

CJ000354

1984/21

J-128
TAN
CRA/C1

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

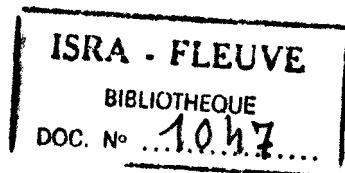
DIRECTION DE RECHERCHES
SUR LES SYSTEMES AGRAIRES
ET L'ECONOMIE AGRICOLE

RAPPORT PROVISOIRE

→ Doc
19/10/89

reçu le 19/10/89

LES MACHINES DE RECOLTE ET DE BATTAGE
DU PADDY DANS LA VALLEE
DU FLEUVE SENEGAL



A504

13.11.89-

RESULTATS D'ENQUETES
DE MAI 1989

Par D. TANDIA - Expert FAO

M. HAVARD - Chercheur CIRAD détaché à l'ISRA

I.S.R.A

INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES

PROJET FAO GCPP/SEN/032/NET:

"Programme National de Technologie
Ruricole Après-récolte"

CIRAD : Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique pour le Développement.

II O M M A I R E

INTRODUCTION

I - PRESENTATION DE L'ENQUETE

- 11 - Justificatifs et objectifs
- 12 - Méthodologie

II - LES RESULTATS

- 21 - Classification simplifiée des machines de récolte et battage
- 22 - Les types de machines et leur mode d'acquisition
- 23 - Les machines en service
- 24 - L'organisation des chantiers et les performances
- 25 - Formation du personnel chargé du fonctionnement des machines
- 26 - Aspects socio-économique de mécanisation de la récolte et du battage.

CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

AVANT ~ PROPOS

Ce travail a été mené dans le cadre du programme de collaboration entre l'ISRA et le projet FAO/GCPP/SEN/032/NET, intitulé : "Programme National de Technologie Rizicole Après-récolte", domicilié à Saint-Louis.

Le travail de terrain a été réalisé par Magatte DIEYE et Malick MBODJ du programme de Technologie post-récolte ISRA domicilié au CNRA de Bambey dont le Coordonnateur est Hyacinthe Modou MBENGUE, Homologue ISRA du projet FAO sus-cité. Un troisième enquêteur Sékou DIATTA a été recruté par le projet pour la durée du travail de terrain et du dépouillement dans un but de formation.

INTRODUCTION

Dès les premier-es expériences d'aménagement des casiers rizicoles dans la Vallée du Fleuve, la mécanisation des opérations de récolte et de battage a été envisagée. L'introduction des moissonneuses batteuses s'est faite dans le Delta avant 1960 dans les casiers de la SRDS sur les aménagements primaires en grandes parcelles (CHATEAU R. , 1960). Ces machines étaient gérées en régie et leur rentabilité a été mise en cause sur des rizières à faible rendement (environ 2 T/ha). Avec le remplacement progressif des aménagements primaires par des aménagements secondaires puis tertiaires, les rendements des rizières ont augmenté et les expériences sur les moissonneuses ont continué : machines en régie à la SAED et en gestion paysanne (CUMA de Dagana) mais le nombre de machines en service est toujours resté limité. Les batteuses ont, elles aussi, toujours été présentes dans la Vallée et concentrées surtout dans le Delta. Tous les modèles de machines, des plus simples comme la batteuse à pédale aux plus complexes, ont été testés ces 20 dernières années (OMVS, 1980). Les machines réellement utilisées étaient gérées par la SAED ou des projets qui faisaient du travail à façon chez les producteurs. Ces modèles étaient équipés de moteurs de 10 à 30 ch. Les batteuses les plus sophistiquées étaient en fait des moissonneuses batteuses utilisées à poste fixe.

Ce cours résumé historique met en évidence "une certaine expérience" des structures agricoles en matière de mécanisation des opérations de récolte et de battage du paddy que nous avons déjà jugé utile de compléter par une enquête sur la situation actuelle. Ce document présente les objectifs et la méthodologie de ce travail, puis les résultats obtenus avec un accent particulier sur la classification des modèles utilisés et sur les aspects socio-économiques.

I - PRESENTATION DE L'ENQUETE

11 - Justificatifs et Objectifs

Jusqu'à ces 2 ou 3 dernières années, les paysans ont été concernés par la mécanisation en tant que demandeur de prestations de service auprès de la SAED, puis récemment de quelques privés, ou encore comme chauffeur de machine, mais n'ont pas d'expérience en matière de gestion des matériels agricoles, excepté sur quelques sites : NDombo, Thiago, Nianga, Dagana dont certains groupements ont bénéficié de l'appui de projets et financements divers.

Actuellement, avec le désengagement de la SAED des prestations de service aux paysans en matière de récolte et de battage, des privés (commerçants, entrepreneurs, salariés.. .) et des groupements de producteurs acquièrent des batteuses et des moissonneuses batteuses en particulier dans le Delta.

De plus, le développement de la double culture est, en partie, lié à la réduction des temps de travaux de récolte et de battage des différents cycles. C'est possible avec un équipement approprié en batteuses et en moissonneuses batteuses.

L'objectif global de ce travail est de faire "une photographie" du parc des différentes machines de récolte et battage du paddy.

Dans le détail, cette enquête vise les objectifs spécifiques suivants :

- Déterminer les caractéristiques du parc des matériels, de récolte et de battage du paddy ;

- Appréhender les contraintes à la gestion technique (formation, maintenance) et financière (modalités de paiement, comptes d'exploitation,. . .) de ces niveaux de mécanisation par les différentes catégories de propriétaires.

12 - Méthodologie

Au vu de notre connaissance de la Vallée du Fleuve, nous estimons le nombre de machines, tous types confondus, à une centaine, dont la majorité est concentrée dans le Delta sur un nombre limité de villages. Ce contexte favorable nous amène à faire une enquête exhaustive.

Ce travail a été effectué en 2 étapes :

121 - Le recueil des données de base et la mise au point du questionnaire

Il s'agit de rassembler tous les éléments disponibles auprès des structures existantes : SAED, Projets, Fabricants, Concessionnaires, CNCAS, ... pour préparer le travail des enquêteurs.

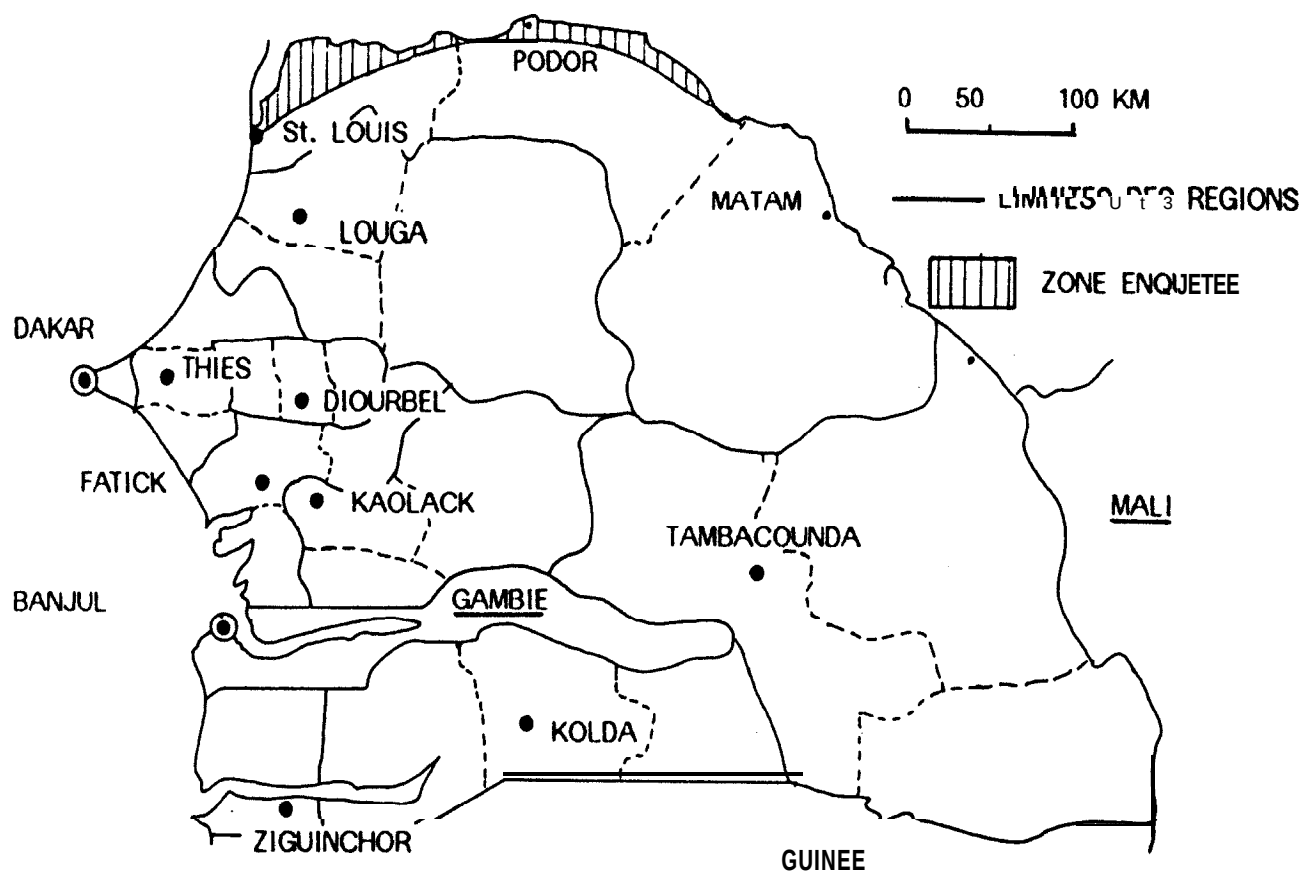
Cette période est mise à profit pour élaborer et tester le questionnaire jusqu'à ce qu'un modèle satisfaisant aux objectifs que nous nous sommes fixés soit obtenu. (cf. fiche recensement batteuses et moissonneuses batteuses en annexe Ir).

