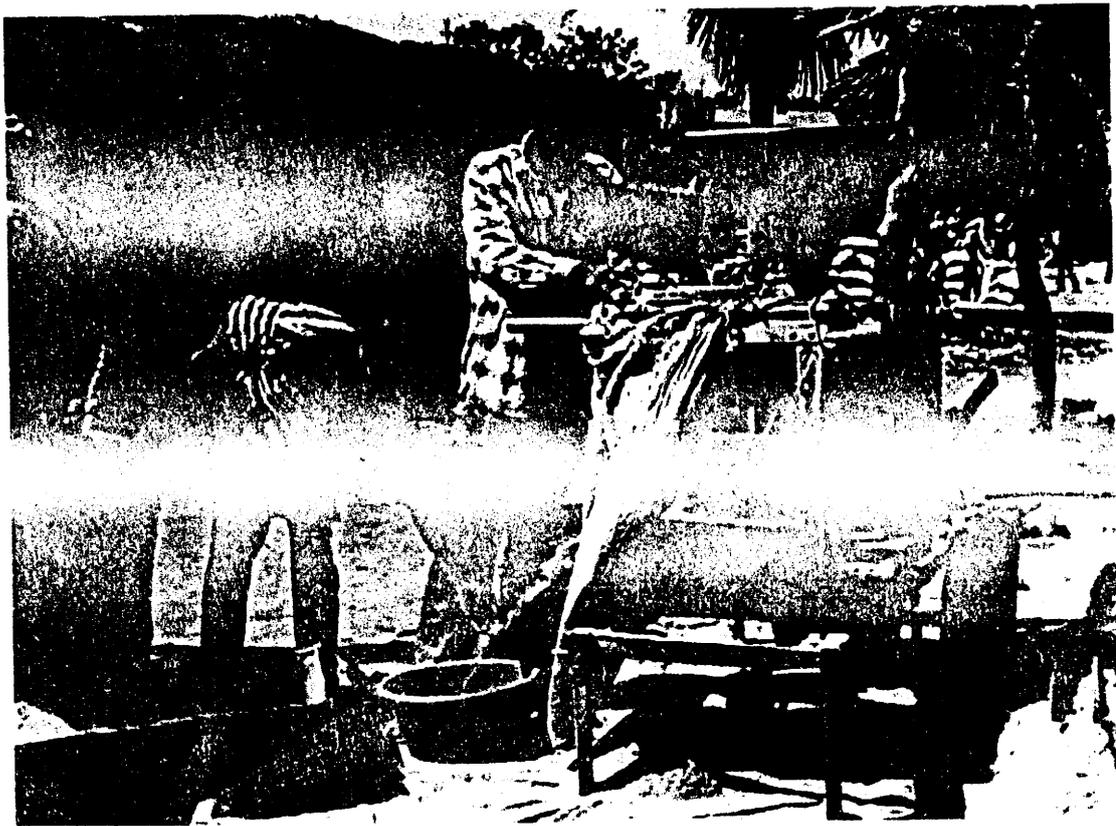




## Transformation du riz au Mali



H00  
0420

### Rapport de mission

URDOC - Niono  
du 22 au 26 janvier 2001

CRUZ Jean-François (CIRAD)

Février 2001  
N°1- 01

## SOMMAIRE

	Pages
Déroulement de la mission	1
I) GENERALITES	2
1.1. Situation Générale de la production	2
1.2. Variétés cultivées	2
1.3. Satisfaction des besoins alimentaires	2
II) TRANSFORMATION	4
2.1. Techniques de décortilage	4
2.1.1. Les décortiqueurs villageois	4
2.1.2. Les unités compactes (décortiqueurs à rouleaux)	6
2.1.3. Les petites rizeries	6
2.2. Essais comparatifs	8
2.3. Tarifs pratiqués pour l'usinage à façon	8
III) SUIVI DES UNITES DE TRANSFORMATION	8
3.1. Inventaire des unités de transformation	8
3.1.1. Inventaire des unités	8
3.1.2. Enquêtes approfondies.	10
3.2. Typologie des installations et suivi	10
Annexe	

## Déroulement de la mission(\*)

(\*) M. Djibril DRAME, chercheur technologue au laboratoire de Technologie Alimentaire de l'IER de Sotuba devait également participer à cette mission d'identification et assurer le contact avec le centre IER de Niono mais des raisons familiales l'ont retenu à Bamako durant cette période.

