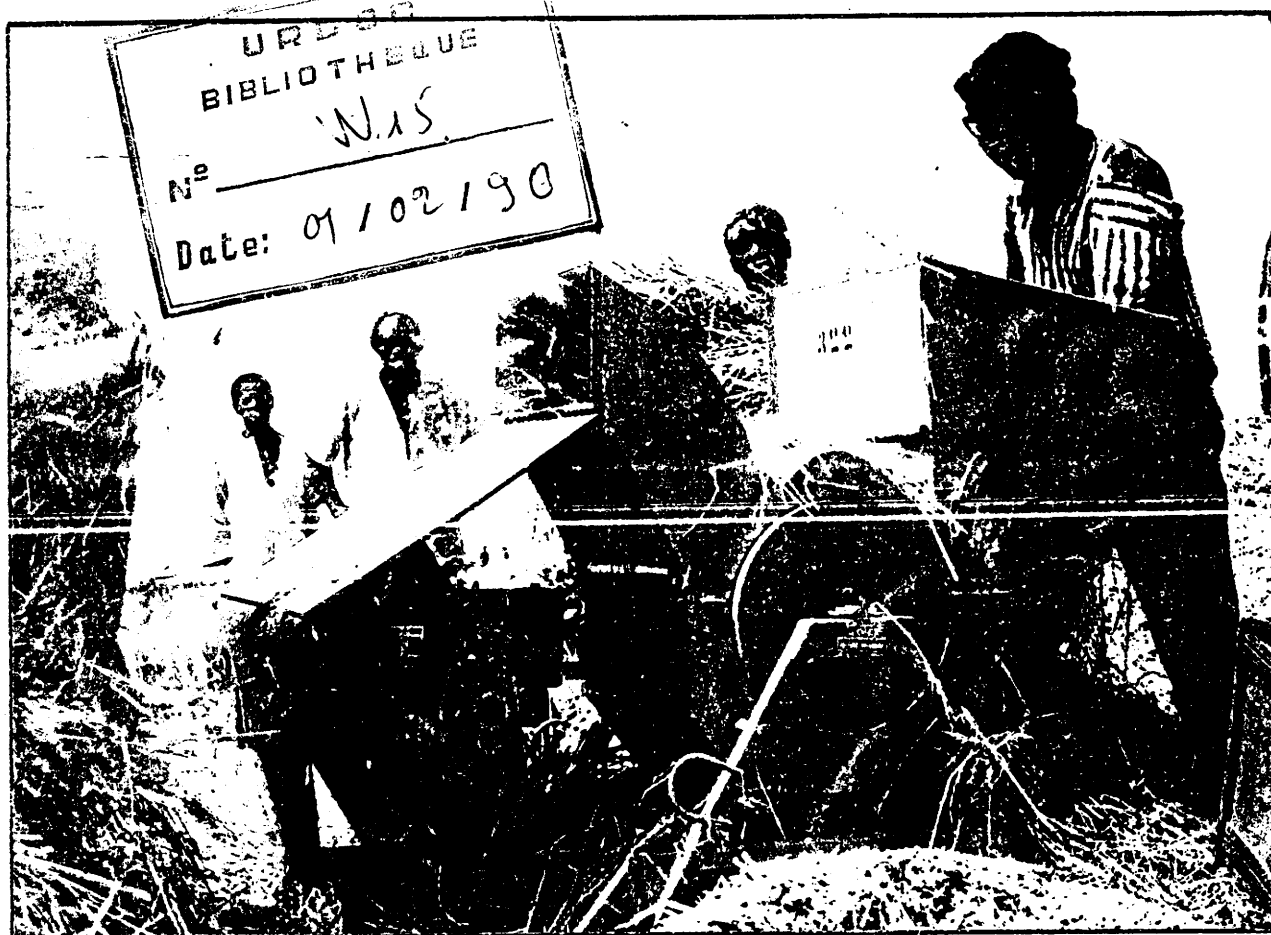


1709
W15

INTRODUCTION ET FABRICATION LOCALE DE LA BATTEUSE VOTEX RICEFAN

- EXPERIENCE A L'OFFICE DU NIGER , PROJET ARPON , MALI -



par:

Ioo
1399

J.P. Heijboer , Mody Sow et A.A.Wanders

Ioo
0438

Février 1990

J.P. Heijboer : Expert en Machinisme Agricole, Atelier
d' Assemblage, ARPON, Niono, Mali (1985-1989).
Mody Sow : Chef d' Atelier d' Assemblage, Office du
Niger, Niono, Mali.
A.A. Wanders : Expert en Machinisme Agricole,
Assistance Technique Atelier d' Assemblage,
IMAG, Wageningen, Pays-Bas.

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
<u>PREFACE</u>	1
<u>1. INTRODUCTION DES BATTEUSES RICEFAN (1982/89):</u>	3
<u>2. ATELIER D'ASSEMBLAGE & FABRICATION LOCALE DES RICEFANS:</u>	
2.1 Assemblage local au niveau de l'Office du Niger, Projet ARPON, Niono.	8
2.2 Rentabilité de l'assemblage local.	9
2.3 Conditions et stratégie de l'assemblage local.	11
<u>3. STRUCTURE DE SUIVI ET DE MAINTENANCE:</u>	
3.1 Formation et recyclages.	13
3.2 Suivi technique.	15
3.3 Structure d'entretien et de réparation.	16
3.4 Action forgeron villageois.	19
<u>4. ASPECTS ECONOMIQUES DE L'OPERATION RICEFAN:</u>	
4.1 Système d'exploitation des batteuses Ricefan.	21
4.2 Frais réels de battage:	
4.2.1 Frais d'amortissement.	22
4.2.2 Frais variables - frais réels de fonctionnement.	23
4.2.3 Prix de revient total de la batteuse.	24
4.3 Analyse économique de l'action VOTEX Ricefan.	25
4.4 Formule d'achat sur crédit.	27
 <u>Annexes:</u>	
1. Résumé des tableaux de suivi du battage dans l'Office du Niger, Mali (saison 1989);	
2. Dépenses d'entretien et de réparation des batteuses VOTEX Ricefan pendant le campagne 1988/8	

P R E F A C E

L'Office du Niger est un organisme para-étatique malien, qui s'occupe de la riziculture irriguée. Les rizières de l'O.N. sont situées dans le delta intérieur du fleuve Niger (au total environ 45.000 ha). Ces terres sont cultivées par des exploitations paysannes ayant des superficies de 1 à 15 ha.

Auparavant, l'O.N. dirigeait la quasi-totalité des activités liées à la riziculture. C'est à elle qu'incombait:

- la gestion et l'entretien du réseau d'irrigation et de drainage;
- la distribution des intrants (semences, engrais, équipement agricole, e.a.);
- le battage, le transport, le stockage et l'usinage du riz;
- la commercialisation.

Depuis 1982 une nouvelle orientation de l'O.N. a été développée suivant la politique nationale orientée vers le développement à la base. Cette orientation vise à la responsabilisation des paysans et au transfert des tâches de l'O.N. aux organisations paysannes. Depuis 1985, la promotion des Associations Villageoises joue un rôle important.

Cette nouvelle politique de l'O.N. a été fortement appuyée par le Projet ARPON (Coopération Néerlandaise - "Amélioration de la Riziculture Paysanne à l'Office du Niger"). Ce projet, étant intégré dans la structure de l'O.N., soutient les domaines suivants:

- le ré-aménagement des rizières sur 10.000 ha à présent, par le pré-planage, par le compartimentage des rizières et par une meilleure maîtrise de l'eau: rendements à l'hectare de 1,5 à 2,5 tonnes/ha environ;
- Centre de Formation (CF): pour la formation de l'encadrement et des responsables paysans (l'alphabétisation fonctionnel) et pour la formation des conducteurs, mécaniciens et forgerons avec l'assistance technique de l'équipe de l'atelier d'assemblage;
- Divisions de la Promotion Rurale et de la Recherche et de Développement: vulgarisation, promotion et suivi économique du matériel agricole développé et testé par l'Atelier d'Assemblage;
- Fonds d'Intrants Agricole (FIA): structure de vente à crédit et au comptant du matériel agricole pour les Associations Villageoises (AV) et les Tons;

Dans tous ces domaines on cherche à atteindre la responsabilisation et l'autonomisation des paysans. Cela comprend entre autres, la mise à la disposition des paysans d'un nombre d'équipement, permettant à ceux-ci la réalisation de tous les travaux agricoles: du travail du sol en traction animale jusqu'au battage utilisant des petites batteuses portatives VOTEX Ricefan.

L'assemblage et la fabrication du matériel agricole est le domaine de l'Atelier d'Assemblage de Niono, dont les objectifs sont:

- 1) L'approvisionnement efficace des paysans (et des Associations et des Tons Villageois) en mettant à leur disposition du matériel assemblé ou fabriqué sur place et bien adapté aux exigences de la riziculture en zone Office du Niger;
- 2) L'organisation d'une structure de maintenance et de réparation des matériels vulgarisés;
- 3) Les recherches et les réalisations de prototypes de nouveaux matériels agricoles en collaboration avec des structures nationales (Division de Machinisme Agricole, DMA, Bamako) et d'autres (Institut de Machinisme Agricole, IMAG, Wageningen aux Pays-Bas).

L'Atelier d'Assemblage était l'acteur principal du processus de l'assemblage et de l'introduction des batteuses VOTEX Ricefan. Ce document traite les caractéristiques des programmes d'assemblage local et de l'introduction et du suivi de ces batteuses.

1. INTRODUCTION DES BATTEUSES RICEFAN (1982 - 1989):

L'action de l'introduction de la batteuse VOTEX Ricefan, est reconnue comme un "des moteurs de développement" des Associations Villageoises (AV's) et de la responsabilisation des paysans au niveau de l'Office du Niger.

Auparavant, les travaux de battage étaient exécutés en régie par l'O.N. avec des grosses batteuses entraînées et tirées par des tracteurs. C'était une opération coûteuse aussi bien pour l'O.N. que pour les paysans, et entraînant des frais de battage s'élevant à 12 % par tonne battu. En plus, les paysans étaient peu impliqués dans cette activité.