122 - L'enquête proprement dite

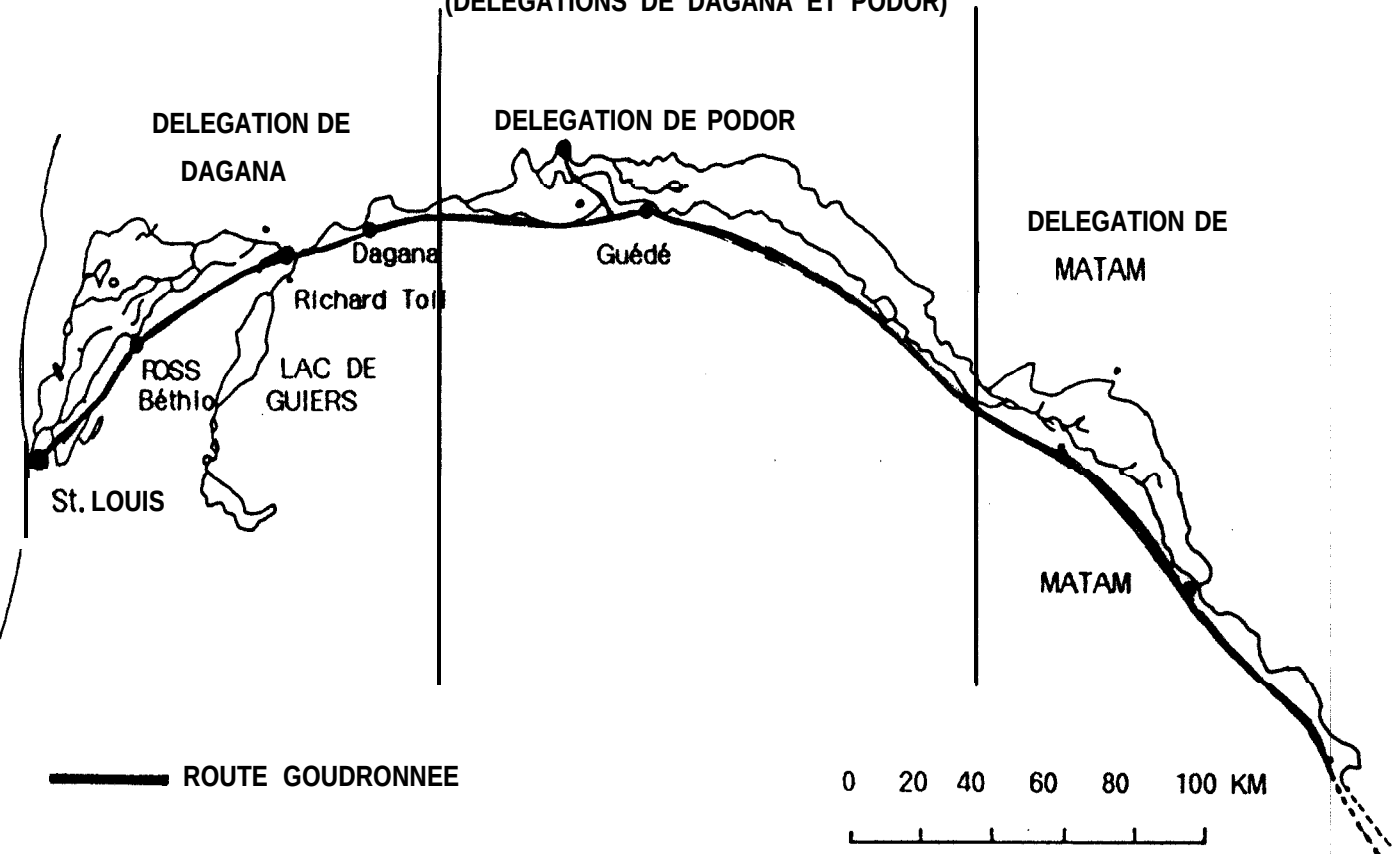
Elle a été réalisée sur l'ensemble des batteuses et moissonneuses à partir d'un questionnaire comprenant les rubriques suivantes : localisation du matériel, caractéristiques et état du matériel, personnel nécessaire au fonctionnement de la machine, conditions de travail et divers.

Avec 3 personnes (2 enquêteurs confirmés et un troisième en formation) et 2 motos, l'ensemble du travail a été réalisé en 10 Jours du 9 au 19 Mai 1989. Ce travail a été rapide car les matériels sont concentrés dans la Délégation de Dagana et un peu sur Podor dans les localités entre la route goudronnée et le Fleuve. (voir carte).

CARTE
LOCALISATION DE LA ZONE ENQUETEE



DETAIL DE LA ZONE ENQUETEE
(DELEGATIONS DE DAGANA ET PODOR)



Nous avons ajouté quelques données recueillies après le mois de Mai, en particulier 4 moissonneuses batteuses livrées dans le courant du mois de Juillet.

II - LES RESULTATS

En se reportant au Manuel de motorisation des cultures tropicales (CEEMAT, 1975), on distingue plusieurs grandes catégories de machines :

- * les moissonneuses-lieuses pour la récolte entraînées soit par un moteur diesel, soit par un motoculteur. Leur capacité de travail moyenne est de 4 h/ha pour 1,5 m de largeur de coupe. Le Projet ITALIMPIANTI a testé le modèle de BEDOGNI d'1,5 m de largeur de coupe entraîné par un moteur de 7 kw. Devant les contraintes d'utilisation et le peu d'intérêt marqué par les paysans, les essais ont été abandonnés. Les principales contraintes d'utilisation sont : une maturité groupée, de l'égrenage si la récolte est tardive, l'impossibilité de prendre les tiges versées sous le pick-up, un mauvais liage avec des plants de taille réduite, un enherbement trop important (GASPARETTO E., 1983) ;
- les moissonneuses batteuses qui récoltent et battent le paddy. On distingue plusieurs types suivant le mode de battage :
 - . les modèles à paille tenue avec batteurs à boucles, en général japonais, qui sont fabriqués pour les petites parcelles, le plus souvent montés sur chenilles pour répondre aux objectifs suivants : ne pas détériorer, "marquer" la rizière. Leur rendement horaire est faible (de 10 à 15 h/ha).
 - . les modèles conventionnels utilisés sur les autres céréales et prévus pour des parcelles de plus grandes dimensions, avec des rendements horaires plus importants (de 3 h à moins d'1 h/ha) . Ces machines sont le plus souvent équipées de batteurs à dents (coniques ou droites) en riziculture, mais parfois de batteurs à battes. Les batteurs longitudinaux à flux axial ne sont pas utilisés sur riz au Sénégal.

