



Karité 13/2003

L'Abeille Ardente : broyeur et centrifugeuse



Présentation de l'Abeille Ardente, comprenant un broyeur de céréales et oléagineux et une centrifugeuse d'extraction d'huile pure et claire (de Karité)

CEPAZE (Centre d'Echange et Promotion des Artisans en Zone à Equiper

<http://www.cepaze.fr/mali/>

Table de Matière

| | |
|--|---|
| Table de Matière | 2 |
| Résumé des caractéristiques essentielles | 3 |
| Utilité de cet ensemble de machines | 3 |
| Fonctionnement et procédé..... | 3 |
| Intérêt de ces machines | 5 |
| Intérêt de ces machines : | 5 |
| Acheteurs potentiels de cet équipement : | 5 |
| Production de céréales, de pâte, et d'huile | 5 |
| Contraintes d'un atelier | 6 |
| Personnel de fabrication: 1 à 2 (femmes ou hommes) | 6 |
| Prix indicatifs des machines et de l'équipement complémentaire | 6 |
| Dépenses annuelles d'exploitation | 7 |
| Chiffre d'affaire pour ces transformations..... | 7 |
| Bénéfice annuel | 7 |
| Fournisseur des équipements : garanties | 7 |
| Travaux | 7 |
| Installation | 7 |
| Entretien..... | 8 |
| Recommandations et extension | 8 |



Mise à page par la Délégation Intercoopération au Sahel (DIC
au Sahel)

www.dicsahel.org ; E-mail : icsahel@icsahel.org

Résumé des caractéristiques essentielles

Broyeur Centrifugeuse

Spécificité: construction, montage, utilisation, économiques. Production d'huile claire et pure

Puissance moteur électrique (KW) ; 1,5 - 5,5

Production: 100 à 400 Kg/h de farine, suivant le tamis ou de pâte. env.11 l/h d'huile pure de bonnes amandes (r = 35/40%)

Bénéfice possible : 200.000 F.CFA/ an

Surface couverte de l'atelier (m²) : 15 à 30

Dimension (m) et **poids** (kg) : h = 1,5 X 0,7 X 0,7 et 130 et h= 0,7 X 0,7 X 0,7 et 95

Effectif: 1 ou 2 (femmes ou hommes)

Prix approximatif constructeur: environ 750.000 F.CFA / environ 800.000 F. CFA

Clientèle: villageoises, productrices de beurre de karité et commerçants

Utilité de cet ensemble de machines

L'Abeille Ardente est la dernière version, particulièrement économique, d'une longue recherche conduite par l'Association CEPAZE à la demande du Ministère du Développement Rural, pour mécaniser le procédé de fabrication traditionnel de beurre de karité que les productrices trouvent trop pénible et trop long.

Ce broyeur et cette centrifugeuse sont entraînés par des moteurs électriques. En effet, lorsque des groupements villageois veulent réaliser un programme d'équipement composé d'au moins trois machines diverses, ce qui autorise une grande souplesse d'installation grâce à des alimentations au moyen de câbles électriques à partir d'un groupe électrogène, c'est la solution la plus économique.

Fonctionnement et procédé

Le broyeur est généralement utilisé le matin pour la mouture des céréales, l'après-midi pour le broyage des amandes fumées de karité, chauffées toute la matinée dans des étuves solaires qui peuvent être construites par les villageois (voir notice).

Les femmes, pour ne pas endommager gravement le broyeur, ont intérêt à éliminer les petites pierres ou corps étrangers qui pourraient être mêlés aux amandes.

Un petit moulinet sous la trappe de réglage d'introduction permet de doser le débit des amandes en écoutant attentivement le bruit du régime du moteur pour éviter de le faire disjoncter.

Avant la mise en route du moteur, les femmes glissent dans les gorges d'extrémité autour du rotor, le tamis correspondant: trous Φ 1 mm pour le Karité ou la farine fine, Φ 1.5 ou 2 mm pour une finesse moyenne de farine, Φ 3 ou 4 mm pour le maïs.

Les tamis utilisés et le corps du broyeur sont rapidement brossés (farine/karité) ou lavés à l'eau chaude (karité/farine), quand on doit changer le produit à transformer.

La porte d'ouverture du broyeur s'ouvre et se ferme d'un coup de paume de la main.

La farine est recueillie dans un récipient à travers une grande "chaussette en plastique tressé" fixée par une lanière de caoutchouc, pour éviter qu'elle se disperse dans le local.

La quantité d'amandes traitées est précisément de 6,5 Kg. par cycle La pâte tombe dans une marmite qui contient déjà 6,5 litres d'eau bouillante.

Après environ 4 minutes, en fin de mouture, la pâte est malaxée avec une papinette dans l'eau pendant 20 secondes environ et la marmite est transportée sur un feu (alimenté par des boulets de tourteau de Karité) jusqu'à ce que le mélange, régulièrement malaxé, approche de l'ébullition.