Lundi 22 janvier : déplacement Bamako-Niono

Mardi 23 janvier :

URDOC Yacouba COULIBALY (chef projet), Paul KLEENE (conseiller) et Mamadi KEITA

Visites chez des transformateurs (avec M. Mamadi KEITA)

- M. Diafara Goro – Niono Colonie- (*Unité compacte Yanmar*)
- M. Mama Diarra – Nango – (*Unité compacte chinoise SB10D + Engelberg*)
- Mme Mah Diarra – Niono Colonie – ancien village (*Unité chinoise SB10D + Engelberg*)

Mercredi 24 janvier :

Visites transformateurs (avec M. Mamadi KEITA)

- M. Modibo Sawadogo – Niono ville – (*Unité compacte chinoise*)
- M. Cheik Oumar Coulibaly – Niono ville – (*Engelberg*)
- M. Baba Diarra – Niono ville – (*Tête de décortiqueur + blanchisseur à friction chinois*)
- M. Cissé Dicko – Niono ville – (*Tête de décortiqueur + blanchisseur à friction chinois*)
- M. Kalilou Traoré – Senagri – Niono – (*Tête de décortiqueur + blanchisseur à friction chinois + unités compactes chinoises*)

Achat de paddy (Gambiaka) et essais d'usinage sur décortiqueurs à rouleaux à Niono Colonie (chez Diafara Goro).

Jeudi 25 janvier : (avec M. Cissé)

Visite Entreprise CAFON (M. Ousmane Djiré). Démonstration trieur à riz CAFON

Visite marché de riz et discussion avec les commerçants

Essais d'usinage sur décortiqueur Engelberg à proximité du marché.

Rencontre avec M ; Yenizie Kone , agro-économiste IER Niono

Visite Entreprise AAMA (M. Sagaba Coulibaly et Koteye Ag Alkassoum) fabrication de décortiqueurs Engelberg avec système de nettoyage.

Vendredi 26 janvier

Restitution à l'URDOC et proposition du programme d'actions: Yacouba COULIBALY (chef projet), Paul KLEENE et Mamadi KEITA

Retour sur Bamako.

## Sigles

URDOC : Unité de Recherche-Développement/Observatoire du Changement – Niono

CAFON : Coopérative des Artisans Forgerons de l'Office du Niger - Niono

AAMA : Atelier Assemblage des Matériels Agricoles - Niono

## I) GENERALITES

### 1.1. Situation Générale de la production

Le Mali se classe au cinquième rang des pays rizicoles d'Afrique avec une production qui a atteint près de 810 000 tonnes en 1999 sur une surface rizicole de près de 350 000 ha donnant un rendement global moyen de 2,3 T/ha (d'après les statistiques FAO). Cette valeur moyenne ne reflète cependant pas fidèlement la réalité car il existe des disparités importantes selon les rizicultures pratiquées où les rendements peuvent varier de 0,8 T/ha en riz pluvial à près de 6 T/ha en riz irrigué avec maîtrise totale de l'eau et repiquage. Ce dernier mode est essentiellement mis en œuvre dans le delta central du fleuve Niger qui reste la principale zone rizicole du pays (zone Office du Niger) et participe pour près de 40% à la production nationale.

### 1.2. Variétés cultivées

Le « *Gambiaka* » (Kogoni 91-1) aussi appelé « Gambiaka sourouni » (petit Gambiaka), adopté depuis 1991, constitue la principale variété, d'origine locale, cultivée dans la zone de l'Office du Niger (80% des surfaces) mais aussi à Sélingué ou à Baguineda. Le Gambiaka est caractérisé par une paille courte et un grain fin et long apprécié des consommateurs. Une seconde variété, la *BG90-2*, originaire du Sri Lanka, était très cultivée il y a encore quelques années, mais est progressivement abandonnée à cause d'une virose (panachure jaune du riz). Elle représenterait encore 10 à 15 % de la production. Le grain est plus court et plus large que le Gambiaka. Enfin on rencontre la variété *Seberang MR77* au grain encore plus court.

En contre saison, ce sont surtout les variétés *Oriza*, *8-10* (à l'ouest) qui sont cultivées.

Le gambiaka est réputé donner un moins bon rendement d'usinage que la BG90-2 mais comme il produit moins de brisures, il est davantage prisé par les commerçants qui peuvent ainsi mieux le valoriser.

### 1.3. Satisfaction des besoins alimentaires

En considérant une consommation par habitant voisine de 45 kg, les besoins en riz blanc au Mali seraient de 500 000 T pour une offre proche de 525 000 T<sup>1</sup>. (rendement d'usinage considéré voisin de 65%). Le Mali, pays devenu excédentaire, pourrait ainsi se positionner comme un exportateur potentiel de riz dans la sous-région même si les surplus dégagés semblent encore faibles.

Dans la recherche de nouveaux débouchés vers les grandes zones urbaines ou à l'exportation, la filière riz malienne sera rapidement confrontée à des problèmes de qualité car dans les villes, les consommateurs exigent le plus souvent un riz propre et entier ou pour le moins homogène. Le riz blanc produit au Mali est souvent d'une qualité médiocre, marquée par un fort pourcentage de brisures, due en grande partie au caractère essentiellement artisanal de la transformation.