- les stripper qui effectuent le battage sur pied sont des machines nouvelles de diffusion extrêmement limitée. Suivant les modèles le produit obtenu est nettoyé par la machine où vanné ultérieurement (Exemple le STRIPPER ROCK EC 60 Mis au point par le CEEMAT) (MAROUZE C., 1988).
- les batteuses qui réalisent le battage, mais pas la récolte, ont des performances extrêmement variables suivant les modèles (de 25 kg/h à plus de 3000 kg/h). En plus des batteurs à dents, à battes et à boucles comme sur les moissonneuses batteuses, on trouve un autre type de batteur sur la VOTEX qui aspire la récolte et la projette sur un contre batteur, les éléments les plus légers sont envoyés dans une autre direction. Sur le modèle diffusé, le produit à besoin d'être nettoyé.

Etant donné que dans la Vallée du Fleuve n'existent que des batteuses et moissonneuses batteuses, nous présenterons pour mémoire les stripper et moissonneuses lieuses dans la classification ci-dessous. cette dernière nous paraît indispensable vu les différences importantes qui existent entre les modèles de batteuses, tant d'un point de vue prix que performances. Les analyses techniques et économiques des données recueillies viendront par la suite.

21 - Classification simplifiée des machines de récolte et battage

Sur la figure 1 - page suivante, nous avons représenté les machines sous forme de pièces à assembler avec un tableau synthétique des caractéristiques principales des modèles de moissonneuses, moissonneuses lieuses, moissonneuses batteuses, batteuses et stripper. Bien entendu, nous nous sommes limités aux équipements de base, car il est possible d'ajouter d'autres équipements aux batteuses et moissonneuses batteuses, mais qui ne sont pas utilisés sur riz et très souvent abandonnés

sur les machines actuelles. On pense aux broyeurs de paille sur les moissonneuses et aux presses sur les moissonneuses batteuses et les batteuses.

En assemblant de différentes manières les pièces de la figure 1, on arrive à la classification suivante simplifiée en partant de la machine la plus simple jusqu'à la plus compliquée.

BATTEUSES I : B + E (système de battage seulement)

Dans cette catégorie, on trouve les batteuses à pédale (modèles SISMAR et chinois) et certains modèles améliorés avec entraînement par moteurs thermiques (essais du projet FAO en cours). La paille est tenue par l'opérateur et ne passe pas dans le batteur. Le produit obtenu doit obligatoirement être vanné. Ces machines sont simples, peu coûteuses (entre 100 000 et 200 000 F CFA pour le modèle à pédale), de faible débit (de 25 à 100 kg/h), et considérées comme présentant peu d'intérêt (OMVS, 1980).

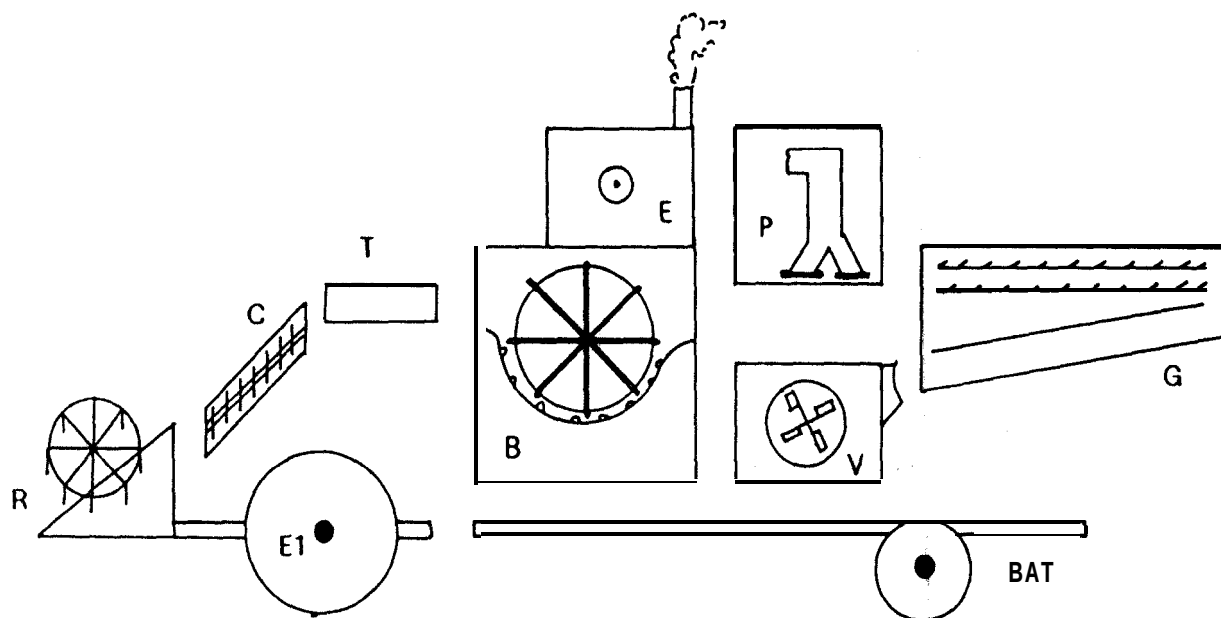
BATTEUSES II : B + E + T + V

Dans cette catégorie, on place la VOTEX qui a un système de nettoyage quasi-inexistant (la ventilation provoquée par la rotation du batteur). Ce modèle nécessite donc un vannage ultérieur. Le projet FAO teste aussi ce modèle en vue d'améliorer le nettoyage. L'avantage de ce matériel est sa simplicité et la possibilité de construction locale : cas du Mali et du Sénégal (SISMAR). Le modèle portable équipé d'un moteur diesel de 4 à 6 ch coûte environ 1 000 000 F CFA en HT.

BATTEUSES III : B + E + T + V + G + B A T

Ces machines sont les plus répandues. Elles sont en général équipées d'un batteur à doigt, et entraînées par un moteur thermique,

**FIG. 1 : CLASSIFICATION DES DIFFERENTS TYPES DE MACHINES DE RECOLTE
ET DE BATTAGE DU PADDY**



MOISSONNEUSES
BATTEUSES
ET
STRIPPER

MOISSONNEUSES,
MOISSONNEUSES-
LIEUSES

BATTEUSES

E1 : Mode entraînement. (automoteur, tracteur, . . .)

R : Barre de coupe, Barre de coupe + liage,
= récolte grain + paille

T & e récolte stripper = récolte grain

RECOLTE

B : Batteur (doigts, barres, boucles, autres)

E : Mode entraînement (pédale, moteur, tracteur,
motoculteur, . . .)

T : Table alimentation

C : Convoyeur

V : ventilation

G : Grilles et secoueurs

P : dispositif d'ensachage, trémie, . . .

BAT : Bati avec 2 roues

RECUPERATION PADDY
MODE DEPLACEMENT

1 SYSTEME

1 BATTAGE

1 SYSTEME

1 ALIMENTATION

1 SYSTEME

1 NETTOYAGE

accessoirement par un tracteur. Théoriquement, elles donnent un produit ne nécessitant pas de nettoyage. Leur débit horaire varie entre 400 et 2 000 kg/h avec des moteurs de 10 à 25 ch. Le prix de ces machines varie entre 2 et 6/7 millions de F CFA. De fabrication métallique, elles sont rustiques, mais de nombreux modèles sont fragiles pour les Conditions d'utilisation que nous rencontrons. Parmi les modèles rencontrés, entrent dans cette catégorie la minorette d'Alvan Blanch, la VICON, la MIEDEMA, la SISMAR, les modèles FAO et NDOMBO (le second est issu de l'amélioration du premier) et le modèle COLOMBINI.

