque de protection au niveau des courroies de transmission de puissance.

4. Conclusion

Les établissements ETF ; SIVAUM) ; ETDf et ESAFF sont les principaux distributeurs de décortiqueur au Burkina. Ces derniers sont relayés par les installateurs et les maintenanciers de manière informelle sur le terrain. UPKAR, METRO, J.D.C., VHIBA et LYON sont les marques indiennes distribuées sous les modèles 1, 2, 3, 7 et 8. Les marques et modèles diffèrent par la puissance motrice et le diamètre du tambour. Pour toutes les marques confondues, le modèle 7 (10 à 15 Cv) et le modèle 1 (16-20 Cv) occupent respectivement 45,72 % et 35,64 % des ventes. Il est suivi par le modèle 8 de marque LYON de 10 CV avec 12,61 % du marché. Les prix de vente pratiqués varient de 290 000 à 600 000 FCFA. Au niveau de la production, les meilleurs débits bruts ont varié entre 355,39 et 393,93 kg/h. Les rendements bruts moyens oscillent entre 67 et 79 %. Le modèle 1 de marque UPKAR et METRO, entraîné par une puissance motrice de 15 Cv offre les meilleurs rendements et est donc meilleur pour le milieu rural avec une consommation énergétique variant de 0,020 à 0,024 kWh/kg. L'ergonomie des décortiqueurs est acceptable, à l'exception de l'alimentation de la cage de décortiquage qui nécessite un bâton et la difficulté de maîtrise du séjour du produit dans la cage de décortiquage pour obtenir un décortiquage de qualité. Ce sont ces deux paramètres qui sont encore pénibles.

Références bibliographiques

Aliou Diop, *Essais d'ajustement du moulin Jacobson et paramètres de base pour le décortiquage*. Bambeby : Centre national de la recherche Agronomique/ISRA, **1980**, 29 p.

FAO et INPHO, "Synthèse de l'expérience africaine en amélioration des techniques après-récoltes". *In les journées techniques 4-5 juin 1994 à Accra (Ghana)*. Rome : Service du Génie Rural, AGSE/Division des Systèmes de Soutien à l'Agriculture, **1998**, Online : <http://www.fao.org/docrep/w1100f/w1100f00.htm> , consulté le 21/09/2012

- Fliedel G., Grenet C., Gontard N., Pons B,** “Dureté, Caractéristiques Physicochimiques et Aptitude au Décorticage des Grains de Sorgho”, In *Céréales en régions chaudes*. Eds John Libbey Eurotext. Paris : AUPELF-BREF, **1989**, pp. 187-201
- Ibra Seck,** Expériences de décorticage mécanique des céréales (mil, sorgho, maïs) au Sénégal. In *céréales en régions chaudes*. Eds. John Libbey Paris: AUPELF-UKEF, **1989**, pp. 273-282
- J.C. Favier.** “Valeur nutritive et comportement des céréales au cours de leurs transformations”, In *Céréales en régions chaudes*. AUPELF-BREF. Paris : Eds John Libbey Eurotext, **1989**, pp: 285-297
- Karen R. Lochte-Watson, Curtis L., Weller, David S., Jackson,** “Fractionation of Grain Sorghum using Abrasive Decortication”, *J. agric. Engng Res.*, **77 (2), 2000**, 203-208
- Michael W. Bassey, O.G. Schmidt,** *Les décortiqueurs à disques abrasifs en Afrique : de la recherche à la diffusion*. ISBN: 0- 88936-548-2. Ottawa: CRDI, **1990**, 106p.
- Michael W. Bassey, Hyacinthe Modou Mbengue.** “Performance of Abrasive Disk Dehullers”, *Journal of engineering for development* **1(1), 1993**, pp:27-35
- Michael W. Bassey, Hyacinthe Modou Mbengue,** *Conservation et transformation des céréales locales au Sénégal*, Bambey : centre national de recherches agronomiques de Bambey (Sénégal), **1990**, 9p.
- Michael W. Bassey, Hyacinthe Modou Mbengue,** “le matériel de traitement post-récolte des céréales au Sénégal”. *Revue Sénégalaise des Recherches Agricoles et Halieutiques*, Vol. 2 – n° 1, **1989a**, pp : 68-75
- Michael W. Bassey, Hyacinthe Modou Mbengue,** “Étude d’un décortiqueur adapté aux besoins de transformation artisanale des mils, maïs et sorgho au Sénégal”, In *Céréales en régions chaudes.*, Eds John Libbey, Paris : AUPELF-UREF, **1989b**, pp: 255-263.
- Mwasaru M. A., Reichert R. D, Mukuru S. Z.,** “Factors Affecting the Abrasive Dehulling Efficiency of High-Tannin Sorghum”, *Cereal Chem.* **65(3), 1988**, 171-174
- Polycarpe Bationo,** *Etude des performances techniques et aspects socio-économiques des décortiqueurs de céréales dans les villes de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso*. Mémoire de fin d’études. Bobo-Dioulasso : Université polytechnique, 2010, 42 p
- Wang N,** “Optimization of a Laboratory Dehulling Process for Lentil (*Lens culinaris*)”, *Cereal Chem.* **82(6),2005**, 671–676.