<sup>1</sup> Pour une population malienne supérieure à 11 Millions d'habitants. Il s'agit là d'un calcul théorique avec des valeurs très arrondies pour illustrer une tendance

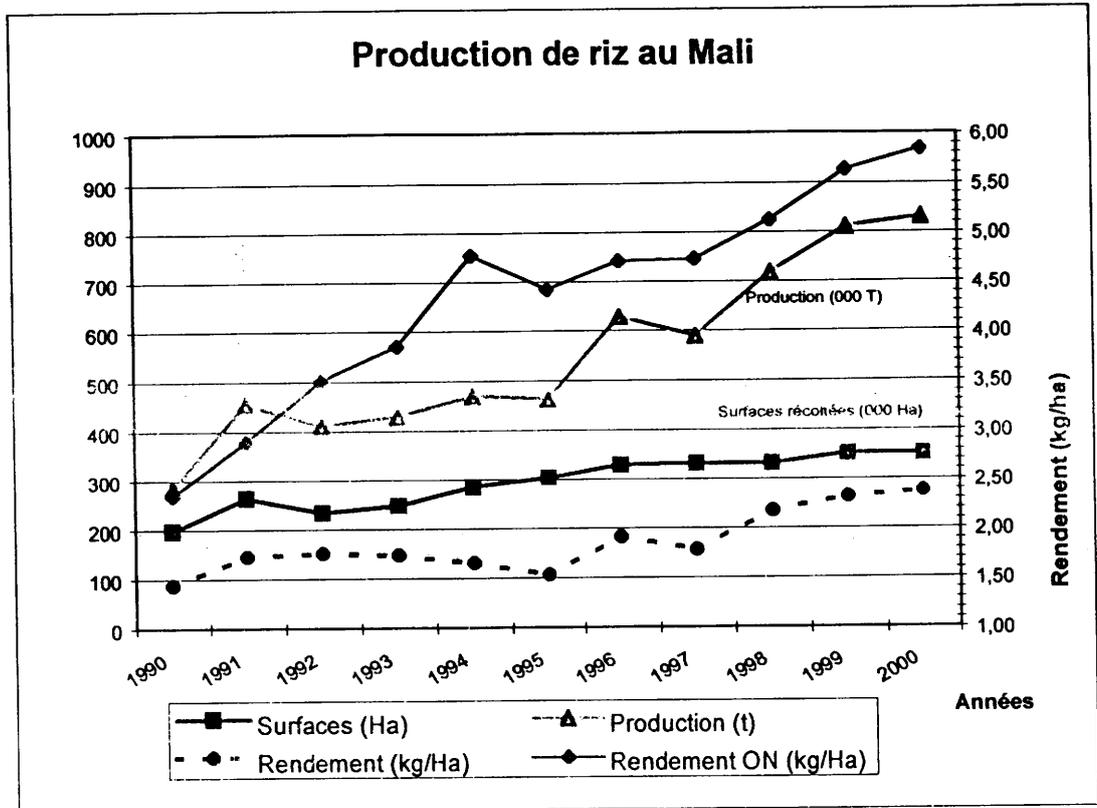


Figure n°1: Evolution de la production de riz au Mali

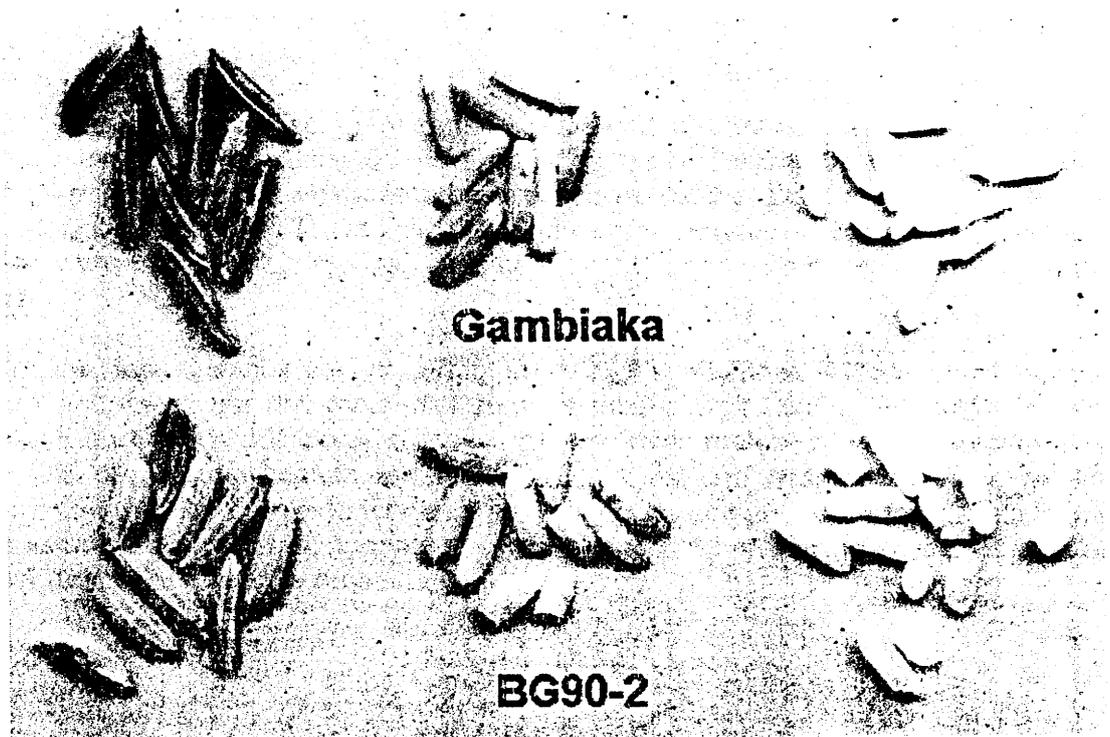


Figure n°2 : Principales variétés de riz cultivées au Mali

## II) TRANSFORMATION

### 2.1. Techniques de décortilage

Au Mali, le décortilage mécanique est relativement bien développé car il concernerait plus des 2/3 de la production nationale et dépasserait 90% dans les zones de l'Office du Niger. Jusqu'au milieu des années 90, la Société des Rizeries du Delta disposait de 4 rizeries industrielles à Kolongo (2,5 T/h), Molodo (4 T/h), Dogofiry (4,5 T/h) et Ndébougou (4,5 T/h) d'une capacité théorique totale annuelle de 68 000 T. Ces unités qui n'avaient transformé que 6300 T durant la campagne 93/94 et seulement 2500 T durant la campagne 94/95 ont depuis cessé toute activité en raison notamment de la forte concurrence des décortiqueurs villageois qui, à la même époque, connaissaient un très fort développement.

#### 2.1.1. Les décortiqueurs villageois

Les décortiqueurs villageois sont constitués d'un décortiqueur de type "Engelberg" accouplé à un moteur thermique. L'Engelberg est l'équipement de transformation le plus simple où l'usinage du paddy est effectué au travers d'une seule machine. Elle se compose essentiellement d'un cylindre métallique nervuré tournant dans un carter métallique dont la partie inférieure est constituée d'une tôle perforée (voir figure n°3). La chambre de décortilage est équipée d'un frein réglable à l'intérieur du carter. Le décortilage-blanchiment du riz est obtenu par friction des grains entre eux et par frottement sur la grille. La machine est parfois complétée par une chambre de polissage disposée en partie inférieure et jouant le rôle de polisseur.

