

Mise au point et évaluation technique de concasseur de noix de palmiste

R. Ahouansou¹, P. Houssou¹ et A. Singbo²

Résumé

Les fruits de palme sont transformés pour obtenir de l'huile de palme et des noix palmistes. Les amandes contenues dans les noix sont obtenues par concassage. Cette opération qui constitue l'une des plus pénibles du processus de transformation des fruits de palme est réalisée avec des concasseurs. La qualité du concassage a un effet direct sur la qualité des amandes. Antérieurement, les performances d'une série de concasseurs ont été évaluées par le Programme Technologie AGRICOLE Alimentaire (PTAA) de l'Institut National des Recherches AGRICOLES du Bénin (INRAB), pour dégager les plus performants. Les résultats de ces tests ont montré qu'aucun concasseur ne présente les meilleures performances sur tous les paramètres de performances et d'efficacité. L'étude des principes de fonctionnement et des résultats de chaque concasseur a permis la conception et la réalisation par le PTAA du concasseur "Nouvel Génération ou NG". Les performances du concasseur NG ont été évaluées avec les noix naturelles. L'analyse des performances du concasseur "NG" a été faite essentiellement sur la base de deux paramètres : l'Indice de concassage et le Facteur d'efficacité. De cette étude, il ressort que le concasseur "NG" présente le Facteur d'efficacité le plus élevé avec une valeur 3,2 tonnes par heure. Il est suivi du concasseur "Artisanal" qui a une valeur égale à 2,37 tonnes par heure. Aussi ce concasseur NG présente un indice de concassage de 0,83 contre 0,85 pour le concasseur CFTS et 0,9 pour le concasseur Becrrema. Ces performances du nouveau type de concasseur ont été bien appréciées par les transformateurs/trices. Ce nouveau type de concasseur a une capacité horaire de 4000kg contre 3000kg par heure prévu dans le projet de conception. Il a un taux de concassage de 95 % et un taux de brisure des amandes égal à 10 %.

Mots clés : Noix palmiste, concasseurs, amande, brisure.

Conception and technical assessment of walnut palm nut crusher

Abstract

The fruits of palm are processing to get the oil of palm and palm nuts. The almonds contained in the nuts are gotten by crushing. This operation that constitutes one of the most laborious of the transformation processing of the palm fruits is achieved with crushers. The quality of the crushing has a direct effect on the quality of the almonds. Earlier, the performances of a set of crushers have been evaluated by the "Agricultural and Food Technology Program" (PTAA) of National Agricultural Research Institute of Benin (INRAB) to clear the most effective. The results of these tests showed that no crusher presents the best performances on all parameters of performances and efficiency. The survey of the principles of working and the results of every crusher permitted the conception and the realization by the PTAA of the crushing "Nouvel Generation or NG". The performances of the crushing NG have been valued with the natural walnuts. The analysis of the performances of the crushing "NG" has been made essentially on the basis of two parameters: l Crushing Indication and the Factor of efficiency. Of this survey, it comes out again that the crushing "NG" presents the most elevated efficiency Factor with a value 3.2 tons per hour. It is followed from the crushing "Artisanal" that has an equal value to 2.37 tons per hour. Also this crushing NG presents an indication of crushing of 0.83 against 0.85 for the crushing CFTS and 0.9 for the crushing Becrrema. These performances of the new type of crusher have been appreciated well by the transformers. This new type of crusher has a hourly capacity of 4,000 kg against 3,000 kg/hour foreseen in the project of conception. It has a rate of crushing of 95 % and a rate of almonds equal break to 10 %.

Key words: Palm nut, crushers, almond, break.