Le moteur de la centrifugeuse est alors démarré et l'on verse dans le bol, en 30 secondes environ, le mélange bouillant. Peu à peu le tourteau se rassemble contre la paroi verticale, tandis que vers le centre se constitue un anneau d'eau, et l'huile plus légère se place davantage encore vers le centre. On laisse le bol en rotation, 4 minutes, et on verse au centre du bol, en 2 minutes, de l'eau bouillante pour faire déborder l'huile; celle-ci s'évacue au travers de la goulotte entourant le bol, puis dans un seau.

Dès que le liquide jaillissant dans la goulotte prend une teinte foncée, on change le sceau, pour réserver l'huile claire et pure à l'exportation ou pour une transformation (onguent, produit de beauté).

Lorsque le jaillissement d'huile est remplacé par de l'eau, on arrête immédiatement le moteur, car l'eau seule est trop instable pour pouvoir être admise dans un bol en rotation.

Quand le bol est arrêté, on enlève le bouchon du fond pour laisser écouler l'eau résiduelle dans un seau, puis, à l'aide d'un morceau de calebasse, on détache le tourteau de la paroi du bol pour en faire des boulets comme combustible ou pour fumer les champs.

Si les amandes sont de bonnes qualité et ont été correctement fumées, on peut atteindre environ 2,5 kg d'huile par cycle (rendement de 37%).

Intérêt de ces machines

Le broyeur à marteau fournit un meilleur rendement en pâte qu'un moulin à meule qui s'encrasse rapidement, ce qui fait chuter la production.

La centrifugeuse mobilise une technique d'extraction qui fournit une huile claire et pure (ce que ne permet pas le procédé par pressage), immédiatement exploitable pour des produits composés.

La construction de ces machines est particulièrement économique, notamment à cause de l'entraînement direct du broyeur. Tout a été étudié pour faciliter leur montage et leur manipulation.

Intérêt de ces machines :

Le broyeur à marteau fournit un meilleur rendement en pâte qu'un moulin à meule qui s'encrasse rapidement, ce qui fait chuter la production.

La centrifugeuse mobilise une technique d'extraction qui fournit une huile claire et pure (ce que ne permet pas le procédé par pressage), immédiatement exploitable pour des produits composés.

La construction de ces machines est particulièrement économique, notamment à cause de l'entraînement direct du broyeur. Tout a été étudié pour faciliter leur montage et leur manipulation.

Acheteurs potentiels de cet équipement :

Les clients potentiels de ces machines sont situés dans les villages comme dans les quartiers urbains (dans ce dernier cas, ils bénéficient parfois du réseau électrifié, ce qui évite la dépense onéreuse du groupe électrogène); ce sont donc le plus souvent des groupements de femmes ou des commerçants.

Production de céréales, de pâte, et d'huile

Pour un village de 800 personnes, et compte tenu d'une part de l'usage de quelques pilons et d'autre part de l'arrêt de la station les jours de fêtes et lors de révisions, la production peut atteindre:

1. mouture de céréales : $150\text{Kg/h} \times 1\text{h}30 \times 300 \text{ jours} = 67.500 \text{ Kg/an}$
2. huile de karité : $2,4\text{Kg} \times 4 \text{ cycles à l'heure} \times 4 \text{ heures} \times 200 \text{ jours} = 7.680 \text{ Kg/an}$ (20.800 Kg. d'amandes).
3. pâte : la pâte d'arachide, par exemple, peut être produite à des niveaux très différents.

La production peut être très variable d'un village à l'autre, suivant la taille du village, selon le niveau de récolte de karité et si des villages voisins apportent leurs produits à traiter. Le fonctionnement du broyeur peut alors atteindre 6 ou 7 h/jour. Dans ces cas extrêmes sa durée de vie est réduite à 4 ans.

Contraintes d'un atelier

L'atelier doit occuper de préférence une position centrale dans le village de manière à ne pas défavoriser certaines femmes par une trop longue approche. Le cas échéant, on veillera à installer le groupe électrogène dans un petit local attenant aussi bien insonorisé que possible, autant que possible à l'abri de la poussière, avec une évacuation des gaz de combustion en partie haute, chapeautée.

Personnel de fabrication: 1 à 2 (femmes ou hommes)

Ce métier concerne traditionnellement les femmes. Celles-ci sont choisies pour leur capacité à exiger aimablement de leurs clientes des produits de qualité, exempts de corps étrangers. Une bonne oreille permet aussi de déceler les surcharges du moteur en stoppant quelques secondes l'introduction du produit. Enfin, il faut aimer l'accueil de clientes aux horaires d'ouverture, aimer la propreté et savoir tenir les comptes: dépenses et recettes, ainsi que les totaux, chaque jour et chaque fin de mois.