Les performances techniques de la machine sont généralement médiocres car les actions de choc (pièces métalliques) exercées sur le riz produisent un taux de brisures souvent très élevé ce qui diminue fortement le rendement d'usinage. Par ailleurs, le son obtenu, pollué par les balles qui contiennent un fort taux de silice, est mal valorisable en alimentation animale.

Le décortiqueur Engelberg est un matériel rustique relativement robuste mais le fort pouvoir abrasif du riz paddy (présence de silice dans les balles) dégradent certaines pièces qui doivent être régulièrement changées. Les principales pièces d'usure sont le couteau (ou frein métallique), les grilles (ou "tamis") et les supports de grille, et enfin le cylindre central dont les nervures doivent être régulièrement "rechargées" pour permettre un usinage efficace.

Si à l'origine, les machines étaient surtout de marques indiennes (Madras) ou hollandaise (Votex)<sup>2</sup> entraînées par des moteurs à refroidissement à air (Hatz), les matériels utilisés aujourd'hui sont en grande partie d'origine chinoise avec moteur à refroidissement à eau. L'ensemble décortiqueur-moteur est souvent monté sur une charrette. C'est sans doute grâce à cette mobilité que les décortiqueries villageoises ont connu un fort développement en permettant à l'artisan transformateur de se déplacer au niveau des marchés ou d'aller travailler directement chez le producteur.

<sup>2</sup> Equipés de décortiqueurs Engelberg Votex, les GIEF (Groupement d'Intérêt Economique Féminin) ont, à l'époque, rencontré de sérieux problèmes de gestion et ont souffert de la baisse des prix provoqués par l'augmentation du nombre de décortiqueuses privées souvent plus performantes (Rapport de synthèse de fin de projet Retail2)