¹ Programme de Technologies AGRICOLE et Alimentaire, Centre de Recherches AGRICOLES d'Agonkanmey, NRAB, BP 128 Porto-Novo, République du Bénin

² Programme Analyse de la politique AGRICOLE, Centre de Recherches AGRICOLES d'Agonkanmey, INRAB, BP 128 Porto-Novo, République du Bénin

Introduction

Avant l'indépendance en 1960, le palmier à huile a été pendant longtemps la principale culture d'exportation du Bénin à côté de l'arachide, du tabac, du café. Il jouait un rôle très important dans l'alimentation et fournissait environ 70 % des produits d'exportation. Aujourd'hui, malgré les difficultés de la filière, son importance socio-économique reste prépondérante. En effet, le Bénin a produit en 2003 environ 50000 tonnes d'huile de palme, une production dominée essentiellement par le secteur artisanal et le secteur industriel qui produisent respectivement 72 % et 20 % de cette huile (Fournier et al, 2001). Cette production la place au 10^{ème} rang des producteurs africains et au troisième rang des exportateurs avec 16 mille tonnes par an.

Dans le processus de transformation artisanale des fruits de palme au Bénin, le concassage des noix de palmistes constitue l'une des opérations les plus pénibles. La qualité du concassage a un effet direct sur la qualité des amandes. Traditionnellement le concassage se fait à l'aide de deux pierres avec lesquelles les femmes cassent une à une les noix avec des risques de blessure et de fracture des doigts. Pour lever cette contrainte, certains fabricants, artisans et unités de production ont introduit en 1994 des concasseurs de noix. Mais ces concasseurs ont un problème d'efficacité lié au faible taux de concassage et au taux élevé de brisure des amandes. Le taux élevé de brisure provoque la détérioration des amandes et la diminution de la valeur marchande du produit. Les gros producteurs sont obligés d'engager de la main-d'œuvre supplémentaire pour faire le triage après le premier concassage. Dans le but d'étudier les performances techniques et économiques des différents types de concasseurs et d'apporter éventuellement des modifications, le PTAA a acquis des concasseurs du Bénin, du Ghana, de l'Afrique du Sud et de l'Inde. Ces concasseurs ont été testés avec les noix

naturelles et avec les noix sélectionnées. Les résultats des tests sur les concasseurs montrent qu'en réalité, aucun concasseur ne présente les meilleures performances pour tous les paramètres d'efficacité relatifs à la capacité horaire, de taux de concassage et de taux de brisure des amandes. (Ahouansou et al, 2003). En effet les concasseurs "Anonyme" et "Artisanal" présentent les capacités horaires les plus élevées, mais ont les plus mauvais taux de brisure des amandes. Par contre les concasseurs " BECRREMA" et "CFTS" ont une faible capacité horaire mais un faible taux de brisure des amandes et un taux de concassage élevé. Sur cette base et analysant les principes de fonctionnement de chaque concasseur le PTAA a conçu et réalisé un nouveau type de concasseur. Ce nouveau concasseur devrait avoir une capacité horaire de 3000 kg par heure, un taux de concassage supérieure à 95 % et un taux de brisure des amandes inférieure ou égal à 10 %.

La présente étude s'est fixée comme objectif d'évaluer et d'optimiser les performances techniques de ce concasseur avec les noix naturelles.

Matériel et Méthodes

Matériel

Matériel végétal

Dans la présente étude, les noix de palmier naturel (Dura naturel) ont été utilisées pour tester le concasseur. Les noix naturelles sont acquises auprès des transformateurs à Avrankou. Les tests se sont déroulés auprès des transformateurs du village de Lotin dans la Commune d'Avrankou.

Équipement

Les tests ont été réalisés sur le concasseur " Nouvelle Génération ou NG" mis au point et réalisé par le PTAA. Sa conception a été réalisée sur la base des différents concasseurs testés en 2004.