BATTEUSES IV : B + E + T + C + V + G + P + BAT

Dans cette catégorie, les machines ont les mêmes caractéristiques de base que les batteuses III avec simplement des équipements complémentaires pour améliorer la productivité du travail : le convoyeur d'alimentation et l'ensacheur. En pratique, on constate que ces équipements sont des sources de pannes supplémentaires, si bien que très rapidement ils sont démontés (cas de l'ensacheur sur la BORGA et du convoyeur sur la minorette d'Alvan Blanch et la Colombini). Dans cette catégorie, on distingue deux types :

- les modèles asiatiques (japonais, coréen) de faible débit, à paille tenue avec des moteurs de 5 à 10 ch.
- les batteuses à céréales de débit entre 1 000 et 3 000 kg/h équipés de batteurs à doigts et à battes et entraînés par des moteurs ou tracteurs de 10 à 45 ch. (Borga et Girad F 105).

Les catégories III et IV sont montées en général sur un châssis à roues pneumatiques pour les déplacements entre les chantiers de battage.

MOISSONNEUSES BATTEUSES : EI + R + B + C + V + G + P

Une seule catégorie de machines automotrices avec 2 types bien distincts :

- les modèles asiatiques (coréens) montés sur chenilles caoutchouc, à paille tenue, à batteur à boucle. La puissance du moteur est de 18,5 ch.
- les moissonneuses batteuses à céréales à batteur à doigts, montées sur pneumatiques (les chenilles existent en option), avec trémie pour le vrac. Les machines utilisées sont équipées de moteurs de 80 à 130 ch. Leur prix neuf varie de 10 à 20 millions HT. Ce sont les Massey Ferguson 520 8, 510 8, 1630 et 3640, la Claas Mercator, la Laverda 3350 R, les Les lavrale 300 et la John Deere. Ces machines correspondent aux modèles de catégories moyennes en Europe avec une puissance de 100 à 120 ch, un poids de 6800 à 7500 kg, une largeur de coupe de 3,6 à 4,2 m, une largeur de batteur de 110 à 120 cm, etc.. Théoriquement, la capacité de ces machines varie de 1500 m²/h/m de coupe en conditions difficiles à 2500 m²/h/m de coupe en récoltes faciles. Les pertes de temps sont de l'ordre de 30 % pour des longueurs de parcelles de 50 m, contre 5 à 10 % pour des longueurs de 200 m (CEEMAT, 1975).

22 - Les types de machines et leur mode d'acquisition

Par rapport à la classification précédente, on trouve :

- 18 moissonneuses batteuses dont 16 de type à céréales classiques, toutes montées sur pneumatiques et 2 modèles asiatiques (coréens) d'une puissance de 18,5 CV qui coûtent 7,5 millions Toutes Taxes.
- 89 batteuses, soit 86 de type III en y intégrant les machines dont le convoyeur est démonté (les minorettes d'Alvan Blanch

et les Colombini) et celles dont l'ensacheur n'est plus utilisé (les Borga R et la Girard F 105), et 3 machines de type II, dont 1 avec des pneumatiques. Nous n'avons trouvé aucune machine de type IV en service, si ce n'est les moissonneuses batteuses utilisées en fin de campagne à poste fixe. On rencontre parfois des machines de type I, mais elles ne sont en général pas utilisées (Exemple des batteuses à pédale SISMAR de l'ISRA et celles laissées par les chinois à Guédé). A signaler toutefois, le travail en cours au niveau du Projet FAO pour adapter un petit moteur sur une batteuse à pédale.

L'analyse des modes, dates et états d'acquisition dans les tableaux en annexes II et III résumée dans les tableaux 1 et 2 ci-après :

TABLEAU 1 : LES CONDITIONS D'ACQUISITION DES MOISSONNEUSES BATTEUSES

ANNEES		1987	1988	1989	TOTAL
A CREDIT	NEUF	2	4	5	11
	OCCASION	0	3	1	4
AU COMPTANT	NEUF	0	0	3	3
TOTAL MACHINES		2	7	8	18

Les crédits neufs et occasion sont octroyés en majorité par la CNCAS suivant les conditions suivantes : le prêt est accordé pour 80 % du montant de la machine au taux d'intérêt en vigueur, soit 13,5 % avant le 31.12.88, puis 14,5 % jusqu'au 31.03.89 et 15 % depuis le 1.4.89. Sur les machines neuves, certains revendeurs accordent des crédits : Exemple de Brazzivoir à Abidjan pour les 2 lavrale et de Matforce pour les 2 petites moissonneuses coréennes, et enfin de SOGECA pour la M.F 3640 du GIE Walmar à Dagana.

A noter que 50 % du parc a été acheté cette année et que l'ensemble date de moins de 3 ans. Bien sûr, nous n'avons pas tenu compte de la moissonneuse laverda de Dagana, ni des M. F 510 à chenilles de la SAED, (LE MOIGNE M., 1969), ni des anciennes claeys de la SRDS (CHATEAU R., 1960) qui ont plus de 20 ans et qui ne sont plus utilisées depuis plus de 10 ans. On doit aussi ajouter que les machines d'occasion "venant de France" ne sont pas des modèles récents et qu'ils sont sujet à de nombreuses pannes.

TABLEAU 2 LES CONDITIONS D'ACQUISITION DES BATTEUSES

ACQUISITION		1981	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	TOTAL
CREDIT	N	0	1	1	0	0	8	4	1	15
	OC	0	0	0	0	1	2	15	1	20
COMPTANT	N	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	OC	0	0	0	0	1	0	0	0	1
DON		2	0	23	11	10	2	0	2	51
(modèles)				FAO	Borga	Colomb.	Coréen		Projet	FAO
(financement)				CCCE	KFW	Italie	Japon		Pays	Bas
TOTAL MACHINE 2			1	24	11	12	14	20	4	88

LEGENDE : 1 machine non datée

CCCE : Caisse Centrale de Coopération Economique

KFW : Financement RFA.

Dans ce tableau, nous avons assimilé les machines des projets à des dons, car les paysans, même s'ils versent de l'argent sur des comptes d'amortissement pour le renouvellement, ne paient pas cet équipement. On remarque alors que ces dons atteignent 58 % du parc des batteuses, et 76 % des machines achetées neuves.

La forte acquisition de machines d'occasion en 1988 est liée au désengagement des prestations de service de la SAED en battage. Elle a réformé ses machines (minorette d'Alvan Blanch, Borga R et Vicon) plus ou moins en état de fonctionner à ses agents en particulier. Ces machines datent de la fin des années 1970 et du début des années 1980 (CONSTATINOV I., 1982). La Girard F 105 à plus de 30 ans, elle appartenait à l'ISRA dans les années 1960. Elle était entraînée par une courroie plate et une poulie à partir d'un tracteur à essence (FARMAL H) (NIEUL M., 1969).

23 - Les machines en service

Pour les moissonneuses batteuses, vu le nombre de machines acquises entre Janvier et fin Juillet 1989 (9), nous donneront 3 chiffres :

- le parc utilisé pour la récolte de l'hivernage 1988 : 9
- le parc disponible au début de la récolte de contre saison chaude en Juin 1989 : 12 Plus 4 machines arrivées en cours de récolte fin Juillet.

Deux des machines d'occasion (1 MF 520 et la Claas étant en panne)

- le parc au moins disponible en Novembre 1989 : 16 machines en service.

Pour les batteuses, il y a peu de changement entre 1988 et 1989, soit entre 55 et 60 Machines en service. La plupart des machines

de réforme de la SAED ne sont pas fonctionnelles (environ 65 % en 'panne). A propos de ce parc de batteuses on remarque qu'il a été peu renouvelé en machines neuves ces 3 dernier-es années, ceci se traduit par des pannes et des arrêts fréquents et prolongés en cours de campagne, avec en parallèle des charges d'entretien élevées et des rendements en ha/campagne qui diminuent (ou au contraire des campagnes de battage qui s'allongent).