A cause des problèmes de drainage et du poids élevé des batteuses, le début de la campagne de battage se faisait trop tard. Ceci aboutissait à des pertes post-récolte élevées et était un facteur limitatif pour la réalisation d'une double culture.

L'introduction des petites batteuses Ricefan représentait la première tâche transférée par l'O.N. aux paysans et amenait une activité concrète pour ces derniers, nécessitant une organisation des paysans autour de ce "Centre d'Intérêt Economique".

En effet, les bénéfices considérables liés au battage constituaient un facteur influent pour la volonté des paysans à s'organiser. De l'autre côté, l'avènement des organisations paysannes facilitait la mise en place d'une structure adéquate pour la gestion des batteuses et le suivi nécessaire.

C'est cette interdépendance entre le développement de la structure exécutive et d'accompagnement d'une part, et les bénéfices économiques obtenus de l'autre, qui explique la réussite de l'introduction des batteuses VOTEX Ricefan. Cela a créé une base économique pour les Associations Villageoises et une condition primordiale pour l'auto-développement au niveau des villages.

Les effets économiques se situent à trois niveaux. Au niveau des exploitants individuels, il y a un bénéfice évident parce que les frais de battage (payables à l'A.V.) s'élèvent à seulement 8 % par tonne battu, au lieu des 12 % en cas de battage en régie.

Ensuite, il y a la participation des villageois (souvent des jeunes) comme main-d'oeuvre rémunérée: en effet, l'introduction des batteuses VOTEX Ricefan a largement réduit l'exode rural des jeunes.

Finalement, les Associations Villageoises elles-mêmes font des bénéfices (voir chapitre 4.3).

Ces facteurs, en combinaison avec la bonne performance et la viabilité des batteuses Ricefan, ont facilité un développement rapide des Associations Villageoises ainsi que l'introduction réussie de ce matériel. Deux phases sont à distinguer:

- * période 1980 - 1983: période d'essais et de pré-vulgarisation de la batteuse Ricefan, aboutissant à une conception définitive de la machine dont l'exploitation est à la portée des paysans;

- * période de 1984 jusqu'à présent: fabrication locale et introduction à grande échelle de la batteuse Ricefan. Dans cette période environ 550 Ricefans ont été fabriquées localement (assemblage à l'atelier de Niono) et introduites avec un grand succès par le Projet ARPON dans le périmètre de l'O.N. en remplaçant des grandes batteuses.

Le tableau suivant présente un aperçu de l'introduction et des performances des batteuses Ricefan pour les campagnes rizicoles 1982/83 jusqu'à 1988/89.

Tableau 1 Résumé général du battage à l'Office du Niger avec les batteuses Ricefan (1982-1989).

* suivi sur 7 campagnes de battage.

Saisons	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89
1. Nombre de batteuses	8	38	158	174	387	433	443
2. <u>Utilisation</u> (moyenne/batteuse)							
- No. d'heures de battage	300	208	287	270	256	308	313
- No. de jours de battage	44	34	49	45	41	44	52
- No. d'heures par jour	6,8	6,1	5,9	6,1	6,2	7,0	6,2
3. <u>Quantité totale de riz battu</u> (ton)	871	3.534	22.730	23.770	54.259	73.253	76.883
4. <u>Superficie totale battue</u> (ha)	-	-	-	-	-	38.000	40.595
5. <u>Capacité de battage</u> (moyenne/batteuse)							
- Capacité horaire (kg heure)	362	450	501	510	548	556	555
- Capacité par jour (ton/jour)	2,5	2,7	3,0	3,1	3,5	3,9	3,3
- Capacité par saison (ton/saison)	109	933	144	137	140	169	174
- Superficie battue (ha/saison)	-	-	-	-	90	88	92

La Figure 1 démontre que d'une année sur l'autre l'accoutumance des paysans à la batteuse Ricefan, c'est renforcée.

La technique des paysans coupant le paddy à une hauteur de chaumes plus élevée, l'adaptation d'un moteur diesel à la batteuse ainsi qu'une augmentation des rendements de paddy à l'hectare, sont des facteurs importants pour la réalisation d'une capacité de battage plus élevée

Figure 1: Capacités de battage horaire, journalière et saisonnière réalisées en moyenne par la batteuse Ricefan à l'Office du Niger (1983 - 1989).

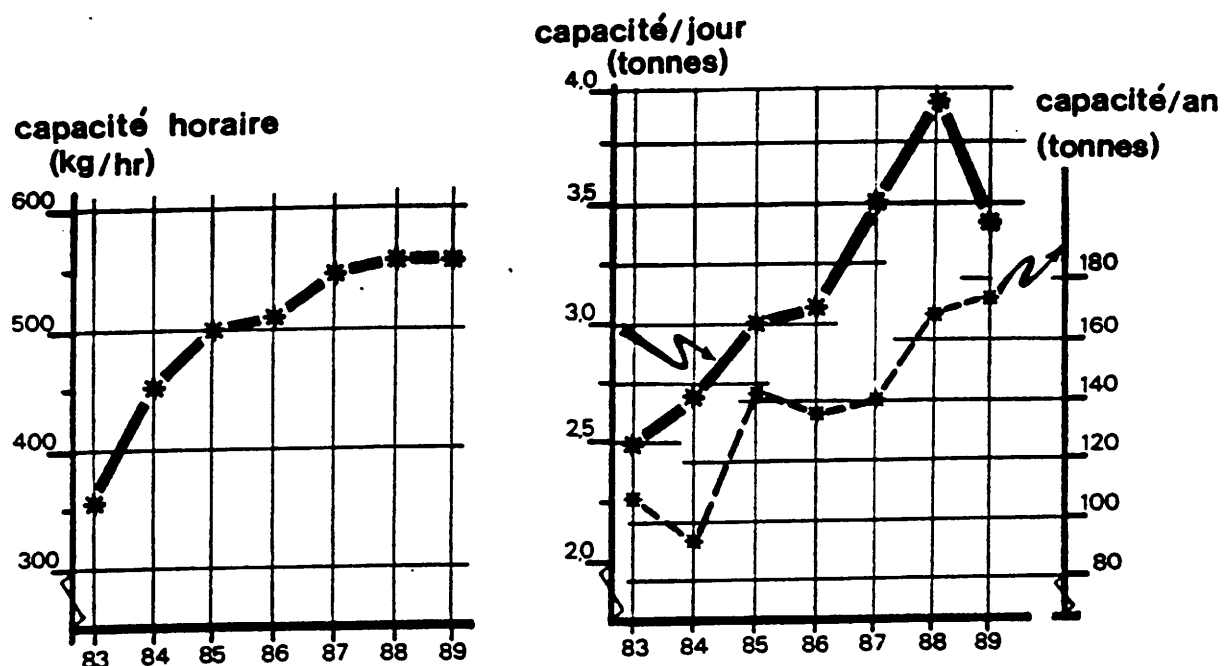
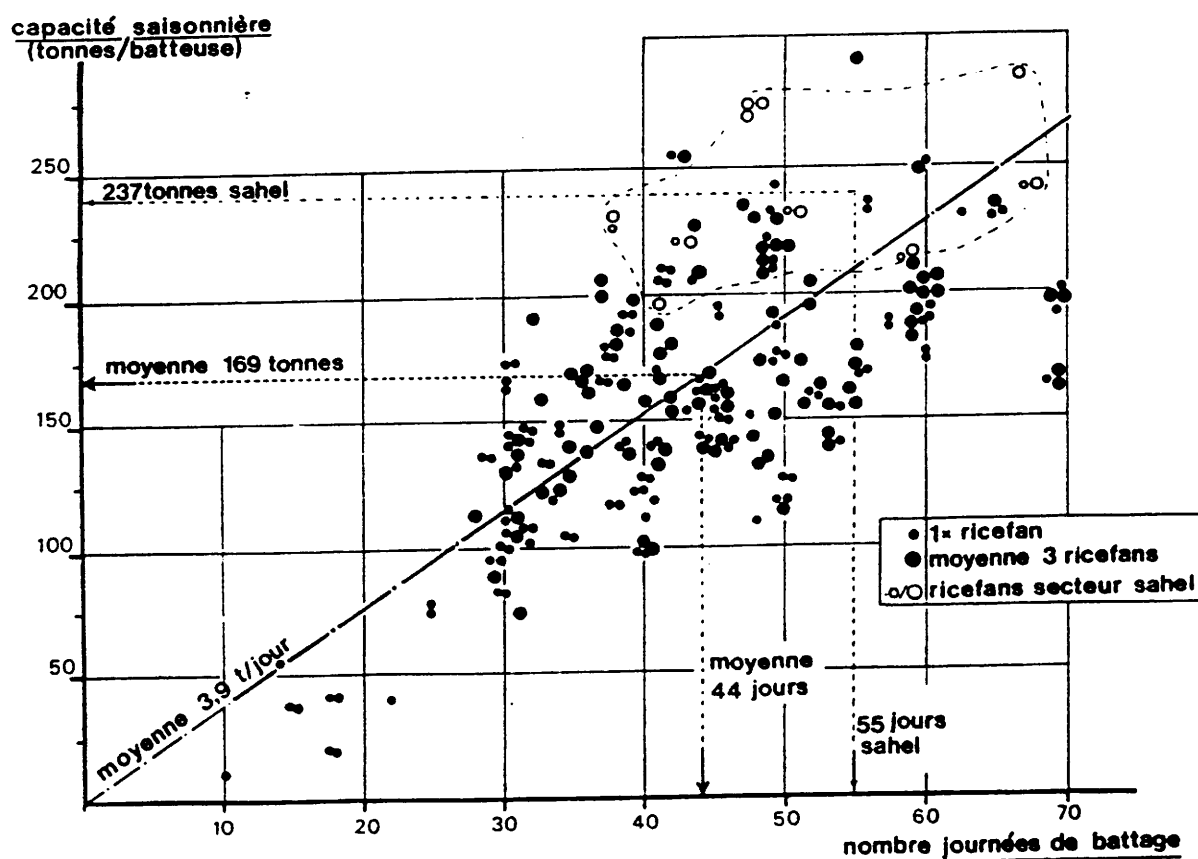


Figure 2: Illustration de la capacité saisonnière des batteuses Ricefan, en fonction du nombre de journées de battage (433 batteuses Ricefan suivies dans la campagne 1987/88 à l'Office du Niger).