Description et principe de fonctionnement du concasseur "NG"

Les noix séchées sont introduites dans le concasseur qui brise les coques en évitant autant que possible de casser les amandes. Le concasseur est muni d'un rotor qui projette les noix par la force centrifuge contre la paroi de la cage cylindrique fixe. Le concasseur testé est constitué :

- D'un rotor (marteau) monté sur un axe entraîné par un moteur par l'intermédiaire d'une courroie. Il est muni d'un axe vertical. Le rotor est constitué d'un fer U de 100 fermée à sa partie supérieure par une tôle sur laquelle est aménagée une perforation circulaire de 100 mm de diamètre destinée à recevoir les noix.
- D'une cage circulaire contre laquelle sont projetées les noix. Le concassage s'effectue par projection des noix contre la paroi de la cage. Le jeu entre le rotor et la paroi de la cage est petit (inférieur à 1 cm). L'éclatement de la coque se produit sous l'effet du choc entre le rotor, les noix et la paroi de la cage. La vitesse de rotation est réglable de façon à obtenir la plus grande quantité possible de noix cassées avec le minimum d'amandes brisées.
- D'un bâti.
- De la trémie destinée à recevoir les noix et à les convoyer vers l'orifice du rotor.
- D'une goulotte destinée à recevoir le mélange coque-amande et à le convoyer vers le sac ou la bassine.
- D'un plateau qui supporte la trémie et ferme l'ensemble cage-rotor.
- D'un moteur de puissance moyenne 6,5 cv (il peut être diesel ou à essence).

Le moteur mis en marche entraîne par le biais d'une courroie, le rotor qui tourne à l'intérieur de la cage. Les noix palmistes versées dans la trémie sont entraînées vers

le rotor par gravité. Les noix sont projetées contre la paroi par le rotor qui ensuite les tape. La puissance du moteur, la vitesse de rotation de l'axe, le débit d'alimentation de la trémie, l'état des noix et des amandes détermine les performances du concasseur.

Méthodes

Dispositif expérimental

Les tests ont été réalisés en deux (2) phases. A la première phase, le concasseur a subi les tests en station au Centre de Recherche AGRICOLE Sud (CRA-Sud) à Niaouli. L'objectif de cette phase est de tester l'efficacité et la fonctionnalité du concasseur conçu et d'optimiser ses performances. A cette étape les réglages nécessaires ont été effectués et les tests d'optimisation devront permettre de trouver le couple "Vitesse rotor-Débit" qui permet d'obtenir les meilleures performances du concasseur. A la deuxième phase, le concasseur a été testé en milieu réel avec les noix naturelles auprès des transformateurs de fruit de palme de la commune d'Avrankou afin de recueillir leurs appréciations. Pour les tests d'optimisation, la vitesse de rotation du rotor est variée à 1540 tours/mn, 1700 tours/mn et 1800 tours/mn. A chaque vitesse fixée, le débit d'alimentation est varié par le niveau d'ouverture du volet de la trémie à 50 %, 75 % et 100 %. Trois répétitions sont réalisées par essai à raison de 100 kg de noix par répétition. A chaque répétition, les données suivantes sont collectées : masse de noix concassées (kg), quantité d'amande (kg), quantité de noix non concassées (kg), teneur en eau de l'échantillon (%) ; durée de concassage (min), vitesse de rotation du rotor (tr/min); quantité de carburant consommée (l), durée de vannage (min), durée du triage (min), état des noix.

Méthode d'analyse

L'analyse des performances techniques du concasseur est réalisée sur la base des paramètres tels que : Capacité horaire (kg/h), Taux de brisures des amandes (%), Taux de concassage (%). L'optimisation des

performances a été faite à travers la comparaison des paramètres tels que : Indice de concassage et le Facteur d'efficacité (Kg/h).

Capacité horaire C_h (Kg/h)

La capacité horaire détermine la quantité de matière première (noix palmiste) concassée par l'équipement en une heure. Elle est déterminée par la formule :

$$C_h = m_e / T_e \text{ (Kg/h) (1), où :}$$

m_e = masse de l'échantillon (kg) et T_e = durée du concassage de l'échantillon (heure).