24 - L'Organisation des chantiers et les performances

A part les 2 modèles coréens, les moissonneuses batteuses sont trop puissantes pour la taille des parcelles des périmètres (la plupart du temps en dessous de 1 ha et même de 0,5 ha), ce qui se traduit par des pertes de temps importantes et donc une augmentation des coûts de fonctionnement. A titre d'exemple, la moissonneuse batteuse LAVERDA M 132 de 3,6 m de coupe récoltait 4 ha/jour sur des parcelles de 3,2 à 3,7 ha et 2 ha/jour sur des parcelles de 2 ha (CONSTANTINOV I. 1982). Les chutes de rendement augmentent encore avec les parcelles plus petites. Les autres facteurs influençant le rendement des moissonneuses batteuses sont le rendement en paddy et la propreté des parcelles récoltées.

Avec le système actuel de facturation au pourcentage de la récolte (20 %) , les machines ne sont jamais utilisées à leur potentiel réel, et les meilleurs producteurs sont pénalisés car ils paient beaucoup plus cher à la surface récoltée et à l'heure de fonctionnement de la machine. A titre d'exemple, le suivi de la moissonneuse batteuse de la section de Diawar nous donne un rendement de 18 à 20 q/h de compteur machine, alors que le potentiel est plus de 2 fois supérieur (HAVARD M., 1989).

De plus, l'organisation des chantiers laisse encore à désirer sur certains points, parfois indépendamment des paysans et des propriétaires de machines, pour les raisons suivantes :

- quasi-impossibilité de commercialisation de la production en vrac, qui oblige à vider les trémies sur le sol, ou sur une

bâche, pour la mise en sac manuelle, puis le transport vers l'aire de stockage au village et la pesée. Cette mise en sac facilite le règlement au pourcentage, mais augmente les frais de battage : coût des sacs et de la main d'oeuvre.

- utilisation à poste fixe qui ne rentabilise pas la machine car la facturation se fait à 10 % (prix du battage), alors que l'ensemble de la machine fonctionne comme en moissonnage battage. Ceci les propriétaires de machines l'ont bien compris, car ils limitent ce type d'intervention.

A partir des estimations de superficies travaillées pour les récoltes d'hivernage données par quelques propriétaires, nous avons estimé les superficies récoltées à la moissonneuse entre Novembre et Mars 1989. Pour les machines coréennes, la superficie récoltée par machine serait comprise entre 15 et 30 ha, et pour les autres machines entre 200 et 300 ha. Ceci nous donnerait un total compris entre 1 400 et 2 200 ha, soit entre 7 et 11 % de la superficie rizicole des Délégations de Dagana et Podor estimée à 20 000 ha.

Pour la récolte de contre saison chaude entre Juillet et Août, la période de travail disponible est plus courte et en plus, les risques climatiques (pluie) réduisent les jours d'utilisation des moissonneuses batteuses. A la fin de cette campagne, nous aurons quelques chiffres sur les possibilités des moissonneuses pour ce cycle.

Sans tenir compte des batteuses des projets coréens, japonais et FAO qui n'ont pas travaillé en prestation de service auprès des paysans, on remarque que toutes les batteuses ont les mêmes caractéristiques de fonctionnement, avec simplement des débits différents dûs à des dimensions de batteurs variables. Ainsi les batteuses les plus performantes sont la GIRARD (largeur batteur : 1,05 m) , les BORGA, FAO (SISMAR) et

NDombo (largeur de batteur comprise entre 0,70 et 0,80 m), les Alvan Blanch, Colombini, les Vicon, et la MIEDEMÀ (largeur de batteur comprise entre 0,40 et 0,60 m). Les performances au travail sont fonction de ces caractéristiques qui correspondent à la capacité des machines à absorber les récoltes. Bien que les rendements théoriques annoncés pour ces différentes catégories des machines soient bons: 1 500 à 2 000 kg/h pour 1 m de largeur de batteur, 800 à 1 200 kg/h pour 0,70 à 0,80 m de largeur de batteur et 600 à 800 kg/h pour 0,40 à 0,60 m de largeur de batteur, les performances enregistrées sont toujours inférieures.

Ainsi, le rendement réel de la Girard varie entre 1 008 et 1 200 kg/h, parfois moins. Les modèles Borga, FAO, NDombo, etc. . . ne dépassent pas 800 kg/h et la moyenne se situe autour de 600 kg/h. A titre d'exemple, sur la CUMA de Guédé une seule batteuse Borga est jugée insuffisante pour 60 ha, le rendement de la machine est de 700 à 800 kg/h et le moteur de 10 à 12 ch semble trop faible (CONSTANTINOV I., 1982). Les Alvan Blanch, Vicon, etc.. . dépassent rarement les 500 kg/h.

Cette différence est liée à plusieurs facteurs :

- la récolte. On entend par là le rendement de la récolte, la variété et la technique de récolte. Comme ces machines absorbent grains et pailles, le rendement est fonction du rapport poids de grains sur poids de paille. Il faut viser un rapport élevé, donc avoir des grains bien remplis, des variétés avec moins de paille, et une coupe assez haute. La variété agit sur le rendement par sa facilité d'égrenage ;
- l'organisation du travail, en particulier une alimentation régulière de la machine. Pour cela, il faut une table d'alimentation assez large pour préparer le paddy à introduire, un personnel suffisamment nombreux (au moins 3 personnes), une mise en meule soignée pour faciliter la reprise ;

- l'état des machines et en particulier du batteur. le paddy contient beaucoup de silice qui entraîne une usure rapide des pièces travaillantes du batteur. Avec un batteur usé, le rendement diminue ;
- les rendements annoncés par les constructeurs sont obtenus dans les conditions optimales de fonctionnement qui ne sont pratiquement jamais réunies dans les rizières du fleuve.

L'utilisation de la machine est facturée au pourcentage des quantités battues * (10 %) , ce qui amène les mêmes remarques que, pour l'utilisation des moissonneuses batteuses, et en plus ne contraint plus les paysans à mieux préparer la récolte à battre c'est à dire améliorer la coupe, la mise en meules et l'alimentation de la machine. Ce pourcentage est bien entendu inférieur au prix réel, car le paysan doit fournir la main d'oeuvre nécessaire à l'alimentation (de 2 à 5 personnes), à l'évacuation des pailles (1 à 2 personnes), à la mise en sac (1 à 6 personnes), au vannage du produit obtenu et parfois des fonds de meules car les machines, dans leur état actuel, donnent rarement un produit propre.

Pour les performances en ha battus pour la récolte de l'hivernage 1988, les estimations données varient entre 10 et 100 ha pour une machine pour différentes raisons suivant les types de propriétaires : les privés essaient d'en faire le maximum, les groupements se contentent dans la plupart des cas de travailler sur les rizières du groupement, suivant l'état des machines et leur rendement, suivant la durée de la période de battage (de 1 à 4 mois). Nous avons alors estimé les superficies battues/machines dans une fourchette comprise entre 25 et 40 ha. Ceci nous donne une superficie battue mécaniquement comprise entre 1 500 et 2 500 ha pour 60 machines en service, soit entre 7,5 et 12 % des superficies rizicoles.

* Dans la majorité des situations, car il y a quelques cas particuliers, voir, le paragraphe sur les facteurs économiques,

Le fait que ~~seulement~~ 3. batteuses sont **entraînées** par tracteur, amène des contraintes supplémentaires pour' le déplacement des machines entre les meules qui se fait soit avec un tracteur, soit avec un autre véhicule, en particulier les camionnettes. Les propriétaires de batteuses ont donc tout intérêt à travailler sur de grosses meules et à limiter leur déplacement et par conséquent à choisir des chantiers groupés. Les moteurs utilisés sont des diesel d'environ 10 ch. avec surtout les marques suivantes : 38 Hatz E 89 de 11 ch.; 9 Lister de 10 ch., 13 Lombardini de 10 à 16 ch....

25 - Formation du personnel chargé du fonctionnement des machines

La formation du personnel utilisé pour le fonctionnement des machines des moissonneuses batteuses dans le département de Dagana a généralement été assuré par la SAED, il en est de même pour les batteuses à Podor alors qu'à Dagana la formation sur le tas est dominante : 31 % contre 19,5 % par la SAED et autres : 24 %.