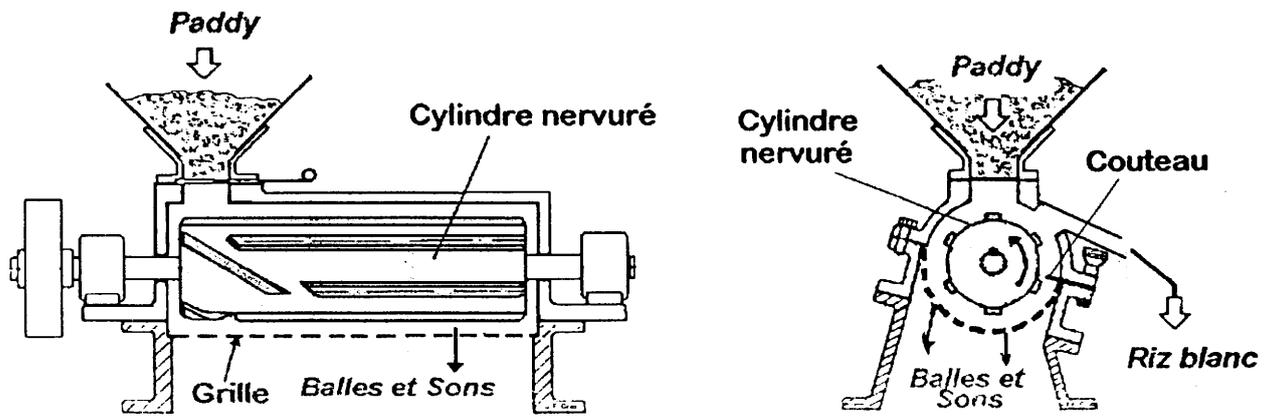


Figure n° 3 : Schéma du décortiqueur « Engelberg »

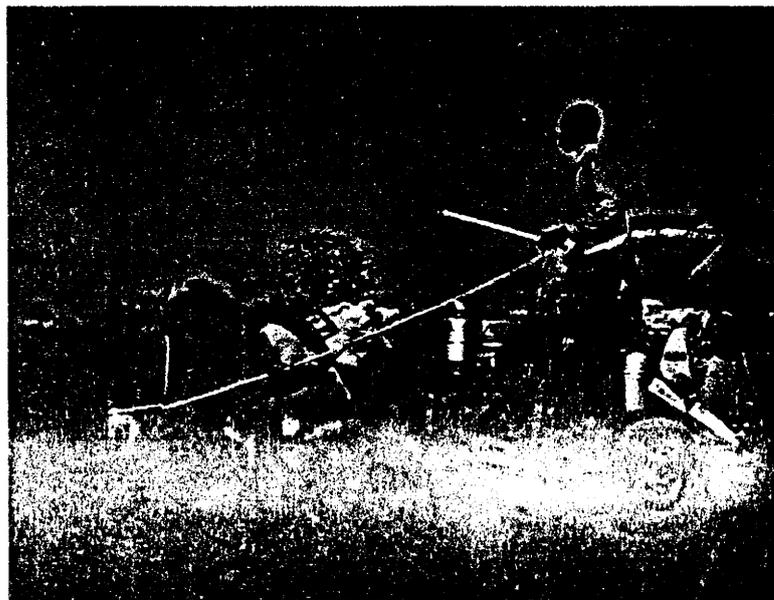


Figure n° 4 : Décortiqueur « Engelberg » mobile (sur charrette)

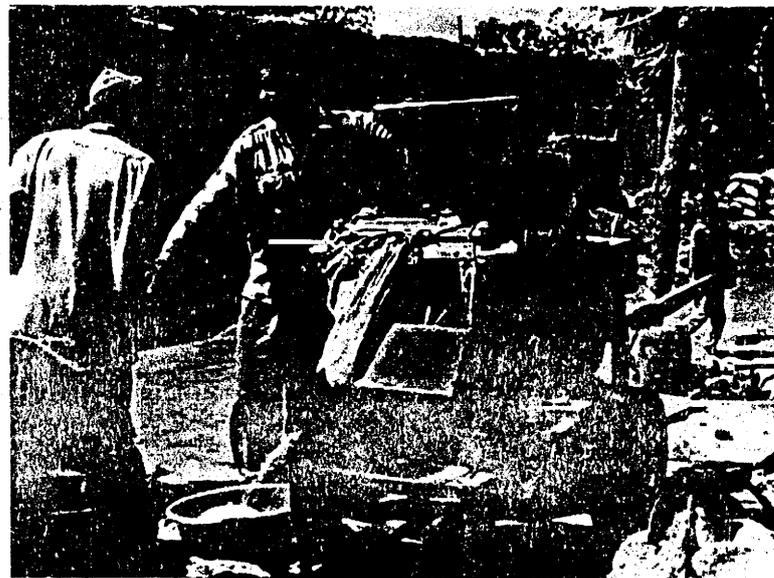


Figure n° 5 : Décortiqueur « Engelberg » en fonctionnement à proximité du marché

### 2.1.2. Les unités compactes (décortiqueurs à rouleaux)

Dans les unités compactes bien qu'intégrés dans une même machine, le décortiquage et le blanchiment sont disjoints ce qui permet logiquement d'améliorer les performances techniques du matériel. Le décortiquage est réalisé par passage des grains de paddy entre deux rouleaux caoutchouc tournant en sens inverse à des vitesses différentes. La différence de vitesse tangentielle des rouleaux permet l'arrachement des balles qui, aspirées par un ventilateur, sont évacuées à l'extérieur de la machine. Les grains de riz décortiqués (ou riz "cargo") tombent ensuite dans la chambre de blanchiment où ils sont blanchis par friction grain sur grain. La chambre de blanchiment est équipée des grilles (appelées « tamis ») qui permettent l'évacuation des sons par gravité en partie inférieure de la machine (figure n°6). Grâce à la récupération séparée des sous produits, les sons obtenus sont de bonne qualité