Ensuite, il faut gérer les machines: si nécessaire, faire l'appoint de fuel dans le réservoir du groupe (et noter la quantité versée), ainsi que de l'huile du moteur et du filtre, et démarrer le groupe; puis, la responsable de la station vérifie la qualité des amandes de karité et l'absence d'humidité de tous les produits à traiter; elle se sert d'une même mesure pour introduire les 6,5 kg d'amandes de karité (fumées et chaudes, en provenance des étuves solaires), et d'une autre mesure pour les céréales. Elle note le nom de la cliente et, après avoir manipulé les machines comme indiqué ci-dessus, elle note un nombre entier de mesures utilisées, applique le tarif prévu et reçoit le paiement de la transformation. Une convention orale est mise en place pour traiter suivant un même ordre les produits suivant leur nature et leur finesse, de manière à limiter les interventions de nettoyage ou de changement de tamis.

Si le moteur doit tourner à vide plus de 2 minutes, il est arrêté. Si le groupe doit tourner à vide plus de 5 minutes, il est arrêté.

Prix indicatifs des machines et de l'équipement complémentaire

(Hors bâtiment en CFA)

- broyeur et centrifugeuse motorisés avec coffrets de démarrage +10m. de câble: 1 550.000
- (participation à l'acquisition du groupe électrogène) P.M.
- 6 seaux de 15 litres en acier galvanisé 36.000
- 2 marmites de 18 litres 20.000
- 1 balance 30.000
- 2 tables 20.000
- 2 balais et 2 brosses végétales 4.000
- 1 grande bassine 10.000

Total 1.670.000

Dépenses annuelles d'exploitation

(Transformation de 67.500 Kg. de céréales décortiquées et de 28.000 kg. d'amandes fumées)

- Matières premières (mil, sorgho, maïs, arachide, karité, pourghère, fruits, légumes séchés.) P.M. CFA180.000
- Fuel (base: 0,75 à 1,2 l/h = 400 CFA/h); céréales: $400 \text{ f} \times 1 \text{ h} \times 300 \text{ j.} =$
- Karité: $400 \text{ f} \times 4 \text{ h} \times 200 \text{ j.} = 320.000$
- Huiles et filtres: 60.000
- Réparations et rechanges: 160.000
- Indemnités (base: 2 personnes à mi temps), soit, $600 \text{ CFA/jour} \times 300 = 180.000$
- Amortissement (moyen) sur huit ans $1.670.000 / 8 = 208.750$

Total des dépenses: **1.108.750**

Chiffre d'affaire pour ces transformations

- céréales: $12 \text{ CFA/Kg} \times 67.500 \text{ kg./an} = 810.000$
- karité: $18 \text{ CFA/KG} \times 28.000 \text{ kg. /an} = 504.000$

Total des recettes: 1.314.000

Bénéfice annuel

Pour cette production moyenne et ces tarifs, la marge brute annuelle est de: $1.314.000 - (1.108.750) =$ (sans taxes) 205.250

Ce bénéfice peut évoluer en modifiant les tarifs ou les niveaux de production.

Fournisseur des équipements : garanties

Le fournisseur s'engage, pendant une année à compter de la date d'enlèvement ou de livraison, à effectuer gratuitement toute réparation qui ne serait pas due à une mauvaise utilisation des machines ou à faire livrer les pièces de rechange dans un délais de 1 à 8 jours.

Travaux

Installation

Le local, conventionnel (avec 2 fenêtres en vis à vis de 70 X 70 cm. et une porte de 90 X 200 cm., de préférence en huisseries métalliques), de 15 à 30 m², s'il est couvert en tôle ondulée, gagne à être ventilé (ventilation naturelle par ouvertures de 20 cm. de haut, environ, en partie haute de deux murs en vis à vis, et déterminant une dénivellation de 50 cm. de la toiture, au minimum). Ces ouvertures, garnies de moustiquaires, sont disposées de manière à limiter le plus possible l'admission de poussière et de pluie par les vents dominants. Il est préférable de blanchir à la chaux les murs, dans un souci de propreté et d'éclairage et de cimenter le sol.

Le groupe électrogène est situé dans un petit local contigu, fermé de manière aussi étanche que possible pour l'insonorisation. Une sensibilisation efficace du village, expériences à l'appui, doit être entreprise pour faire assimiler les précautions accompagnant l'utilisation de l'énergie électrique.

Entretien

Chaque jour, les locaux sont rangés et balayés; chaque semaine locaux et ustensiles sont lavés. Une notice d'entretien indique les niveaux à surveiller, les cadences de remplacement (huile, cartouche de filtre, courroie, poulies, roulements). Tout bruit suspect, toute défectuosité (soudure cassée, boulon desserré) doivent être signalés au responsable et, le cas échéant, au fournisseur.

Recommandations et extension

Si l'on cherche à éviter la faillite et, plutôt, à progresser régulièrement, on doit s'efforcer de :

- faire travailler réellement le groupe électrogène au moins 3 heures par jour, en évitant de l'arrêter plus de 5 fois par jour,
- respecter l'hygiène, l'entretien et les écritures,
- accroître l'activité en la doublant d'une unité de conditionnement (sacherie) pour vente (sur les marchés, dans les grandes surfaces et à l'exportation) de farines et de pâtes, en explorant aussi le broyage d'autres produits.