La CSS et les ONG interviennent également dans le Delta. La pluralité des structures de formation résulte de la vieille tradition de mécanisation dans cette zone. Il reste cependant à dispenser dans la plupart des cas, une formation complémentaire dans les domaines de la maintenance et de la gestion des machines.

Le projet FAO pourrait contribuer à cette formation dans le cadre des activités de la Cellule Recherche et Développement ISRAJSAED.

26 - Aspects socio-économiques de la mécanisation de la récolte et du battage

Les opérations de récolte et de battage constituent aujourd'hui une contrainte majeure au développement de la riziculture pour des, raisons

liées à l'insuffisance de la main d'oeuvre et à la réticence des exploitants d'effectuer par eux-mêmes un travail jugé pénible et rebutant.

La tendance à la généralisation de la double culture pose avec plus d'acuité le problème de la mécanisation de ces opérations. Cependant peu d'études ont été consacrées à la question, eu égard à son importance.

L'étude de la SAED (J. Doki THONON /G. BRUYERE, 1988), portant sur une batteuse motorisée de 8 ch. d'une capacité théorique d'une tonne/h et sur une moissonneuse batteuse d'une capacité théorique, de 6,5 t/h indiquent que la motorisation du battage ne se justifie que, pour des taux d'intensité culturale supérieurs ou égaux à 150 % avec des rendements minima de 4 à 4,5 t/h et qu'avec les tarifs pratiqués actuellement, (10 % pour le battage, 20 % pour récolte/battage) son coût grève lourdement le revenu agricole amenant dans tous les cas le rapport charges/produits au delà du seuil de découragement, généralement placé aux environs de 35 %. Ce seuil est généralement dépassé dans la plupart des cas, (cf. Annexe IV).

L'étude note que l'option moissonneuse batteuse est beaucoup plus intéressante à la condition que le parcellaire s'y prête, ce qui est rarement le cas actuellement.

En dépit des conseils de l'encadrement préconisant l'utilisation de la main d'oeuvre pour la récolte avant d'engager des investissements coûteux, l'on assiste à l'achat d'un nombre de plus en plus important de moissonneuses batteuses et une forte acquisition de batteuses d'occasion en 1988, liée au désengagement de la SAED.

On ne dispose pas actuellement de données suffisantes et fiables pour apprécier la rentabilité économique des investissements réalisés. Ceci ne peut être fait que par un suivi rapproché de quelques machines, Cette

notion est d'ailleurs souvent assimilée à la réduction de la pénibilité du travail ou à la rapidité des opérations.

Ainsi, aucune comptabilité n'est généralement tenue. Les estimations des recettes annuelles sont faites sur la base du tonnage battu et les charges d'exploitation qui sont souvent mal connues ne comprennent pas dans la plupart des cas l'amortissement du matériel. Il n'est donc pas souvent possible de dégager le bénéfice net annuel (cf. Annexe V). Au moment de l'enquête, les propriétaires les mieux organisés étaient constitués d'entrepreneurs et autres opérateurs économiques privés. Certains ne disposaient pas de données suffisantes parce que nouvellement installés, d'autres ont tout simplement manqué de collaboration.

Mais selon les résultats de notre enquête, 86 % des propriétaires de batteuse estiment que l'opération est rentable contre 66 % pour les moissonneuses batteuses et l'on est disposé à acquérir un nouvel équipement dans respectivement, 90 % et 33 % des cas. Signalons également que les déclarations sur la non rentabilité des machines ne semblent pas être liées à leur état d'acquisition puisque dans plus de 80 % des cas, les équipements concernés ont été livrés à l'état neuf.

Il faut donc rechercher les causes dans l'exploitation de la machine : tonnage battu annuellement, tarif pratiqué, qualité de la machine. C'est ainsi que 4 groupements de Thiago qui ont acquis sous forme de don (prix HT : 3 000 000 F/machine), des batteuses FAO équipés de moteurs Hatz de 11 ch pratiquent des tarifs variant entre 5 et 10 % et réalisent des recettes annuelles comprises 60 et 300 000 F en exploitant 10 à 51 ha, 32 ha en moyenne.

Ces groupements évoquent généralement des problèmes de pannes répétées et de manque de pièces de rechange;

Ces problèmes soulevés çà et là posent avec acuité la nécessité d'une assistance à la fois technique et "manageriale".

Dans cette perspective, le programme machinisme du Fleuve assure déjà le suivi de la moissonneuse batteuse de la section villageoise de Diawar. Par ailleurs, le projet FAO qui s'intéresse au petit matériel post-récolte, a, étudié notamment les coûts d'utilisation de la batteuse VOTEX (cf. Annexe VI).

Cette batteuse équipée d'un moteur à essence Honda 5 ch coûte environ 1 000 000 F en HT. Avec un rendement de 300 kg/h (taux d'humidité du paddy ≤ 10 %) cette machine peut assurer le battage de 30 à 37 ha/an alors qu'elle serait rentable en traitant 14 à 18 ha /an.

Le prototype VOTEX de la SISMAR a donné des résultats satisfaisants lors des essais de contre saison 89 avec un rendement de 400 à 500 kg/h (taux d'humidité du paddy 18 à 20 %) .

Au cours de la phase de pré vulgarisation le projet entreprendra un suivi de ces deux prototypes de VOTEX, en comparaison avec les batteuses actuellement utilisées dans la Vallée.

Il reste à résoudre le problème de la commercialisation du paddy provenant de l'exploitation des batteuses, produit généralement vendu à la SAED qui pratique le prix officiel de 85 F/kg ; mais les paiements interviennent parfois avec un retard de 6 mois. Cette situation a conduit plusieurs promoteurs à envisager la transformation du paddy par eux-mêmes, malgré la baisse de prix du riz blanc qui est passé de 160 à 130 F, en 1988 ce qui

ne permet pas de rentabiliser l'opération. Cette solution est évoquée par certains en terme d'impératif de diversification des activités, la période de battage étant limitée : 1 à 4 mois par an .

Cette alternative sera sérieusement envisagée si la SAED applique avec rigueur la politique de quotas de paddy à commercialiser par Délégation.

Actuellement les exploitants qui veulent acquitter dans les délais les annuités de la banque ou faire face à certaines charges d'exploitation vendent leur paddy à des commerçants à des prix généralement inférieurs à 80 F.

Le riz blanc est ensuite vendu sur le marché entre 125 et 130 F, plus les frais de transport.

L'enquête client que le projet FAO envisage d'entreprendre avec le BAME sur l'utilisation des décortiqueuses villageoises, suite aux recensements réalisées en 1985 et 1988 dans le Département de Dagqna et en 1989 dans le Département de Podor, permettra d'apporter des informations plus fiables sur le fonctionnement de la filière.

CONCLUSIONS

Les résultats de cette enquête montrent une concentration des machines de récolte et de battage du paddy dans la Délégation de Dagana, avec quelques batteuses sur Podor et Guédé. L'analyse des données recueillies nous montre que :

- le parc en service fin 1988 (9 moissonneuses batteuses et 60 batteuses) a permis le moissonnage battage de 7 à 11 % des superficies en riz du Delta et le battage mécanisé seul de 7,5 à 12 % des superficies ;
- l'équipement s'oriente ces dernières années vers les moissonneuses batteuses (au moins 16 machines pour la récolte de l'hivernage 1988, soit en vue entre 14 et 20 % des superficies du Delta récoltées par moissonneuse batteuse) ; Le peu d'achat de nouvelles batteuses (insuffisantes pour le renouvellement) va se traduire par une diminution du battage mécanisé seul pour la campagne d'hivernage à venir ;
- les batteuses utilisées actuellement sont presque toutes du même type, c'est à dire composées d'un batteur à doigts (sauf la Girard), d'une table d'alimentation, d'un ventilateur, de secoueurs et de grilles, et enfin montées sur pneumatiques et entraînées par un moteur diesel (sauf 3 machines). L'importance du parc de ces machines n'est pas issu d'un choix délibéré des producteurs, car 76 % des machines achetées neuves ont comme origine un projet et par conséquent les producteurs en ont peu supporté les coûts d'investissement ;
- les données disponibles ne permettent pas de se prononcer valablement sur la rentabilité du matériel actuellement utilisé. Les quelques réponses des propriétaires et utilisateurs sur la rentabilité de leur machine nous montrent qu'il

y a très souvent. confusion entre chiffre d'affaire et bénéfice. L'amortissement est rarement pris en compte (l'importance des dons peut expliquer en partie ce phénomène).