Plusieurs unités de ce type ont pu être identifiées à Niono et notamment :

- Unité compacte japonaise Yanmar Millmate Hyp800 (rouleaux 6") d'une capacité théorique de 800 kg/h et moteur Yanmar TS 230R (19 HP à 2200 tr/mn). Une unité de ce type est installée depuis juin 2000 chez Diafara Goro, pour remplacer un décortiqueur Engelberg. Cette unité aurait transformé environ 2500 sacs soit 200 T en 2,5 mois en utilisant 4 paires de rouleaux et 7 jeux de grilles.

- Unité compacte chinoise type SB 10D (rouleaux 4 ") fabriquée à Heilongjiang – Chine. Ce type d'unité, utilisé par des transformateurs appuyés par le CAE (Centre Agro-Entreprise) comme Mama Diarra à Nango ou Mah Diarra à Niono Colonie est commercialisé par la SINAGRI Niono qui dispose également d'un modèle plus petit (SB5D) en cours d'expérimentation. Certaines ont déjà transformé plus de 5000 sacs (400 T) même si elles connaissent actuellement des problèmes de fonctionnement dus au manque de rouleaux sur le marché local.

- Unité compacte japonaise type Sataké SB10D (rouleaux 4") fabriquée en Indonésie par la Société AGRINDO. Cette unité entraînée par un moteur électrique de 11 kW ne fonctionnait pas en raison des nombreuses coupures de courant dont souffre la ville de Niono.

- Unité compacte chinoise type 6LN6.3 (rouleaux 2,5") d'un débit théorique de 450 kg/h fabriquée par Suhua smallscale tractor Heilongjiang – Chine et entraînée par un moteur thermique de 22 HP à 2200 tr/mn. Le propriétaire qui a récemment acquis ce matériel en remplacement d'un décortiqueur Engelberg, placé depuis au niveau d'un village, réalise un travail à façon pour la clientèle au prix de 600 FCFA/sac.

### 2.1.3. Les petites rizeries

De rares installations disposent de matériels proches du type industriel. L'ensemble est constitué de 2 machines séparées, équipées chacune d'un moteur électrique, avec : 1 décortiqueur à rouleaux (8") de grosse capacité type LM24-2C et 1 blanchisseur pneumatique (à friction) type NPH4A ou NP 12 fabriqués par Xiang liang Food Processing works – Chine. C'est le cas notamment de « l'Usine de décortiquage » de M. Cissé Dicko longtemps réputé comme le spécialiste du décortiquage de qualité à Niono ou de la SINAGRI qui aurait transformé plus de 2700 T lors de la campagne 99/2000.