Les tests réalisés sur les concasseurs en 2004 ont permis de constater que les concasseurs ayant une capacité horaire inférieure à 3000 kg/h sont mal appréciés par les transformatrices car jugés trop lents. Ainsi, la capacité horaire de concasseurs doit être supérieure à 3000 kg/h. Après chaque répétition, trois prélèvements de 2 kg chacun sont effectués. Par prélèvement les amandes entières, amandes brisées, coques et noix non concassées sont triées et pesées.

Taux de brisure des amandes T_b (%)

Le taux de brisure est déterminé par la formule. $T_b = m_b / m_a$ (%) (2), où :

m_b = masse des amandes brisées (g) et m_a = masse total d'amande obtenue (g).

Dans les conditions normales de travail, le taux de brisure des amandes doit être inférieur à 10% (Karleskind, 1992).

Taux de concassage T_c (%)

Il exprime la quantité de noix concassées par rapport à la quantité totale de noix introduites dans la machine. Le taux de concassage est déterminé par la formule :

$$T_c = (m_p - m_n) / m_p \text{ (%) (3), où :}$$

m_n : masse des noix non concassées et m_p : masse de prélèvements (2 kg).

Le taux de concassage des noix dans les conditions normales de travail doit être supérieure à 90 %.

Indice de concassage (I_c)

L'indice de concassage permet de mesurer l'efficacité globale du concasseur. Sa valeur théorique est comprise entre -1 et +1. Elle est égale à -1 dans le cas d'une brisure totale des graines et +1 dans celui où le concassage est parfait sans brisure et sans noix non concassées.

$$I_c = [(m_a + m_c) - (m_n + m_b)] / m_s \text{ (4),}$$

où :

m_a : masse des amandes non brisées ; m_c : masse de coques ; m_n : masse de noix non concassées ou partiellement concassées.

Avec la condition que le taux de brisure des amandes est inférieur ou égal à 10 % et le taux de concassage doit être supérieur à 90 %, l'indice de concassage pour une bonne performance de l'équipement doit être compris dans l'intervalle $0,75 \leq I_c \leq 1$.

Facteur d'efficacité F_E (Tonnes/h)

Le facteur d'efficacité permet d'apprécier la performance totale de l'équipement. Il prend en compte les paramètres technologiques tels que le taux de brisure des amandes, le taux de concassage et le paramètre lié à la rapidité de l'équipement (capacité horaire). Il est déterminé par la formule :

$$F_E = (I_c \times C_h) / 1000 \text{ (T/h) (5), où :}$$

I_c : Indice de concassage et C_h : Capacité horaire (kg/h).

Avec la condition que pour une bonne performance du concasseur, $0,75 \leq I_c \leq 1$ et $C_h \geq 3000$, alors la condition qui s'impose sur le Facteur d'efficacité F_E est qu'il doit être supérieur à 2,275 ($F_E \geq 2,275$).

Analyses statistiques

Les analyses de variance (ANOVA) des données techniques sont réalisées avec le logiciel SPSS 9 afin de tester la variation de ces paramètres techniques. La comparaison

des moyennes a été faite par le test de Tukey.

Appréciations des transformatrices

Premièrement, les appréciations des transformatrices ont été recueillies en définissant des critères de performance des concasseurs selon leur perception. Ensuite, par critère la méthode de comparaison par paire a été utilisée pour déterminer les appréciations en comparaison avec les équipements testés antérieurement. Les transformatrices ayant suivi les premiers tests et ayant continué à utiliser les concasseurs ont participé à l'appréciation.