Ces quelques considérations nous amènent aux interrogations suivantes :

- Cengouement actuel pour des moissonneuses batteuses de taille importante, pour un parcellaire non adapté (parcelles trop petites), dont l'entretien est difficile (pannes fréquentes) et surtout le manque de structures de maintenance dans la Vallée (mécaniciens compétents et stocks importants de pièces détachées) mérite d'être suivi de près par les différents opérateurs concernés : vendeurs (en particulier Equip Plus), banques (CNCAS), SAED et ISRA ;
- L'intérêt insuffisant pour les batteuses doit faire l'objet d'une analyse poussée pour cerner, préciser et hiérarchiser les contraintes d'utilisation de ces machines.
- Face à l'augmentation des activités gérées par les organisations paysannes (intrants, crédit, matériel agricole, . . .) et au constat de la faiblesse de leur niveau de connaissance et à la confusion entre les paramètres économiques (bénéfice, chiffre d'affaire, etc. . .), il serait intéressant d'appuyer et de suivre quelques organisations équipées de matériels de récolte et de battage dans la gestion de leurs activités.

Il est donc recommandé d'entreprendre un suivi sur la 'gestion de quelques batteuses sur plusieurs campagnes, afin d'obtenir des données plus fiables.

1. LOCALISATION DU MATERIEL

DATE ENQUETE : _____ NOM ENQUÊTEUR : _____
VILLE/VILLAGE : _____ DEPARTEMENT : _____
NOM PROPRIETAIRE : _____
STATUT : GROUPEMENT _____ SALAIRE (Nom Entreprise) : _____
COMMERCANT _____ PAYSAN : _____
AUTRE (préciser) _____

2. CARACTERISTIQUES ET ETAT DU MATERIEL

BATTEUSE _____ MOISSONNEUSE BATTEUSE _____
MARQUE : _____ NPE : _____
TYPE BATTEUR : _____ LARGEUR : _____
MODE ENTRAINEMENT : TRACTEUR ☐ MOTEUR ☐ MANUELLE (OU à PEDALE) ☐
MARQUE (moteur/tracteur) : _____ TYPE : ESSENCE ☐ DIESEL ☐
PUISSANCE en CH ou KW : _____ ELECTRIQUE ☐
TRANSMISSION (tracteur ou moteur/batteuse) : BOITE VITESSE ☐ COURROIE ☐
CARDAN ☐ AUTRE ☐

ACCESSOIRES DIVERS :

PNEUMATIQUES ☐ ENSACHEUR ☐
TREMIE POUR VRAC ☐ SYSTEME NETTOYAGE ☐
PAILLE TENUE ☐ LARGEUR COUPE MOISS-BATT : _____

MODE DE DEPLACEMENT DES BATTEUSES

CROCHET TRACTEUR ☐ J-... J CROCHET VOITURE/CAMION ☐
CHARRETTE TRACTION ANIMALE ☐
ETAT D'ENSEMBLE : FONCTIONNEL ☐ EN PANNE MOTEUR J - J FN PANNE MACHINE ☐
TYPE PANNE(S) : _____

MODALITES D'ACQUISITION : DATE , _____ ETAT NEUF ☐ OCCASION ☐

PRIX TOTAL (préciser H.T. ou T.T., avec ou sans moteur) : _____

MODE DE REGLEMENT : DON ☐ CREDIT ☐ COMPTANT : _____

CONDITIONS DE CREDIT : ORGANISME DE CREDIT : _____

~ T A N T PRÊT : _____ DUREE : _____ T A U X INTERÊT : _____

MONTANT DES ANNUITES : _____ D A T E (s) ECHEANCE(s) : _____

OBSERVATIONS SUR LES REMBOURSEMENTS EFFECTUES _____

3. PERSONNEL NECESSAIRE AU FONCTIONNEMENT DE LA MACHINE

RESPONSABLE GESTION (organisation travail, gestion courante) : NOM : _____

MODE REMUNERATION _____ MONTANT REMUNERATION : _____

NIVEAU DE FORMATION (ou QUALIFICATION PROFESSIONNELLE) : _____

DUREE : _____ LIEU : _____

NOMS PERSONNEL	FONCTION	QUALIFICATION/FORMATION	REMUNERATION

PERSONNEL FOURNI PAR LES CLIENTS (en nombre de personnes)

ALIMENTATION MACHINE : _____ EVACUATION PAILLE : _____

VANNAGE : _____ MISE EN SACS : _____

4. CONDITIONS DE TRAVAIL

TAILLE MINIMALE PAR CHANTIER (superficie ou sacs) : _____

RAYON (DISTANCE) MAXIMUM DE DEPLACEMENT : _____

PERIODE(s) DE TRAVAIL (mois) : _____

ESTIMATION DE L'UTILISATION ANNUELLE (superficie ou tonnage) : _____

COÛT DES PRESTATIONS : _____ MODE PAIEMENT : ESPECES ☐ NATURE ☐

SI PAIEMENT EN NATURE, CONDITIONS DE TRANSPORT ET COMMERCIALISATION

MODE TRANSPORT : REMORQUE TRACTEUR ☐ CHARRETTE TRACTION ANIMALE ☐

CAMION ☐ AUTRE : ☐

SACS CLIENT : ☐ ou SACS PROPRIETAIRE MACHINE : ☐

EVENTUELLEMENT, COÛT DU TRANSPORT : _____

P A D D Y V E N D U S A E D ☐ PADDY VENDU COMMERCANTS ☐

PRIX VENTE A SAED : _____ PRIX VENTE COMMERCANTS : _____

PADDY TRANSFORME PAR DECORTIQUEUSE VILLAGEOISE : ☐

ESTIMATION DES RECETTES ANNUELLES : _____

5.DIVERS

PENSEZ-VOUS QUE VOTRE (ou vos) MACHINES SONT RENTABLES ? OUI ☐ N ☐

SI NON. POURQUOI ? _____

OUI OUI, ACHETEREZ-VOUS UNE (ou plusieurs) MACHINES PROCHAINEMENT ? ☐ N ☐

SI NON, POURQUOI ? _____

SI OUI, AVEC QUELS MOYENS ? AU COMPTANT ☐ A C R E D I T ☐

CARACTERISTIQUES DES MOISSONNEUSES BATTEUSES RECENSEES

VILLE VILLAGE	PROPRIETAIRES		MACHINES				MOTEURS		CATEG. CLASS.
	NOM	TYPE	MARQUE / MODELE	NB TOT.	NB UT.	ANNEE ACHAT	TYPE	PUISSANCE en CH.	
Ross Béthio	UNEPAS	1	LAVRALE 300	2	2	N 1988	*	*	MB
	Bonnaire	5	M.F. 520.8	2	1	OC 1988	Perkins	*	MB
	Balla KANE	2	M.F. 510.8	1	1	OC 1989	Perkins	*	MB
	GIE Ci Kanam	1	M.F. 3640	1	1	N 1989	Perkins	123	MB
	Magatte NDIQUCK	3	M.F. 3640	1	1	N 1989	Perkins	123	MB
Saint-Louis	Oualo Agrimat	5	KUKJE TC 1710 L	2	2	N 1988	Yanmar	18,5	MB
NDiatène	Amicale Oualo	1	M.F. 1630	1	1	N 1987	Perkins	80	MB
Ronq	Foyer Jeunes	1	M.F. 3640	1	1	N 1989	Perkins	123	MB
Diawar	Section 1	1	M.F. 3640	1	1	N 1989	Perkins	123	MB
Boundoum Bar.	Massamba WADE	5	Laverda 3350	1	1	N 1987	FIAT	130	MB
Débi	GIE Samba Nor	1	Claas Mercator	1	1	OC 1988	*	*	MB
Richard Toll	css	6	M.F. 3640	1	1	N 1989	Perkins	123	MB
Dagana	CIE Walmar	1	M.F. 3640	1	1	N 1989	Perkins	123	MB
*	Serigne Thieytou	5	M.F. 3640	1	1	N 1989	Perkins	123	MB
Ross Béthio	SOGEC	5	JOHN DEERE	1	1	N 1987	?	?	MB