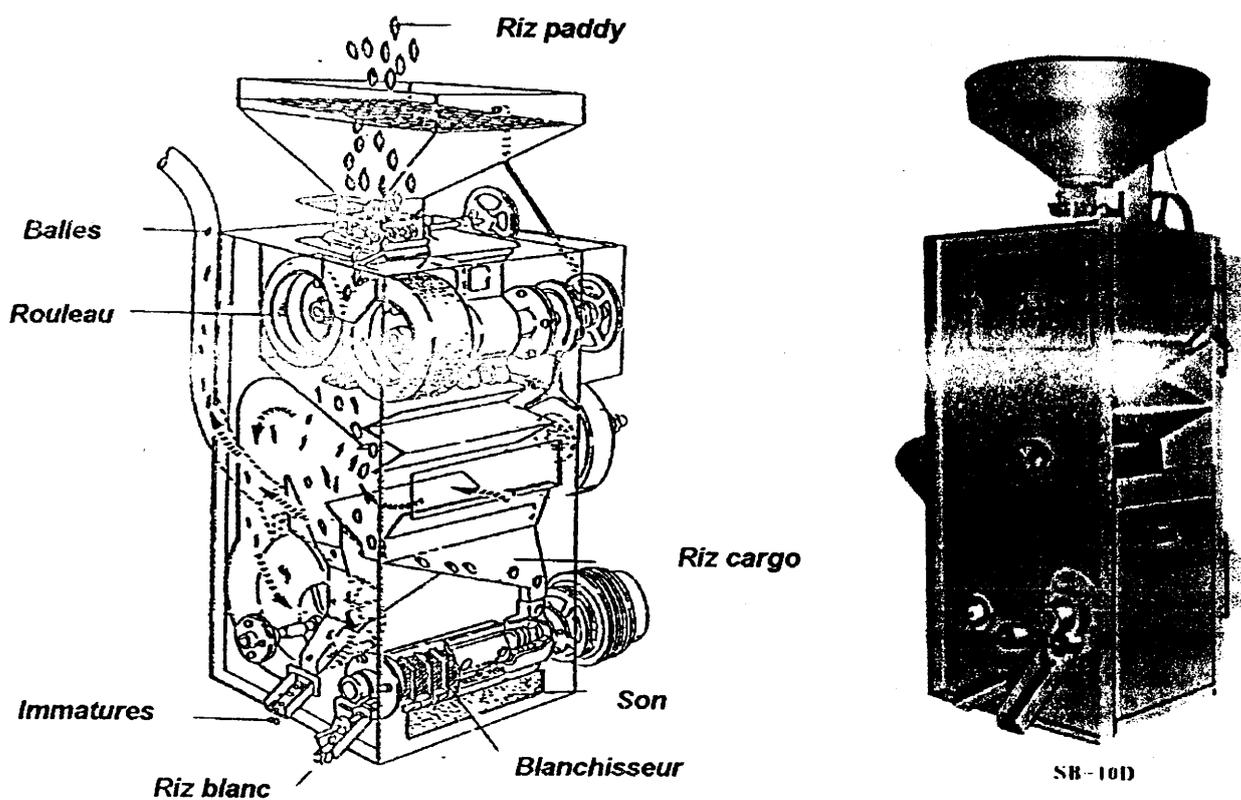


Figure n° 6 : Unité compacte - décortiqueur à rouleaux - (d'après Sataké)



Figure n° 7 : Essai de décortilage sur l'unité compacte Yanmar Hyp800

## 2.2. Essais comparatifs

Tous les clients rencontrés au cours de la mission considèrent qu'en matière de qualité le décortiqueur à rouleaux est nettement plus performant que le décortiqueur Engelberg car il donne un meilleur rendement et brise beaucoup moins les grains. Le riz blanc ainsi obtenu a une meilleure valeur marchande auprès des commerçants. D'après un transformateur qui dispose des deux types de matériels, la transformation d'un sac de 80 kg de paddy produirait de 52 à 55 kg de riz blanc avec un décortiqueur à rouleaux (rendement de 65 à 70%) et seulement 48 kg avec un Engelberg (rendement 60%).

Des essais de décorticage, réalisés avec chacun des types de matériels, ont permis d'obtenir des rendements de 64,3 % avec un décortiqueur Engelberg (débit: 286 kg/h) et de 69,3% avec le décortiqueur à rouleaux Ynmar (débit 382 kg/h). Même si ces résultats ne sont qu'indicatifs (faible taille de l'échantillon, respectivement 35kg et 70 kg) , ils tendent à confirmer l'intérêt des décortiqueurs à rouleaux par rapport aux Engelberg en terme de rendement d'usinage. La matière première utilisée pour les essais était du « Gambiaka » à 10% d'humidité <sup>3</sup>(humidimètre portatif SAMAP).

## 2.3. Tarifs pratiqués pour l'usinage à façon

Les petites unités de transformation rémunèrent leur activité en faisant payer aux clients un prix fixé sur la quantité de paddy apportée. L'unité de base est le sac de 70 ou 80 kg et les prix couramment pratiqués varient de 500 à 600 FCFA avec un décortiqueur Engelberg à 750 FCFA pour un décortiqueur à rouleaux. En ville, de nombreux transformateurs disposent de bascules et font payer 50 FCFA la pesée d'un sac de riz blanc.

## III) SUIVI DES UNITES DE TRANSFORMATION

Dans l'optique d'une amélioration de la qualité du riz produit dans la zone office du Niger, il apparaît indispensable d'avoir une meilleure connaissance des unités de transformation actuellement utilisées et de leur environnement technique et économique pour pouvoir proposer, à terme, des éléments de modernisation.

### 3.1. Inventaire des unités de transformation

D'après un rapport du projet Retail 2, le nombre de décortiqueuses privées au niveau de l'Office, en 1993, était voisin de 400. Depuis, elles ont connu un développement important notamment avec l'arrêt des rizeries industrielles, et certains considèrent que leur nombre actuel serait supérieur à 2000 dont une vingtaine de décortiqueurs à rouleaux mais aucun inventaire réalisé depuis ne permet de le confirmer. Afin de mieux connaître le parc de matériels, il serait nécessaire de réaliser un inventaire des décortiqueurs dans la zone Office du Niger et une enquête approfondie sur les unités de transformation les plus représentatives (unités choisies par échantillonnage raisonné à partir de l'inventaire réalisé).