Observations sur la figure 2:

- Même après six années de travail intensif, toutes les Ricefans sont encore opérationnelles et exploitées d'une manière efficace par les Associations Villageoises (AV's), avec une capacité de battage (moyenne sur 433 batteuses suivies) de 170 tonnes de paddy par batteuse et par an; soit environ 4 tonnes de paddy par journée de travail de 5 à 7 heures d'opération.
- Dans le secteur Sahel, avec une exploitation rizicole plus intensive et des variétés de riz améliorées, ces machines obtiennent des capacités de battage de 240 tonnes/an (moyenne sur 35 batteuses Ricefan suivies), correspondant à une superficie de 100 ha de paddy battu par batteuse.

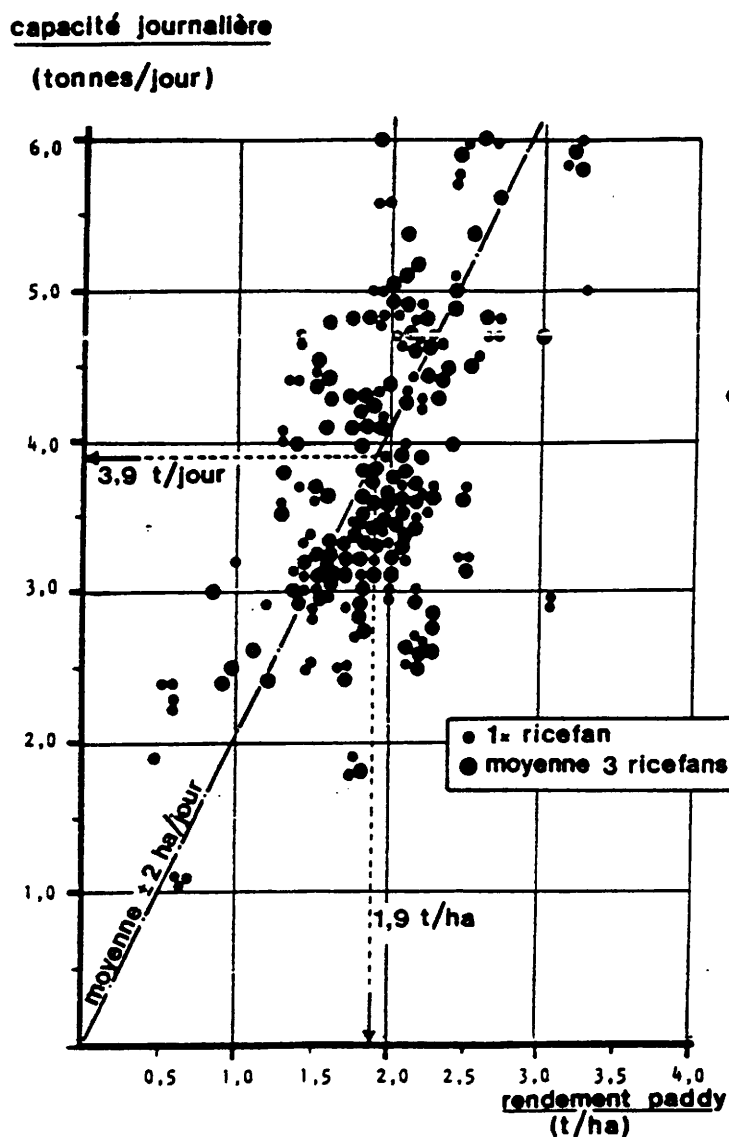


Figure 3: Capacité journalière par batteuse Ricefan individuelle, en fonction du rendement de paddy à l'hectare. (Saison 1987/88, 433 batteuses suivies).

La figure 3 montre que la capacité horaire et journalière de la batteuse dépend de la qualité de la récolte, c'est-à-dire du rapport grain/paille: avec de bonnes récoltes de 2,5 à 3 tonnes/ha, des capacités journalières jusqu'à 6 tonnes sont réalisées (soit en moyenne 2 hectares battus par jour).

En Annexe 1, le tableau récapitulatif de suivi de battage, illustre de la performance des batteuses Ricefan par secteur.

Pour la réussite évidente de cette action VOTEX Ricefan, différents programmes et services d'appui ont été mis en place, et intégrés à l'Office du Niger:

- a. Formation des paysans (conducteurs) quant à l'utilisation et l'entretien du Ricefan, avec l'appui des mécaniciens de l'atelier d'assemblage et des forgerons villageois;
- b. Formation des responsables des A.V.'s quant à la gestion administrative de l'exploitation collective de ces batteuses;
- c. Subvention des batteuses par le Projet ARPON à condition de la création par l'A.V. d'un Fonds d'amortissement et d'entretien;
- d. Mise en place de l'infrastructure de maintenance et de réparation avec l'approvisionnement en pièces de rechange, aussi bien pour les batteuses que pour les moteurs diesel avec la collaboration du constructeur et respectivement de l'importateur;
- e. Appui à l'Atelier d'Assemblage de Niono pour le démarrage de la fabrication locale des Ricefans (et de ses pièces de rechange). Voir chapitre 2.3.

2. ATELIER D'ASSEMBLAGE & FABRICATION LOCALE DES RICEFANS.

La simplicité de la batteuse, avec seulement 1 (une) pièce en rotation, offre la possibilité d'une fabrication locale dans un petit atelier ne nécessitant qu'un investissement relativement faible.

Une participation de l'usine mère reste préférable pour le contrôle de la qualité de construction et pour l'incorporation éventuelle de modifications ou d'améliorations.

2.1. Assemblage local des Ricefans au niveau de l'Office du Niger, Projet ARPON, Niono.

Au Mali la fabrication locale des Ricefans se réalise à partir de kits importés à assembler sur place.

Pour l'assemblage sur place, l'usine Vogelenzang Andelst BV a développé des gabarits de découpage, de poinçonnage, de perçage et de soudure. Ce gabarit complet permet de réaliser une uniformité de construction de toutes les machines, avec des pièces interchangeables: contre-batteur et batteur de rechange qui peuvent ainsi être fabriqués et installés sur place.

De cette façon, l'atelier d'assemblage a pu fabriquer plus de 550 unités Ricefan depuis 1985, y inclu des unités livrées à d'autres régions rizicoles (par exemple, Opération Riz Mopti et Vallée du Kou en Burkina-Faso).



Figure 4: Assemblage local des batteuses Ricefan à l'atelier de Niono, Mali.

Pour une telle activité d'assemblage local, l'outillage suivant devra être disponible ou installé:

- bâtiment simple de l'ordre de 10 x 25 m avec des magasins et un aire de peinture;
- perceuse à colonne, scie alternative, petite presse, deux postes de soudure, matériel de forge élémentaire, compresseur d'air et outillage manuel divers.

En tout, l'investissement initial nécessaire pour un tel atelier monte à environ fCFA 12 millions. Pour une série de fabrication de 1.000 unités sur 10 ans, telle qu'elle est envisagée au Mali, ceci correspond à un investissement de l'ordre de fCFA 12.000 par batteuse.

Avec une équipe de 12 mécaniciens, bien formée et disciplinée, il est possible de fabriquer jusqu'à trois batteuses par jour.

Une telle formule d'assemblage local pourrait être appliquée également dans d'autres pays, sur une grande ou une petite échelle, et de préférence avec un appui technique initial issu de l'usine mère.

Autre de l'avantage d'un prix d'achat réduit pour les utilisateurs, l'assemblage local est également intéressant pour les raisons suivantes:

- initiation ou soutien à l'industrie de matériel agricole;
- distribution plus rapide et au moment opportun selon la demande, avec la possibilité d'adaptation et de modification en fonction des conditions variables d'utilisation des batteuses;
- approvisionnement en pièces de rechange sans délai grâce à la fabrication locale (spécialement dents de battage et contre-batteur).