Résultats et discussions

Optimisation des performances du concasseur " NG "

L'analyse des résultats du tableau 1 nous montre qu'indépendamment de la vitesse de rotation, les débits d'alimentation correspondant à 50 % et 75 % d'ouverture de la trémie permettent d'obtenir les indices de concassage supérieurs ou égaux à la

norme de 0,75. Ainsi pour les couples V1D1, V2D1, V3D1, V1D2, V2D2, V3D2, l'indice de concassage varie entre 0,81 et 0,86 et ne sont pas statistiquement différents. Ces résultats s'expliquent par le fait qu'à l'ouverture de la trémie de 100 %, la puissance du moteur R175A qui est de 6,5 CV n'est pas suffisante pour assurer la projection efficace des noix contre les parois de la cage. Le moteur s'étouffe et tend à s'arrêter. Par contre, pour les débits correspondant à l'ouverture de la trémie de 50 % et 75 %, la puissance du moteur est assez suffisante pour assurer une projection normale des noix contre les parois de la cage de concassage. Mais l'ouverture D1 de 50 % n'assure pas un bon écoulement des noix de la trémie vers le rotor. C'est ce qui explique les valeurs du facteur d'efficacité pour le débit D1 qui varie entre 1,150 t/h et 1,429 t/h alors que la norme est de 2,275 t/h. Ceci impose le choix des couples V1D2, V2D2, V3D2 comme celles qui permettent d'assurer une bonne performance du concasseur.

Tableau 1. Performances techniques du concasseur en fonction du débit et de la vitesse de rotation du rotor

Couple Vitesse/Débit	Indice concassage	Facteur Efficacité (Tonne/h)
V1D1 (1540tr/mn/50 %)	0,86 ± 0,01 (a)	1,150 ± 0,064 (a)
V2D1 (1700tr/mn/50 %)	0,84 ± 0,01 (a)	1,400 ± 0,047 (a)
V3D1 (1800tr/mn/50 %)	0,84 ± 0,03 (a)	1,429 ± 0,119 (a)
V1D2 (1540tr/mn/75 %)	0,83 ± 0,05 (a)	3,270 ± 0,228 (b)
V2D2 (1700tr/mn/75 %)	0,81 ± 0,04 (a)	3,393 ± 0,189 (b)
V3D2 (1800tr/mn/75 %)	0,82 ± 0,03 (a)	3,415 ± 0,102 (b)
V1D3 (1540tr/mn/100 %)	0,62 ± 0,02 (c)	3,905 ± 0,103 (c)
V2D3 (1700tr/mn/100 %)	0,74 ± 0,03 (b)	4,321 ± 0,263 (d)
V3D3 (1800tr/mn/100 %)	0,70 ± 0,05 (b)	4,565 ± 0,324 (d)

Effet de la vitesse du rotor sur les performances du concasseur

Effet de la vitesse du rotor sur le taux de brisure et le taux de concassage

Cette analyse a été faite pour le débit correspondant à l'ouverture de la trémie à 75 %. Les résultats de la figure 1 montrent que le taux de concassage est proportionnel à la vitesse de rotation, mais la relation n'est pas linéaire. Dans la plage des vitesses prises en compte, l'augmentation de la

vitesse, entraîne une faible augmentation du taux de concassage. En effet, une augmentation de la vitesse de 100 tour/mn entraîne une augmentation du taux de concassage de 0,008 à 0,01 %. Aussi, une augmentation de la vitesse rotation du rotor entraîne une augmentation du taux de brisure des amandes (Figure 2). Le minimum et le maximum du taux de brisure qui sont de 10 % et 16 % sont obtenus respectivement pour les vitesses de 1.540 tours/mn et 1800 tours/mn. On en déduit qu'une augmentation de la vitesse de

rotation du rotor a l'avantage d'augmenter le taux de concassage des noix mais parallèlement elle a l'inconvénient d'augmenter le taux de brisure des amandes. Ceci s'explique par le fait que