#### 3.1.1. Inventaire des unités

L'inventaire exhaustif devrait être réalisé dans les différentes zones (Niono, Molodo, N'débougou.....), où toutes les unités de transformation seront répertoriées par secteurs (section communale, ?...). Une carte pourra ensuite être dressée qui permettra de visualiser la distribution spatiale (concentration) des unités de transformation. Les enquêtes seront réalisées à l'aide de la fiche-questionnaire simplifiée suivante

<sup>3</sup> L'humidité optimale recommandée pour un bon usinage se situe à 13%-14%. Une dessiccation trop poussée et mal contrôlée du riz paddy occasionne des phénomènes de *clivage* de l'endosperme (amande du grain) qui à l'usinage produisent un taux excessif de brisures et donc une baisse du rendement d'usinage (les très fines brisures étant évacuées avec les sons). Un effort particulier devrait être entrepris pour sensibiliser les producteurs à ce problème de qualité.

Inventaire des unités de transformation

Fiche N° : .....

Date de l'enquête : ..... Nom de l'enquêteur: .....

Personne interrogée: .....

1) Localisation : ..... Zone:  Rurale  Urbaine

## 2) Implantation

 Machine fixeDans  Local existant  Local construit spécialement  A l'extérieur  Autre: .....Type d'abri  Paille  Bois  Banco  Béton  Autre: ..... Machine mobile: Mode de déplacement: ..... Aire de déplacement: .....

## 3) Caractéristiques techniques du décortiqueur

Décortiqueur:  Engelberg  Rouleaux  Autre: .....Fabrication :  
Marque : .....  
Modèle : .....  
Couleur: .....Entraînement  Moteur diesel  Refroidissement eau.  Refroidissement air  
 Moteur essence  
 Moteur électrique  Groupe électrogène  Réseau .....

## 4) Etat de fonctionnement

Etat des machines  Matériel neuf  Matériel usagé : Age : .....Fonctionnement  Bon  Moyen  Mauvais A l'arrêt Raison de l'arrêt ou Nature de la panne: .....

5) Quantité traitée lors de la dernière campagne : ..... sacs

6) Propriétaire : .....

## 7) Activités principales du propriétaire

 Transformateur  Commerçant  Artisan  Fonctionnaire  Salarié  
 Paysan  Transporteur  Autre précisez: .....

Remarques:

### 3.1.2. Enquêtes approfondies.

En analysant l'inventaire global, on procédera au choix d'un échantillon représentatif de quelques unités de transformation pour la réalisation d'une enquête approfondie sur leur fonctionnement. Le choix des unités enquêtées devrait intégrer les quelques critères suivants :

- Type de matériels (Engelberg ou rouleaux)
- Type d'installation (fixe ou mobile)
- Lieu d'implantation (zone rurale ou urbaine)
- Quantité annuellement traitée
- Type de prestation (prestation de service ou production)
- Type de gestion (propriétaire privé ou groupement)
- Intérêt du gestionnaire pour ce type d'enquête
- .....

Ces éléments seront repris dans le questionnaire qui sera élaboré pour la réalisation de cette enquête approfondie

### 3.2. Typologie des installations et suivi

L'analyse des enquêtes réalisées permettra d'établir une typologie des unités de transformation dans la zone Office du Niger. Quelques unités parmi les plus représentatives seront sélectionnées pour être l'objet d'un suivi rapproché durant la prochaine campagne d'usinage. Ce suivi concernera le recueil de données techniques et économiques qui permettront de mieux cerner les performances des divers équipements inventoriés et les coûts réels de fonctionnement des installations.

Ce suivi sera réalisé à l'aide de fiches journalières simples à remplir par les responsables techniques ou les gestionnaires des installations, mais reprenant l'essentiel des informations nécessaires à l'évaluation des coûts de transformation:

- Humidité du paddy
- Quantités transformées (entrée paddy, sorties déchets riz blanc et sons)
- Temps de travail effectif
- Temps d'arrêt de fonctionnement et causes
- Consommation énergétique (kWh ou gasoil et huile)
- Consommation en pièces d'usure (rouleaux, tamis)
- Consommation en pièces détachées (courroies, roulement,...)
- Frais de réparation (si nécessité de spécialistes extérieurs à l'entreprise)
- Personnel requis et nombre de quarts
- .....

Les moyens humains nécessaires à la réalisation des suivis pourraient être constitués d'un binôme de stagiaires élèves-ingénieurs (Malien et Français) travaillant à plein temps pendant les 4 à 5 mois importants de la campagne d'usinage (octobre à février) équipé d'un véhicule pour assurer le lien avec les transformateurs et de divers instruments de mesure (humidimètre portatif, sonde à grain, chronomètre, compte-tours,.....)

Le recueil et le traitement des données ainsi obtenues permettront de constituer un référentiel technico-économique sur les décortiqueurs de la zone Office du Niger et de réaliser une simulation des performances technico-économiques de ces unités de transformation. A terme, le programme de simulation pourra constituer un véritable outil d'aide à la décision à l'intention des partenaires de la filière, transformateurs, organisme d'appui (ON) ou de Recherche (IER) ou financiers (bailleurs, banques,...)

ANNEXE

# Implantation des anciennes rizeries industrielles