2.2. Rentabilité de l'assemblage local: (Figure 5)

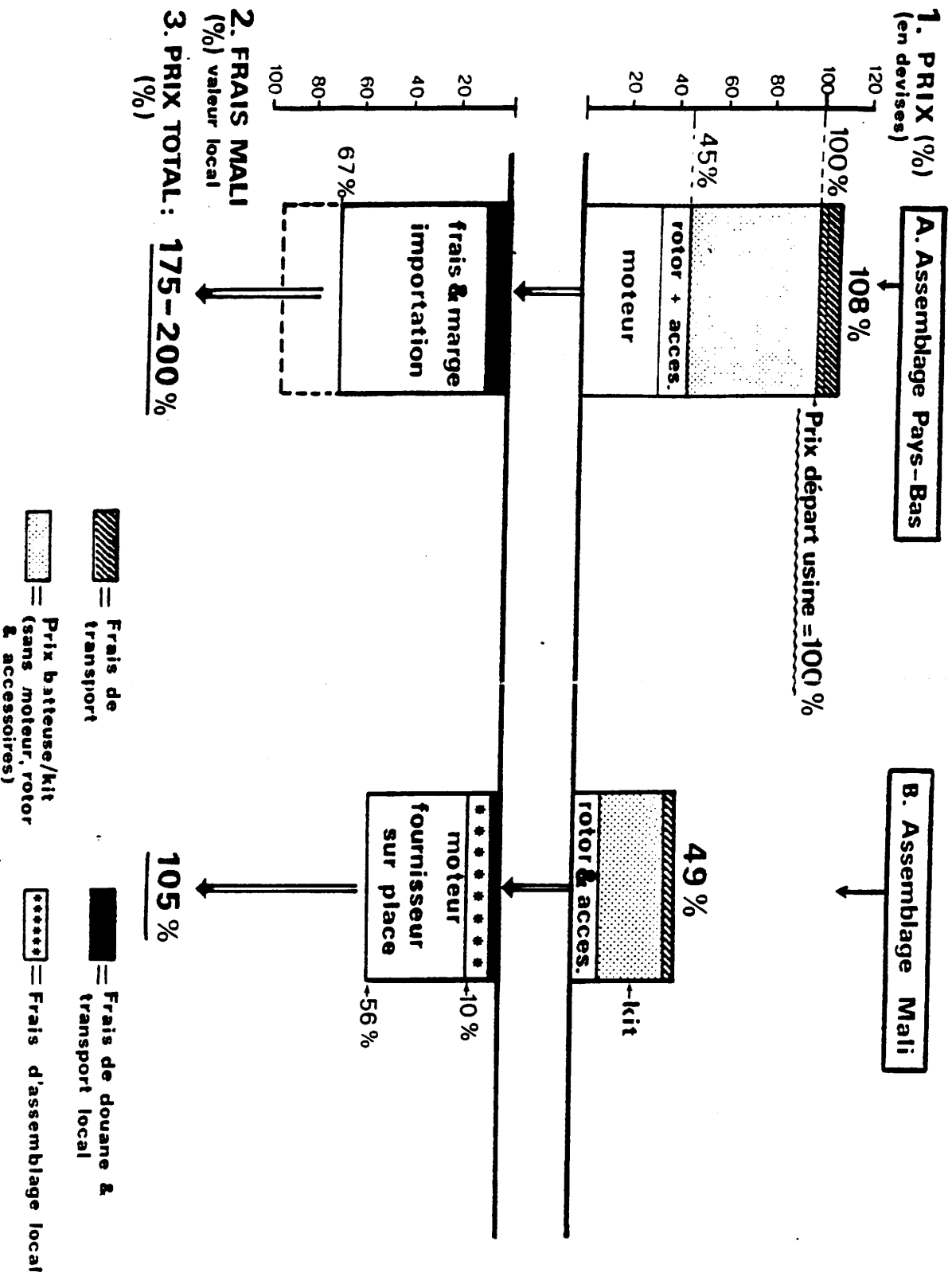
La figure 5 illustre les prix de revient de la Ricefan (en devises et en valeur locale), en fonction de différents scénarios d'importation et d'assemblage local: scénarios représentatifs pour la situation actuelle existant en Afrique de l'Ouest.

NB: Référence de prix: 100 % égale au prix départ usine de la Ricefan fabriquée et assemblée aux Pays-Bas, soit fl. 6.000 (y compris le moteur diesel Hatz, les différents accessoires ainsi qu'une bâche de qualité de 6 m x 8 m).

Scénario A: Importation de la Ricefan assemblée aux Pays-Bas.

En passant par les fournisseurs sur place, avec des marges commerciales considérables de vente et de distribution, le prix de revient augmente jusqu'à 175 - 200 % le prix départ usine (voir scénario A, basé sur des prix commerciaux tels que relevés dans différents pays de l'Afrique de l'Ouest).

Figure 5: Comparaison prix de revient de la batteuse Ricefan (Importation vs. assemblage local au Mali).



Scénario B: Importation du kit puis l'assemblage local (Mali).

Le prix du kit, y compris les différents accessoires, revient à environ 55 % du prix de la batteuse assemblée aux Pays-Bas (sans le moteur). De plus une économie considérable (en devises) est faite sur les frais de transport: 100 kits au lieu de 22 unités de Ricefans montées, rentrant dans un container.

Les frais de l'assemblage local sont limités (en valeur locale), et dépendent de la structure et de la méthode de travail de l'atelier en question:

* frais directs: matériel de consommation (électrodes, peinture, pièces travaillantes de l'équipement de l'atelier, etc.), frais d'amortissement de l'atelier, de son équipement et des gabarits ainsi que des frais personnels des mécaniciens employés;

* frais de gestion/projet: assistance technique, cadre local et frais de transport et de distribution locale.

D'après l'expérience de l'atelier d'assemblage de Niono, et sur la base d'une fabrication moyenne de 100 unités par an, le total des frais d'assemblage local monte à fCFA 90.000 par batteuse (y compris les frais de gestion et d'amortissement de l'atelier).

Afin de promouvoir la privatisation de l'approvisionnement et de la gestion des moteurs diesel et des pièces de rechange correspondantes, toutes les batteuses assemblées à Niono depuis 1986, ont été équipées des mêmes moteurs livrés par le fournisseur sur place, avec un niveau de prix commercial (Hors Taxes et marge commerciale normale).

Le prix de revient total des batteuses Ricefan, y compris le moteur, ainsi introduites de 1986 jusqu'à présent, monte à environ fCFA 0,95 million, soit 105 % du prix départ usine d'une batteuse assemblée aux Pays-Bas (Voir Figure 5).

2.3. Conditions et stratégie de l'assemblage local:

- a) Pour la réussite d'une telle action d'assemblage local, il est souhaitable qu'une assistance technique adéquate soit assurée pendant la phase du démarrage,
 - aussi bien de la part de l'usine mère (missions de courtes durées du constructeur);
 - que par un technicien qualifié stationné sur place pour former et assister l'équipe des mécaniciens de l'atelier.
- b) Une telle assistance technique permettra d'assurer un travail uniforme, d'amener des améliorations et des modifications, et de vérifier et de maintenir une qualité de fabrication adéquate.
- c) Ensuite, pour une opération à une telle échelle, il est important que la responsabilité de l'approvisionnement des moteurs diesel et la gestion de ces pièces détachées, sera dès que possible prise en charge par le secteur privé (fournisseur sur place).

- d) A terme, la responsabilité de l'assemblage local des batteuses elles-mêmes, devra être prise en charge par une structure relativement autonome et indépendante (assemblage avec équilibre financier).

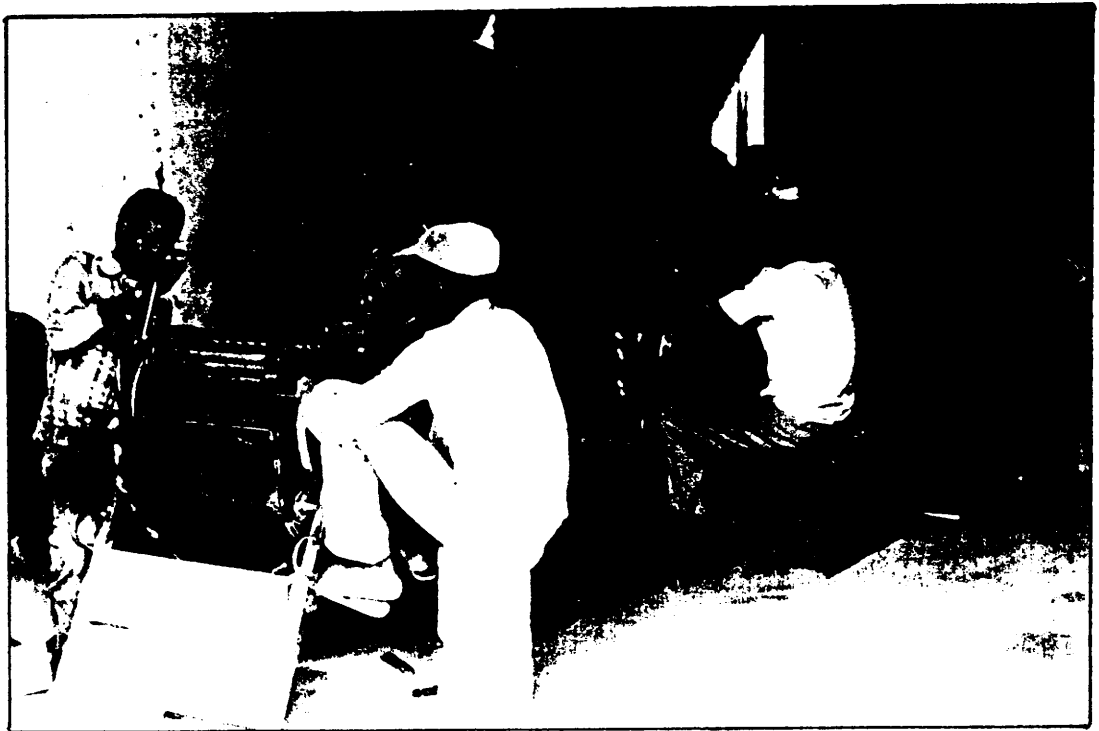
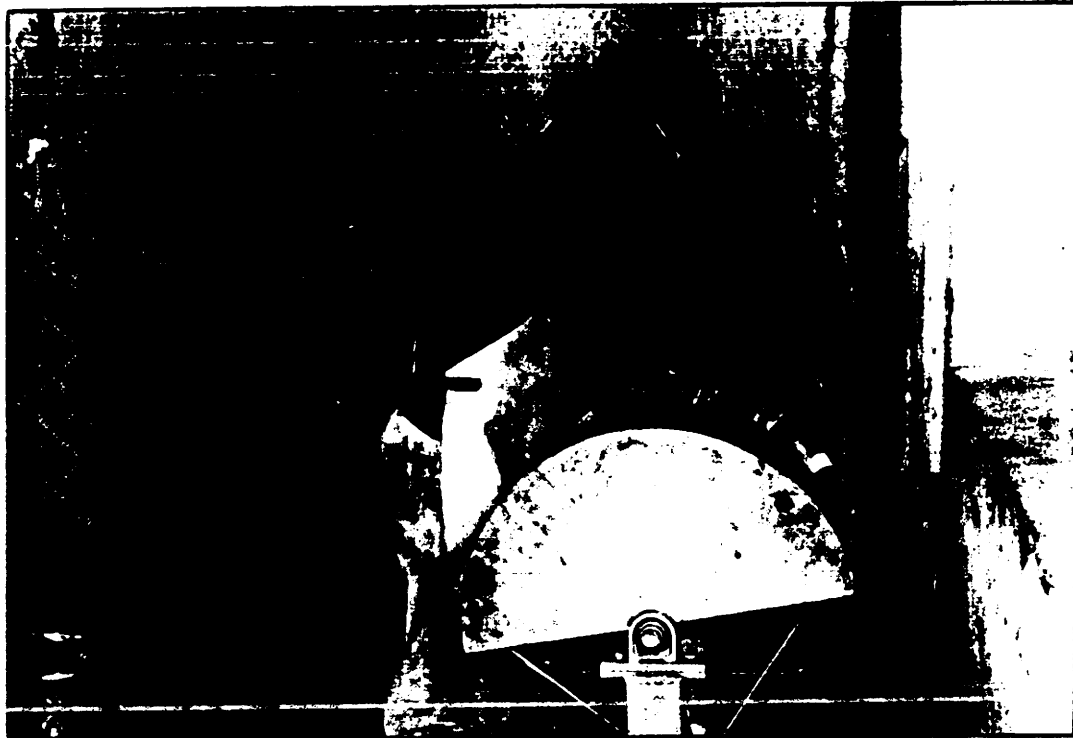


Figure 6: Batteuses VOTEX Ricefan assemblées à l'Atelier d'Assemblage, Niono, Mali.