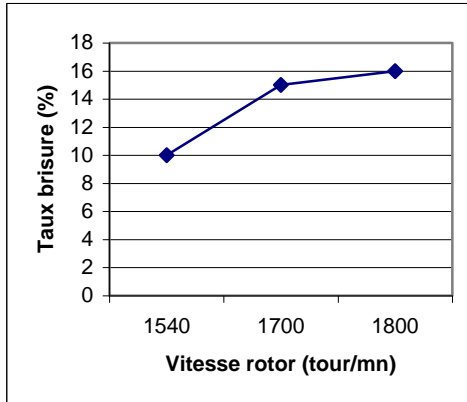


Figure 1. Effet de la vitesse de rotation du rotor sur le taux de brisure

Effet de la vitesse sur l'indice de concassage et le facteur d'efficacité

L'analyse des résultats des figures 3 montre que l'augmentation de la vitesse de rotation du rotor entraîne une variation peu sensible de l'Indice de concassage. Il varie entre 0,81 et 0,83 pour une vitesse de rotation variant entre 1540 tours/mn et 1800 tours/mn. Ceci est dû au fait que l'augmentation de la vitesse de rotation entraîne une augmentation simultanée de deux paramètres qui se retrouvent de façon opposée dans la formule de l'Indice de concassage. Il s'agit du Taux de brisure et du taux de concassage. Cette allure de la courbe s'explique par le fait que dans l'intervalle des vitesses [1540-1700], le taux de brisure des amandes croît plus vite que le taux de concassage des noix alors que

l'augmentation de la vitesse de rotation du rotor augmente aussi l'énergie de projection des noix contre les parois de la cage de concassage. Ceci favorise l'éclatement des coques et la brisure des amandes.

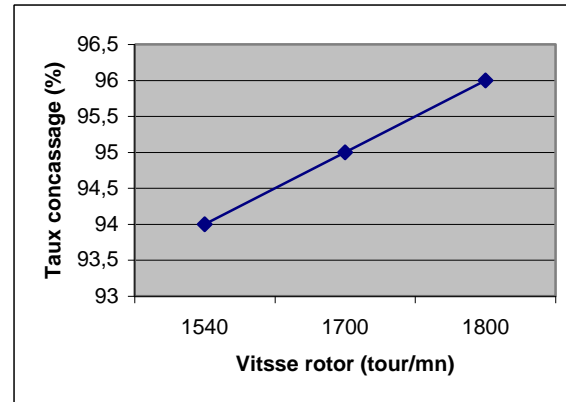


Figure 2. Effet de la vitesse de rotation du rotor sur le taux de concassage

dans l'intervalle [1700-1800], il s'agit de l'effet contraire.

Les résultats illustrés sur la figure 4 montrent que le Facteur d'efficacité est proportionnel mais non linéaire à la vitesse de rotation du rotor. C'est dire qu'une augmentation de la vitesse de rotation du rotor entraîne une augmentation du Facteur d'efficacité. Le minimum et le maximum du Facteur d'efficacité qui sont de 3,27 tonnes/heure et 3,41 tonnes/heures sont obtenus respectivement pour les vitesses de 1540 tours/mn et 1800 tours/mn. Le facteur d'efficacité étant fonction de la capacité horaire, c'est ce dernier qui influence le plus sur sa variation étant dit que l'indice de concassage varie très peu dans cet intervalle de la vitesse.

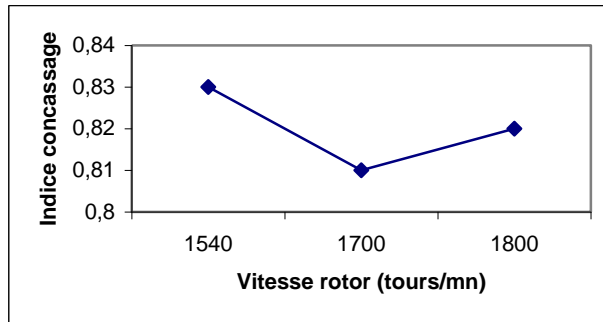


Figure 3. Effet de la vitesse de rotation sur l'indice de concassage

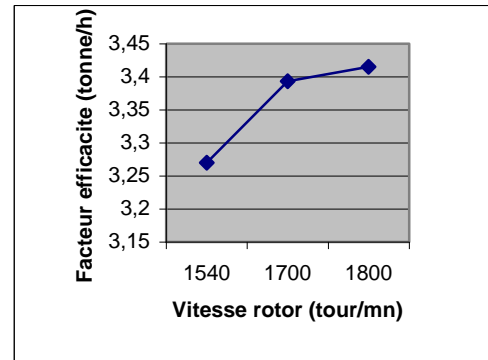


Figure 4. Effet de la vitesse de rotation sur le facteur d'efficacité

Comparaison des performances du concasseur "NG" à celles des autres types de concasseurs

Le concasseur "NG" à travers la figure 6 présente le facteur d'efficacité le plus élevé avec une valeur de 3,2 tonnes/heure. Il est suivi du concasseur "Artisanal" et des concasseurs Becrema et CFTS. Dans le même temps le concasseur NG présente un indice de concassage de 0,83 contre 0,85 pour le concasseur CFTS et 0,9 pour le concasseur Becrema. Ces trois valeurs présentées par les concasseurs ne sont pas

statistiquement différentes au seuil de 5 %. Il est à remarquer que les concasseurs Becrema et CFTS présentent des facteurs d'efficacité assez faibles respectivement de 0,59 T/h et 0,66T/h. Il en résulte que le principal objectif de ce travail est atteint : celui de mettre au point un concasseur ayant un facteur d'efficacité élevé comme celui du concasseur Artisanal avec un indice de concassage proche de ceux des concasseurs Becrema et CFTS. Le concasseur NG répond bien à ces exigences.

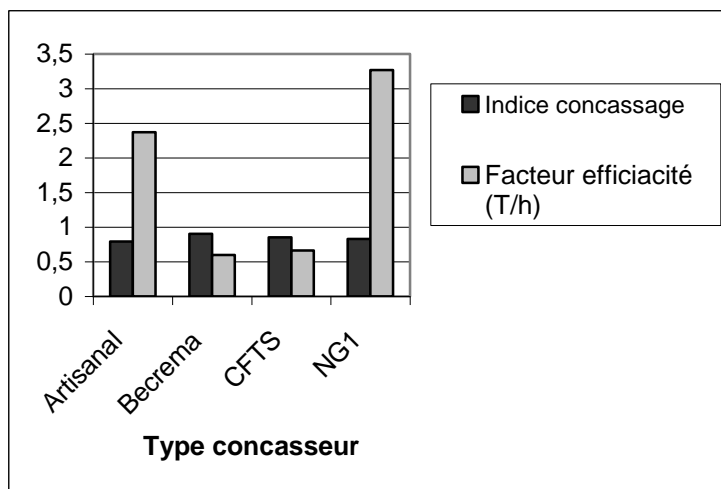


Figure 5. Performances des différents types de concasseurs

Appréciations des utilisateurs

Pour l'évaluation de l'efficacité des broyeurs, certains critères ont été définis et

hiérarchisés par les transmatrices. Le tableau 2 résume les critères d'appréciation de l'efficacité des broyeurs.

Tableau 2. Critères paysans d'appréciation d'efficacité des concasseurs

Critères	Taux (%) N=20	Rang
Rapidité de concassage	85	2
Inexistence de noix non concassées	90	1
Faible brisure des amandes	81	3

Source : Essai en station et en milieu réel, 2005.

L'observation de ce tableau montre qu'il existe trois critères principaux d'évaluation de l'efficacité des concasseurs par les transformateurs et les transformatrices. Au nombre de ces critères, l'absence de noix non concassées constitue le premier. La rapidité de concassage des noix constitue le second critère. Le troisième critère est la faible brisure des amandes. Ces trois critères ont permis aux transformatrices elles-mêmes d'apprécier les performances du concasseur NG. Selon les utilisateurs, le concasseur "NG" est très rapide, concasse bien les noix avec très peu de brisure. Rappelons que lors des études précédentes sur les autres types de concasseurs, réalisées en 2004, les utilisateurs ont estimé que les concasseurs Becrrema et CFTS ont des taux de concassage élevés mais lents. Cependant les concasseurs Amuda et AGRICO sont lents et ont des taux de concassages faibles. Ces utilisateurs sont

unanimes sur le concasseur artisanal. Il est rapide mais brise un peu trop les noix.