3. STRUCTURE DE SUIVI ET DE MAINTENANCE.

L'atelier d'assemblage est chargé du suivi technique, y compris l'entretien et les réparations du matériel agricole vulgarisé au niveau de l'Office du Niger, sur une superficie de 45.000 ha répartie en huit secteurs de production rizicole.

3.1. Formation & recyclages: (Figure 7)

Un des facteurs clés du succès de l'exploitation collective des batteuses VOTEX Ricefan par les groupements de paysans, a été l'exécution d'un programme réitératif de formation pratique pour toutes les personnes impliquées dans cette action.

Vu la simplicité et la viabilité de la batteuse elle-même, les cours de formation pratique ont été adressés essentiellement

- aux méthodes correctes de réglage et d'entretien régulier des moteurs diesel vulgarisés,
- ainsi que aux réparations et aux révisions des moteurs, avant et pendant la campagne de battage.

a) Formation des mécaniciens:

Dès le début de l'action VOTEX Ricefan, une équipe de mécaniciens a été formée et équipée spécialement pour assurer la maintenance des batteuses (notamment des moteurs) exploitées par les Associations Villageoises.

Leur formation a été faite par étapes de la manière suivante:

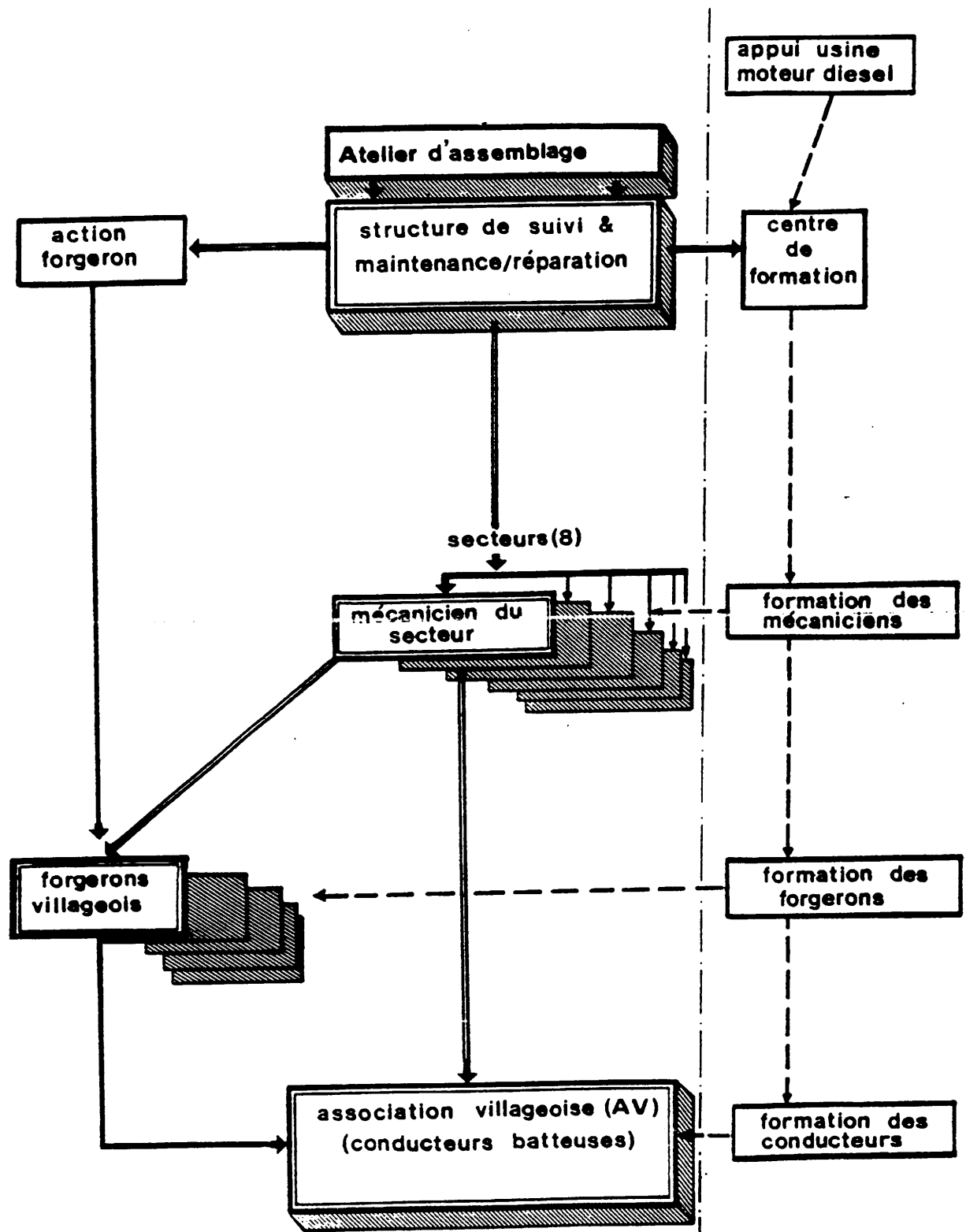
- instructions pratiques sur la reconnaissance des différentes pièces du moteur, leur importance et leur fonction et les usures et les pannes contingentées cq. prévisibles, ainsi qu'une formation pratique sur les méthodes correctes de réglage et d'entretien régulier du moteur (cours de formation intensive sur 15 jours);
- formation pratique sur les méthodes correctes de démontage, nettoyage et remise en état de marche du moteur en entier;
- plusieurs cours de formation supplémentaire de plus en plus approfondis, sous supervision de spécialistes envoyés sur place par l'usine, traitant les réparations du moteur, y compris les méthodes de vérification diagnostique de l'état de marche d'un moteur, utilisant des clés et des instruments de mesure de l'usine-mère.

b) Formation des conducteurs:

Avec l'assistance technique du cadre de l'atelier d'assemblage, tous les conducteurs opérateurs des batteuses Ricefan ont en principe suivi des stages pratiques au Centre de Formation à Niono, sur:

- l'opération et le réglage de la batteuse elle-même, afin de s'accoutumer à l'alimentation de la machine et aux mesures de sécurité à prendre;

Figure 7: Structure de suivi et de maintenance du matériel agricole vulgarisé à l'Office du Niger.



- l'entretien journalier du moteur diesel, notamment le nettoyage et le contrôle d'huile du moteur et des filtres;
- l'entretien périodique du moteur (vidange du moteur, remplacement des filtres et petites réparations) à superviser par le mécanicien de secteur.

c) **Formation des forgerons villageois:**

Avec l'agrandissement du parc de batteuses (à présent 443 unités réparties sur 148 villages) il a été nécessaire d'agrandir et de décentraliser la structure de suivi et de maintenance, en faisant appel aux forgerons villageois pour assister aux travaux d'entretien et de réparation des batteuses de leurs villages.

Jusqu'à présent 17 ateliers de forge, bien positionnés en fonction du nombre de batteuses en opération dans les villages avoisinants, ont été installés.

La formation des forgerons a été faite par étapes:

- d'abord sur l'entretien régulier des batteuses et des moteurs (petites réparations des batteuses et vidanges du moteur);
- ensuite une formation pratique plus approfondie sur le démontage, le nettoyage et la mise en état de marche des machines (formation supervisée par des spécialistes envoyés par l'usine-mère).
- puis, récemment, une formation pratique de cinq forgerons "pilotes", sur l'utilisation d'un poste de soudure mobile permettant de réaliser la plupart des travaux de révision des batteuses pendant et après la campagne de battage.

Le mécanicien de secteur est chargé de l'assistance technique aux forgerons (apprentissage) et de superviser ces forgerons (la plupart des travaux de révision des batteuses se fait dans les ateliers des forgerons).

3.2. Suivi technique:

L'introduction des batteuses VOTEX Ricefan a été accompagnée par un programme de suivi technique intensif de la part de l'Atelier d'Assemblage:

- exécution d'un programme de démonstration et de sensibilisation au niveau des villages (y compris confirmation de l'acceptabilité de cette nouvelle technologie de battage par les paysans);
- avec le concours du constructeur de l'usine Votex, ces interventions de l'atelier d'assemblage ont permis d'améliorer la performance (qualité de vannage) et de renforcer la construction de la batteuse (incorporation de pièces en acier dur);
- remplacement du moteur à essence japonais (jugé trop fragile et non-adapté), par un moteur diesel mieux étudié pour les conditions difficiles de travail;

- en collaboration avec l'usine du moteur diesel Hatz, des modifications ont été apportées aux moteurs pour les rendre moins sensible aux impuretés de l'air et du carburant.

Ainsi l'on est arrivé à un ensemble batteuse-moteur fiable et simple, dont le fonctionnement et la maintenance sont à la portée des paysans et des mécaniciens sur place.

Pour répondre aux besoins exprimés par une partie des villages, un système de nettoyage additionnel des grains a été développé: vanneuse optionnelle à monter sur la batteuse, afin de réaliser un produit plus propre à la sortie (prêt à être ensaché et transporté aux rizeries) et afin d'alléger le travail de vannage par les femmes.



Figure 8: Batteuse Ricefan équipée d'une vanneuse améliorée à tamis rotatif.

Finalement, depuis quelques années l'atelier d'assemblage a été chargé d'actions ponctuelles de démonstration et de suivi technique des batteuses Ricefan dans des zones hors de l'Office du Niger (périmètres rizicoles de l'Opération Riz Mopti, du CMDT Mali-Sud, de Sélingué et de la Vallée du Kou en Burkina-Faso).

3.3. Structure d'entretien et de réparation: (Figure 7)

Le cadre de l'Atelier d'Assemblage et son équipe de mécaniciens (répartis sur les huit secteurs), sont responsables de l'entretien et des réparations des batteuses sur le terrain. Les ateliers de forgerons, mis en place à partir de 1985, participent de plus en plus à ces travaux: apprentissage et appui technique par les mécaniciens de secteur.

a. Travaux au cours de la campagne de battage (Décembre/Mars)

Les conducteurs sont chargés de l'entretien journalier des batteuses, notamment: nettoyage et contrôle du filtre à bain d'huile, contrôle et vidange régulière d'huile du moteur (suivi de la part des forgerons et du mécanicien de secteur).

Les conducteurs font appel aux services des forgerons pour les petites réparations (soudures), ainsi que pour le remplacement de certaines pièces de consommation courante, telles que les dents de battage et les éléments de filtre (stockage dé-centralisé en container au niveau des ateliers de forgeron).

Le rôle du mécanicien de secteur en cours de campagne, est de surveiller l'état des batteuses et la maintenance des moteurs et de conseiller les conducteurs et les forgerons sur les travaux d'entretien et de réparation à prévoir. En cas de besoin (et après l'avis des responsables de l'A.V.), le mécanicien de secteur se charge sur place des réparations des moteurs. Une fiche de réparation, indiquant les pièces de rechange montées, est signée sur place pour la facturation ultérieure aux A.V.'s.

b) A la fin de la campagne de battage:

Tout de suite après la campagne, l'atelier d'assemblage avec l'équipe des mécaniciens de secteur, fait une enquête sur l'état actuel des batteuses et des moteurs et fait le point sur la consommation et le stock des pièces de rechange, afin de:

- planifier la fabrication locale des pièces de rechange des batteuses (notamment contre-batteurs, arbres à dents), qui sont à installer avant la campagne suivante;
- préparer la commande des pièces détachées des moteurs, à effectuer impérativement au mois d'avril au plus tard. (délai de livraison d'au moins 3 mois).

c) Campagne de révision générale (au plus tard deux mois avant le début de la saison de battage):

A partir du mois de septembre, l'Atelier d'Assemblage avec son équipe des mécaniciens de secteur, se charge de l'organisation de la campagne de révision des batteuses.

D'abord les batteuses elles-mêmes sont révisées: petits travaux de soudure sur le châssis, la table d'alimentation et la sortie de paille, et - en cas de besoin - remplacement des pièces travaillantes suivantes:

- dents de battage: après le battage de 150 tonnes de paddy;
- contre-batteur de fabrication locale: après 700 tonnes;
- arbres à dents de fabrication locale: après 1000 tonnes.

La plupart des travaux de révision décrits ci-dessus, sont exécutés par les conducteurs et les forgerons eux-mêmes, avec un appui de la part du mécanicien de secteur.

Après l'arrivée des pièces de rechange destinées aux moteurs, la révision générale des moteurs diesel est organisée par secteur et par village. La révision de ces moteurs est de préférence réalisée au niveau de l'atelier de forgeron dans le secteur, et consiste généralement dans

- le nettoyage, la vidange d'huile et le remplacement des filtres des moteurs (par les conducteurs eux-mêmes);
- l'inspection de l'état de marche et le réglage des moteurs par le mécanicien;
- la révision du système d'injection (remplacement du bec d'injecteur et des éléments de la pompe à injection).

Frais annuels d'entretien/réparation
(fCFA x1.000 par batteuse/an)

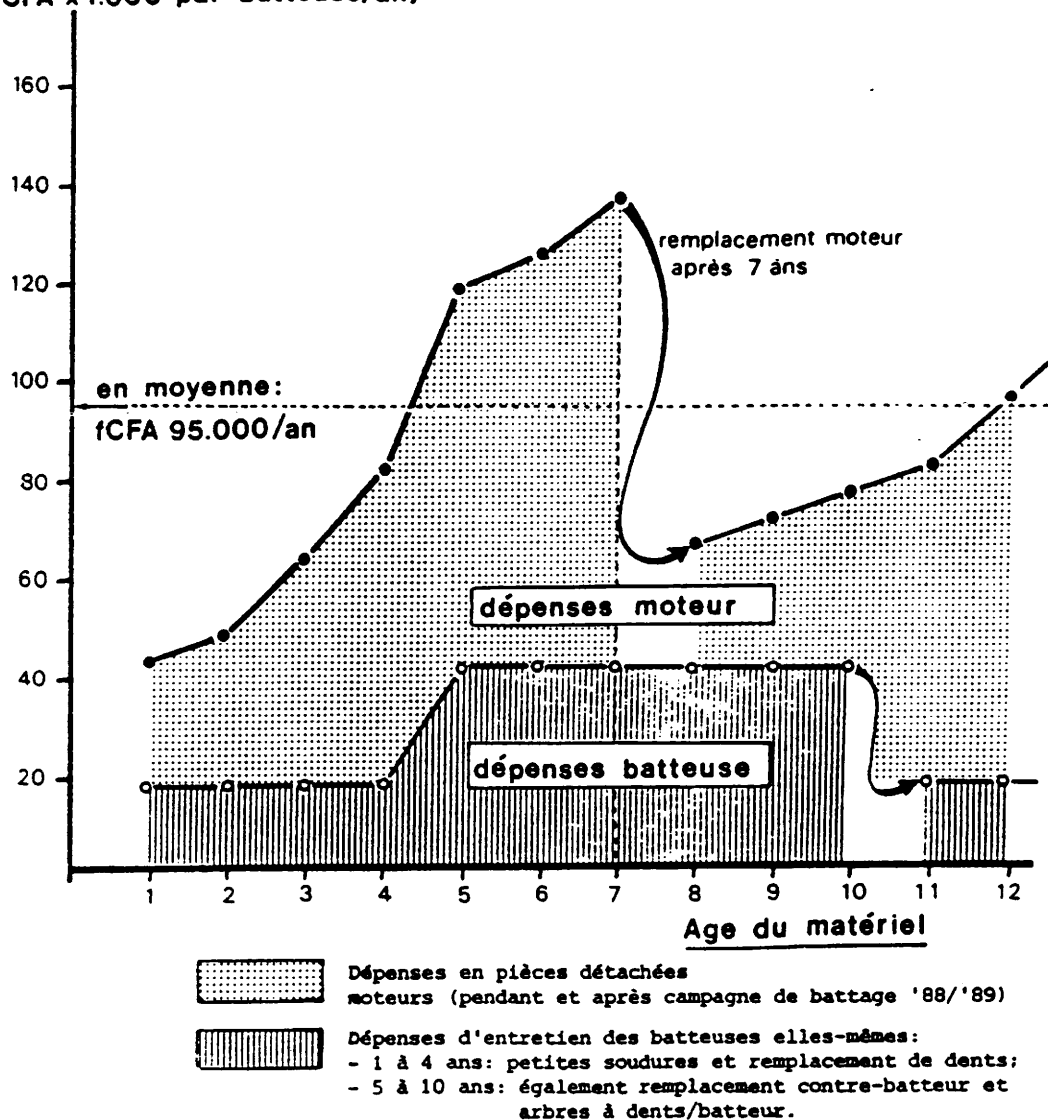


Figure 9: Illustration des frais réels d'entretien et de réparation en fonction du nombre d'années de fonctionnement: d'après une étude réalisée sur la campagne 1988/89 avec 433 unités suivies, âgées de 2 jusqu'à 5 ans (voir tableau en annexe 2).

Observations figure 9 et tableau en annexe 2:

- a. Même avec les anciens moteurs, les frais d'entretien et de réparation restent faibles par rapport à la prévision faite dans le cahier des charges;
- b. Il y a lieu de constater que la fréquence des pannes graves des moteurs, nécessitant le montage de pièces coûteuses, reste très faible.
En effet, depuis l'introduction des moteurs diesel HATZ en 1983, et sur la totalité d'environ 500 moteurs en opération, il n'y a eu que:
 - un seul remplacement du moteur complet;
 - un seul remplacement du vilebrequin;
 - quinze remplacements de l'ensemble piston/cylindre (en raison d'une glaçuration trop importante, dû à la sous-charge continue du moteur).

Note: La puissance absorbée par la batteuse n'est que 1,5 à 2 kW, par rapport à la puissance disponible du moteur de 3,5 kW.
- c. La durée de vie de la batteuse elle-même (estimée à 10 ans) et du moteur (remplacement préconisé après 7 ans), sont nettement plus élevées qu'escomptées au début de l'action.

3.4. Action forgeron villageois:

Depuis des années les forgerons villageois de la zone de l'O.N., jouent un rôle important dans l'entretien et les réparations des outils manuels et à traction animale des riziculteurs. Certains ateliers de forge sont en mesure de fabriquer des pièces de rechange (socs, talon, sept de charrue) ou même des charrues complètes.

La politique de responsabilisation et d'autonomisation des paysans à l'O.N., a entraîné la vulgarisation d'une gamme beaucoup plus étendue de matériel agricole auprès des paysans:

- outre des nouveaux outils à traction animale, tels que des barres et des planches niveleuses, des puddlers, des sarcleuses et des charrettes asines;
- également un nombre croissant de matériel post-récolte: batteuses Ricefan et décortiqueuses à riz.

Dans le souci d'une autonomie plus grande et durable des agriculteurs, il a fallu promouvoir et élargir la gamme de services à rendre aux paysans par les forgerons sur place.

Depuis 1984, un nombre croissant de forgerons villageois font l'objet d'un programme d'appui organisé par l'Atelier d'Assemblage (voir Figure 7).