Conclusion

La présente étude a permis de mettre au point et de réaliser un autre type de concasseur plus performant que ceux évalués dans les études antérieures réalisées en 2004. Ce concasseur dénommé "NG" a été évalué avec les noix naturelles. L'analyse des performances du concasseur "NG" a été faite essentiellement sur la base de deux paramètres : Indice de concassage et le Facteur d'efficacité. Ces performances ont été comparées à celles des autres concasseurs. De cette étude, il ressort que le concasseur "NG" présente le facteur d'efficacité le plus élevé avec une valeur 3,2 tonnes par heure. Il est suivi du concasseur "Artisanal" qui a une valeur égale à 2,37 tonnes par heure. Aussi ce concasseur NG présente un indice de concassage de 0,83 contre 0,85 pour le concasseur CFTS et 0,9 pour le concasseur Becrrema. Ces performances du nouveau type de concasseur ont été bien appréciées par les transformateurs/trices. Il est souhaitable de réaliser les tests avec les noix sélectionnées. Si les tendances se confirment, ce concasseur devra faire l'objet d'une large diffusion auprès des transformateurs/trices de palmier à huile.

Références Bibliographiques

- Ahouansou, R. ; Monhouanou, J. (2001). Tests en station de la presse Dekanme manuelle. Actes de l'Atelier Scientifique post-récolte 2001. ISBN : 99919-51-52-0. pp 254-261.
- Ahouansou, R., Monhouanou, J. et Savi, M-C.(2003). Etude technique des concasseurs de noix de palme. Acte de l'Atelier Scientifique post-récolte 2003. ISBN : 99919-51-77-6. pp118- 132.
- Adégbola, P. Y.; Singbo, A. & Ahouansou, R. (2003). Analyse socio-économique de la presse manuelle à huile de palme « Dékanmé ». Bulletin de la Recherche Agronomique du Benin. Numéro 40 –Juin 2003. pp1- 9.
- Asiedu, J. (1999). La transformation des produits AGRICOLEs en zone tropicale : Approche technologique. ISBN : 2-86537-334-7. 335p.
- Fassinou, A. (2002). Etude comparative des presses à huile de palme OPC, Dekanme et Colin. Mémoire du Diplôme d'Etudes AGRICOLEs Tropicales (DEAT). 41p.
- Fournier, S. ; Ay, P. ; Jannot, C. ; Okounlola-Biaou, A. et E. Pédé (2001). L'huile de palme au Bénin et au Nigéria : Dynamiques des systèmes artisanaux. CERNA, CIRAD, SRPH. Rapport. pp 45-60.

Monhouanou, J. (1997). Techniques de traitement des oléagineux. Dans technologie post-récolte et commercialisation des produits vivriers. A Diop, ADA. pp 3-25.

Olier, I. (1999) Mini Huilerie spéciale fruits de palme. 26p.

Kruit, F. et Godjo, T (1998). Enquête diagnostique sur la transformation des produits vivriers au Bénin. Rapport. 38p.

Savi, C.; Ahouansou, R ; Adégbola, P ; Monhouanou, J.(2001). Etude technique et économique de la presse Dekanme Manuelle. Rapport. 20p.

Karleskind, A. (1992). Manuel des corps gras. Tome1; édition Lavoisier. pp 695-786.

Ribier, D. et Fournier, S. La transformation artisanale des plantes à huiles: Expérience et procédés. Editions du Gret. 102 p.