Cette action forgeron comprend entre autres:

- la provision/vente de matières premières (ferrailles);
- la formation pratique (voir Chapitre 3.1.) et le suivi technique issu de l'atelier d'assemblage et du mécanicien de secteur;
- et par étapes, l'amélioration et l'extension de l'outillage des ateliers de forgerons: équipement divers à crédit.

A présent, 17 ateliers de forgerons sont équipés en "outillage de forge et mécanique de base": outre les outils de forge manuels tels que l'étau, l'enclume on y trouve également des outils mécaniques (clés divers) en vu des travaux d'entretien et de réparation des batteuses.

En 1988, une dizaine d'ateliers ont reçu un container muni d'étagères, pour le stockage et la vente directe aux paysans d'un nombre de pièces de consommation courante: aussi bien pour le matériel de préparation du sol, que pour les batteuses Ricefan (et les décortiqueuses).

Puis, en 1989, l'atelier d'assemblage a commencé l'installation des premiers (cinq) postes de soudure mobiles au niveau des ateliers de forgerons (y compris les accessoires: perceuse, meule).

Après une formation supplémentaire (aussi bien technique qu'en gestion/comptabilité) et avec un suivi intensif par l'atelier d'assemblage, il est escompté qu'un tel "équipement lourd" permettrait aux forgerons sélectionnés de prendre en charge eux-mêmes - et aux coûts réels - la plus grande partie des travaux de révision sur les batteuses dans leurs secteurs.

4. ASPECTS ECONOMIQUES DE L'OPERATION RICEFAN:

4.1. Système d'exploitation des batteuses Ricefan:

L'installation des batteuses VOTEX Ricefan, a été subventionnée par le Projet ARPON. Ces subventions ont été accordées sous la condition de la création d'un fonds d'amortissement et d'entretien sur un compte bloqué à une banque de la place, par l'Association Villageoise.

Les batteuses ont été distribuées en fonction de la superficie rizicole. Par conséquent, le nombre de batteuses par village varie de 1 à 7 unités, avec en moyenne 100 ha par batteuse (soit une utilisation collective d'une batteuse par 10 à 20 familles).

A présent, la quasi-totalité du périmètre rizicole de l'O.N. (environ 45.000 ha, sans compter les rizières "hors-casier"), est battue par les batteuses Ricefan avec une capacité saisonnière de 170 tonnes par batteuse en moyenne.

Presque toutes les A.V.'s concernées ont accumulé assez de fonds d'amortissement et d'entretien/réparation, pour pouvoir assurer l'entretien et les réparations des batteuses au moment opportun ainsi que pour leur remplacement dans l'avenir. Ces moyens financiers servent également pour le pré-financement de la campagne de battage (frais de carburant et de lubrifiant, frais de main-d'oeuvre).

De 1984 jusqu'à présent les associations villageoises facturent aux paysans membres 8 % par tonne battu pour couvrir les charges de battage. La contre-valeur de ces 8 % est répartie de la manière suivante:

- 3,5 % pour le Fonds d'Amortissement et d'Entretien;
- 1 % pour les frais de gasoil, huile et graisse;
- 2,5 % réservé à la rémunération des conducteurs et de la main-d'oeuvre familiale concernée;
- 1 % attribué au Fonds Villageois pour le soutien d'activités divers du village (non-liées au battage).

4.2. Frais réels de battage: récapitulation de 6 campagnes de battage à l'Office du Niger.

Les calculs des frais réels de battage ont été basées sur les capacités actuellement réalisées et les dépenses réellement faites pour toutes les 433 batteuses Ricefan en opération à partir de la saison 1987/88:

- Capacité horaire et journalière de 550 kg/heure respectivement 4.000 kg/jour, pendant en moyenne 45 journées de travail par saison avec une équipe de 5 personnes par batteuse;
- Capacité saisonnière de 170 tonnes en moyenne (non-compris une quantité considérable de paddy battue "hors-casier").

4.2.1. Frais d'amortissement:

L'expérience dans l'O.N. montre qu'une batteuse simple du type Ricefan, peut être exploitée d'une manière efficace par des groupements de paysans et maintenue en état de marche pendant une période d'amortissement relativement longue, en raison de:

- la simplicité et la viabilité de la construction de la Ricefan;
- la mise en place d'une structure de suivi et d'entretien correct (notamment la formation des conducteurs, mécaniciens et forgerons et l'exécution d'un service-après-vente efficace et au moment opportun).

a) Amortissement de la batteuse elle-même:

La durée de vie de la batteuse elle-même est à présent estimée à 10 ans de travail intensif, soit égale à 3.100 heures d'opération au total et un tonnage battu de 1.700 tonnes de paddy.

Sur la base du prix d'achat de fCFA 570.000 pour la batteuse assemblée localement (voir Chapitre 2.2), et sans tenir compte de sa valeur résiduelle encore considérable au moment du remplacement futur,

Frais d'amortissement de la batteuse elle-même

fCFA 57.000/an

(soit fCFA 335 par tonne de paddy)

b) Amortissement du moteur diesel Hatz:

Vu la structure d'entretien et de réparation mise en place et l'adaptabilité et la viabilité du moteur diesel vulgarisé (modifié et renforcé en raison des conditions difficiles d'opération: poussière, chaleur), la durée de vie du moteur est fixée à 7 années d'utilisation, soit un amortissement sur 2.500 heures d'opération.

Sur la base du prix d'achat actuel du moteur de fCFA 375.000 (prix hors taxes, par l'intermédiaire du fournisseur sur place), et sans tenir compte de sa valeur résiduelle encore considérable au moment du remplacement futur,

Frais d'amortissement du moteur diesel

fCFA 53.600/an

(soit fCFA 315 par tonne de paddy)

Notez: Il est conseillé aux A.V.'s de remplacer leurs moteurs au plus tard après sept ans de fonctionnement, afin d'éviter une augmentation trop grande des frais de réparation (notamment des pièces de rechange coûteuses). Un tel vieillissement ne semble pas justifié, vu la quantité énorme de paddy battue et les bénéfices réalisés.

c)

Frais d'amortissement total
fcFA 110.600 par an
(soit fcFA 650 par tonne de paddy)

4.2.2. Frais variables - frais réels de fonctionnement:

Les frais de fonctionnement sont fondés sur une étude des interventions des mécaniciens de l'atelier d'assemblage pour l'entretien et les réparations de tous les 433 batteuses Ricefan opérationnelles pendant la campagne 1988/89.

a) **Frais de gasoil:**

La consommation de gasoil du moteur diesel est en moyenne de 0,8 litre par heure, soit égale à 1,5 litres par tonne de paddy battu. (Prix gasoil hors taxes fcFA 160/l).

Frais de gasoil
fcFA 240 par tonne de paddy.

b) **Frais d'entretien/réparation de la batteuse elle-même:**

L'entretien et les réparations de la batteuse elle-même, se limitent aux travaux suivants:

* remplacement des dents de battage après 150 tonnes de paddy battu (prix actuel fcFA 10.000 par jeu de dents);

* remplacement du contre-batteur après 700 tonnes de paddy battu (prix actuel fcFA 41.000 par contre-batteur de fabrication locale);

* remplacement du batteur et des arbres à dents après 1000 tonnes de paddy battu (prix actuel fcFA 115.000 par batteur complet d'assemblage local);

* petits travaux de soudure au niveau de la table/trémie d'alimentation, la sortie de paille, etc., par l'équipe de mécaniciens de l'atelier d'assemblage (et récemment aussi par les forgerons villageois). Le prix actuel forfaitaire est de fcFA 5.000 par batteuse par campagne de révision.

Frais d'entretien/réparation de la batteuse elle-même
fcFA 210 par tonne de paddy

(soit en moyenne fcFA 34.000 par année d'utilisation
ou 6 % du prix de la batteuse/année d'utilisation)

c) Frais d'entretien/réparation du moteur diesel:

L'étude sur la consommation de pièces détachées de tous les moteurs diesel en opération pendant la campagne 1988/89 (au total 433 unités), montre que les frais d'entretien et de réparation de ces moteurs varient de fCFA 25.000 à fCFA 90.000 par année d'utilisation (Voir tableau en annexe 2).

Frais d'entretien/réparation du moteur diesel

fCFA 350 par tonne de paddy.

(soit en moyenne fCFA 60.000 par an
ou 15 % du prix d'achat du moteur par année d'opération)

d) Frais personnels:

Pour une équipe de cinq personnes, les frais personnels reviennent à fCFA 2.500 par journée de battage (fCFA 500 par personne): capacité journalière de 4 tonnes de paddy.

Frais personnels

fCFA 625 par tonne de paddy.

e) Frais de fonctionnement total:

	fCFA/tonne	% par tonne battu
Gasoil	240	0,3 %
Entretien/réparation batteuse	210	0,3 %
Entretien/réparation moteur	350	0,5 %
Personnel	625	0,9 %
Frais de fonctionnement total:	fCFA 1.425/T	2,0 %

4.2.3. Prix de revient total de la batteuse VOTEX Ricefan:

Dans les conditions actuelles d'utilisation des batteuses VOTEX Ricefan, les charges totales de battage reviennent à fCFA 2.075 par tonne de paddy, soit égale à 3,0 % par tonne battu.

	fCFA/tonne	% par tonne battu
Frais d'amortissement	650	1,0 %
Frais de fonctionnement	1.425	2,0 %
Charges totales de battage:	fCFA 2.075/T	soit 3,0 %

4.3. Analyse économique de l'action VOTEX Ricefan:

La figure 10 présente une illustration du prix de revient de battage en fonction des capacités saisonnières réalisées à l'Office du Niger.

Observations:

* Même après six campagnes de battage, une très grande majorité des batteuses Ricefan sont en mesure de réaliser une capacité de battage supérieure à 150 tonnes de paddy par saison, avec des charges totales ne dépassant pas 3 % de la valeur du paddy battu.

* Par rapport au cahier des charges de battage payables par les paysans membres des A.V.'s (8 % par tonne battu), cette exploitation efficace des batteuses VOTEX Ricefan donne lieu à une marge bénéficiaire très importante pour les A.V.'s.

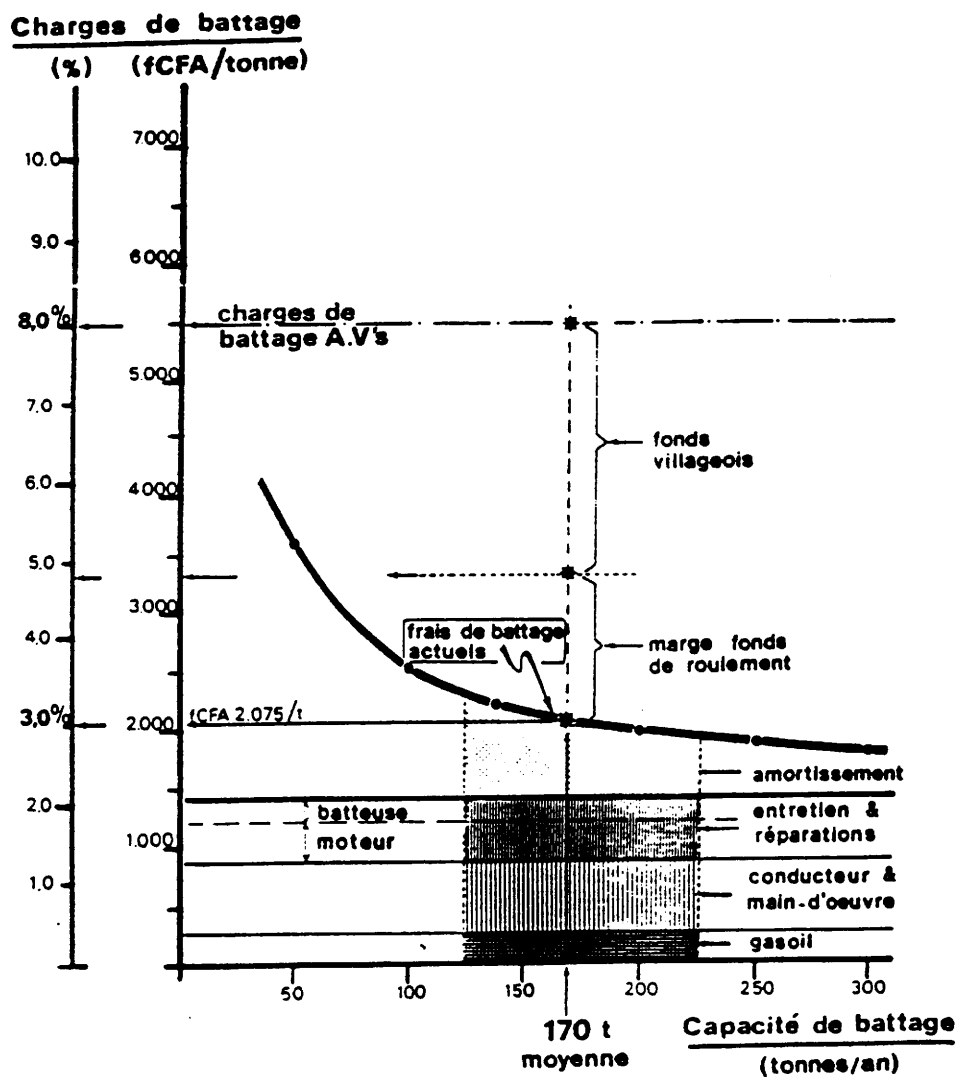


Figure 10: Prix de revient de battage avec les batteuses VOTEX Ricefan en fonction des capacités saisonnières réalisées (suivi sur 433 batteuses, saison 1988/89).

- b) Grâce aux bénéfices réalisés, une grande partie des A.V.'s est en principe capable de débloquer assez de fonds pour l'achat d'une batteuse supplémentaire, afin de réduire la superficie de paddy battue par unité.

Remarque: à présent et dans plusieurs secteurs, la superficie battue s'élève à plus de 110 ha par batteuse, d'où une durée trop élevée de la campagne de battage (jusqu'à 3 mois ou 70 journées de battage effectif).

Pour accélérer le déroulement de la campagne de battage dans ces secteurs, il y a lieu d'ajouter des batteuses Ricefan (norme de 75 ha par batteuse au maximum), afin de:

- éviter des pertes de grains pendant le stockage prolongé en meule dans les rizières;
- réduire les problèmes de vannage liés au battage tardif;
- améliorer le rendement et la qualité à l'usinage du paddy (% de brisures élevé dans le cas de battage tardif).

Tableau récapitulatif:

	Charges de battage (% par tonne battu)
<u>Situation antérieure</u> (exploitation de grandes batteuses en régie):	12 %
<u>Situation actuelle</u> (exploitation des batteuses Ricefan par les associations villageoises.	8 %
dont: - charges de battage réelles (y compris attribution Fonds d'Amortissement de 1 %)	3 %
- marge bénéficiaire A.V. et Fonds de Roulement.	5 %

Notez: En appliquant un niveau de prix commercial et Toutes Taxes Comprises pour la batteuse, le moteur et leurs pièces détachées, les charges de battage réelles seraient de l'ordre de 4 % au lieu de 3 % par tonne battu.

4.4. Rentabilité de la formule d'achat à crédit:

Après une première phase d'introduction subventionnée ou dans d'autres régions, la formule d'achat à crédit bancaire à moyen terme, peut s'imposer.

Les calculs ci-après montrent la rentabilité de la batteuse Ricefan, si elle était achetée à crédit.

Données de base:

- a) Crédit bancaire avec un taux d'intérêt de 12 % par an, avec un prix d'achat de 1 million de fCFA (montant arrondi).
- b) Revenues de l'exploitation de la batteuse Ricefan (voir chapitres précédentes):
 - charges réelles de fonctionnement: 2 %, soit fCFA 1.425 par tonne de paddy battu;
 - recettes de l'A.V.: 8 %, soit fCFA 5.600 par tonne de paddy battu;
 - revenu brut: 6 %, soit fCFA 4.175 par tonne de paddy.
 Après déduction d'une marge pour le Fonds Villageois de 2 % (au lieu de 1 %), l'exploitation de la batteuse Ricefan donnerait lieu à un revenu net de fCFA 2.780 par tonne de paddy (soit 4 %).

La figure 12 montre que si - pendant les premières années - ce revenu net serait utilisé en totalité pour le remboursement rapide du crédit, la majorité des A.V's serait dans la position de rembourser les batteuses en moins de 3 ans.

Or, dans le contexte actuel de l'Office du Niger, la durée de vie du moteur s'élève à environ 7 ans et de la batteuse elle-même jusqu'à 10 ans.

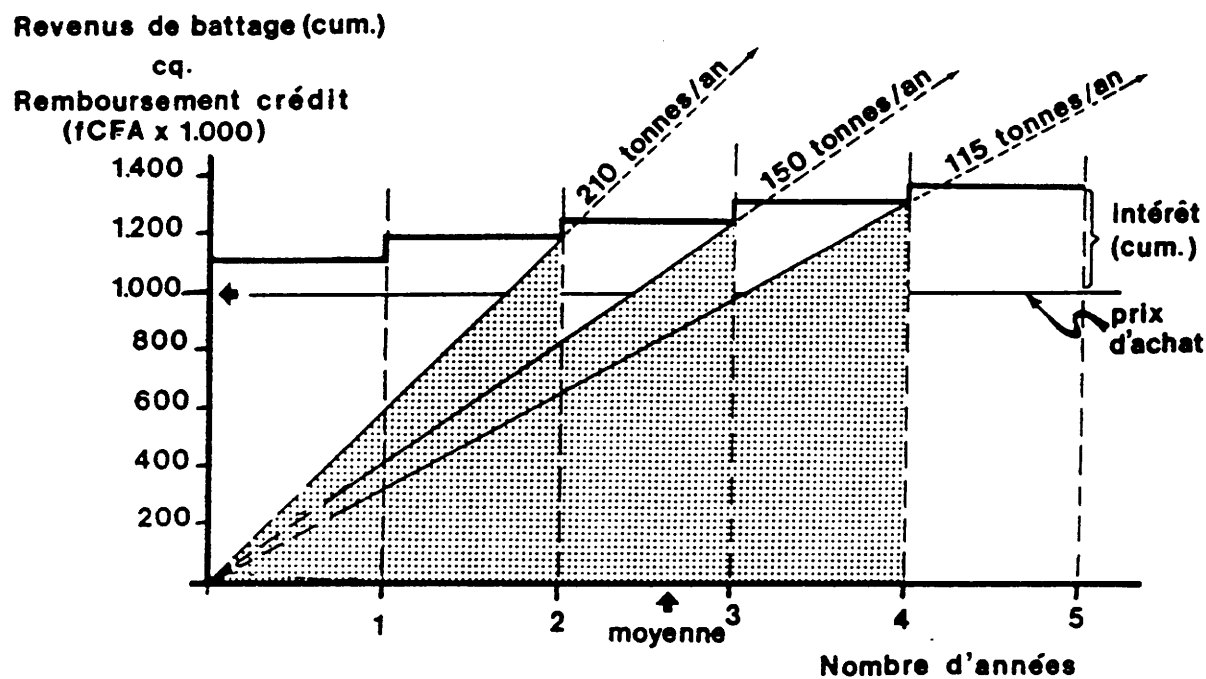


Figure 12: Revenus nets annuels et cumulatifs, cq. remboursement du crédit, en fonction de la capacité saisonnière de la batteuse Ricefan et du nombre d'années d'utilisation (situation hypothétique, contexte de l'Office du Niger).

Observations figure 12:

Dans le contexte de l'Office du Niger, où la capacité moyenne de battage par saison est de 170 tonnes (voir Figure 2):

- environ 20 % des batteuses pourrait être remboursé en moins de deux campagnes (batteuses ayant une capacité d'au moins 210 tonnes/an);
 - environ 67 % pourrait être remboursé en moins de 3 campagnes (capacités de battage supérieures à 150 tonnes/an);
 - environ 90 % des batteuses repayé dans 4 campagnes.
-