LEGENDE : * : Données manquantes
M.F. : Massey Ferguson
NB.UT : Nombre de machines en service

PROPRIETAIRES : 1 : Groupements, GIE
3 : Commerçants

N : Neuf oc : Occasion
NB.TOT : Nombre total de machines
MB : Moissonneuses batteuses

2 : Salarié
4 : Paysans

ANNEXE III

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES BATTEUSES RECENSEES

VILLE / VILLAGE	PROPRIETAIRES		MACHINES				MOTEUR / TRACTEUR		CAT. CLASS
	NOM	TYPE	MARQUE / MODELE	NBR. TOT.	NBR. UTIL.	ANNEE ACHAT	TYPE	PUISS. ENCH	
St. Louis	Oualo Agrimat	5	NDombo 850	8	7	N 1987	Hatz E 89	11	III
Thilène	Amicale Walo	1	NDombo 850	1	0	N 1983	Hatz E 89	11	III
	Assane DIOLE	4	Alvan Blanch MI	1	1	OC 1988	TR. MF	35	III
	Moussa KANE	4	Votex Ricefan	1	1	OC 1984	Ducati	4	II+BAT
Ross Béthio	Mayoro TOP	2	Borga R	1	1	oc 1988	Petter	21	III
	Mayoro TOP	2	Borga R	1	0	OC 1988	Hatz E 89	11	III
	Mayoro TOP	2	Alvan Blanch MI	1	0	OC 1988	Acme	10	III
	Abdoulaye WADE	4	Alvan Blanch MI	1	0	OC 1988	Acme	10	III
	Foyer NDjorno	1	Alvan Blanch	1	0	oc 1988	Rlen		III
Boundoum	Khayar BA	4	Miédem MTH2	1	1	N 1984	VMDM	11	III
	GIE Hal Pular	1	Vicon ST 45	1	0	oc 1987	Petter	17	III
	Sect. Boun. Est	1	Sismar	1	1	N 1988	Lombardini	10	III
Bound. Barr.	El Hadj DIAGNE	5	Alvan Blanch MI	1	0	OC 1986	TR. Fiat	65	III
	Iba GUEYE	4	Alvan Blanch MI	1	0	OC 1988	Lister	10	III
	Mamadou NIANG	4	Alvan Blanch MI	1	0	oc 1988	Lister	10	III
	Ibrahima DIOP	4	Alvan Blanch MI	1	0	O C 1988	Lister	10	III
Diawar	Papa SALL	2	Alvan Blanch MI	1	0	OC 1988	Lister	10	III
Richard Toll	Mamadou NDIAYE	2	Girard FF 105	1	1	OC 1988	TR. Renault	75	III
	Moustapha LO	5	NDombo 850	4	4	N 1988	Hatz E 89	11	III
NDombo	Groupe A	1	FAO	2	2	N 1984	Hatz E 89	11	III
	Groupe B	1	FAO	2	2	N 1984	Hatz E 89	11	III
	Groupe C	1	FAO	2	2	N 1984	Hatz E 89	11	III
	Groupe D	1	FAO	2	2	N 1984	Hatz E 89	11	III
	Groupe E	1	FAO	2	0	N 1984	Hatz E 89	11	III
	Groupe L	1	FAO	1	1	N 1984	Hatz E a9	11	III
	Souleymane MBODJ	2	Borga	1	0	OC 1986	Lombardini	11	III
	Souleymane MBODJ	2	Borga R	1	1	OC 1989	Hatz E 89	11	III
Thiago	Groupe F	1	FAO	2	1	N 1984	Hatz E 09	11	III
	Groupe G	1	FAO	2	1	N 1984	Hatz E 89	11	III
	Groupe H	1	FAO	2	2	N 1984	Hatz E 09	11	III
	Groupe I	1	FAO	2	2	N 1984	Hatz E 89	11	III
	Groupe J	1	FAO	2	2	N 1984	Hatz E 89	11	III
	Groupe K	1	FAO	2	2	N 1984	Hatz E 89	11	III
	Idrissa FALL	2	Alvan Blanch MI	1	1	OC 1987	Lister	10	III
	Idrissa FALL	2	Alvan Blanch MI	1	1	OC 1987	Lister	10	III
Dagana	Babacar NDIAYE	2	Alvan Blanch MI	2	1	OC 1980	Lister	10	III
	Dhé MBODJ	2	Alvan Blanch MI	2	1	OC 1988	Lister	10	III
Wouro Madlou	Suma Wouro Madlou	1	Borga R	1	1	N 1985	Lombardini	*	III
Gya	Suma Gya	1	Borga R	1	0	N 1985	Lombardini	*	III
NDiawara	Suma NDiawara	1	Borga R	1	0	N 1985	Lombardini	*	III
Diambo	Suma de Diambo	1	Borga R	1	1	N 1985	Lombardini	*	III
Thiawele	Suma de Thiawele	1	Borga R	1	1	N 1985	Lombardini	*	III
Sowanaabi	Suma de Sowanaabi	1	Borga R	1	0	N 1985	Lombardini	*	III
Pendaw	Suma de Pendaw	1	Borga R	1	1	N 1985	Lombardini	*	III
Nlandane 3	Suma de Nlandane	1	Borga R	1	1	N 1985	Lombardini	*	III
Nlandane 2	Suma de Nlandane	1	Borga R	1	0	N 1985	Lombardini	*	III
Gya	Suma de Gya	1	Borga R	1	0	N 1985	Lombardini	*	III
Nlandane	Nlandane 1	1	Borga R	1	0	N 1985	Lombardini	*	III
Dimar	GIE Dimar 7	1	Sismar	1	1	N 1989	*	*	III
Podor	Projet Italien	6	Colombini	10	10	N 1986	Rugierini	*	III
Koditt	Suma Pilote Kiditt	1	Borga R	2	1	N 1981	Lombardini	*	III
Pakh	Projet Coréen	6	Coréenne HR 808	2	2	N 1987	Corée Tongy	11,5	III
St. Louis	Projet FAO	6	Votex	1	1	N 1989	Honda	5	II
Saint-Louis	Projet FAO	6	Sismar V	1	1	N 1989	Lombardini	6	III
Tiago	Projet JICA	6	Japonaise MD 500	1	1	N 1987	KUBOTA	7,5	III

LEGENDE : * : Données manquantes
 NBR. TOT : Nombre total de machines
 TR. : Tracteur
 SISMAR V : Batteuses SISMAR type Votex

N : Neuf
 oc : Occasion
 NRR. UTIL : Nombre machines utilisées

PROPRIETAIRES : 1 : Groupement CIE
 2 : Commerçants
 5 : Autres (entrepreneurs, privés)

2 : Salarié
 4 : Paysans
 6 : Projets divers

ANNEXE IV

**CHARGES D'EXPLOITATION D'UN HA
DE RIZ A BOUNDOUM ***

. Préparation du sol :	17 000 F
. Semences : 105 F x 130 kg :	13 650 F
. Engrais :	
- Urée : 90 F x 150 kg =	13 500 F
- 18.46.0 : 100 F x 100 kg =	10 000 F
. Herbicide : 3 300 F x 3 l =	9 900 F
. irrigation	= 41 000 F
. Récolte	= 15 000 F
. Battage	= 20 000 F
. Total charges	= 140 050 F
. Produit 82 F x 4000	= 328 000 F
. Retenu net	= 187 950 F
. Rapport charges sur produit =	42 %

* D'après Aldiouma DI EY E. Ces données sont confirmées par plusieurs exploitants dans le Delta. Toutefois le rendement à l'hectare peut être plus élevé.

ANNEXE V

GESTION DU MATERIEL POST-RECOLTE

1 - RESULTAT DE L'ENQUETE SUR LA RENTABILITE
DES MOISSONNEUSES BATTEUSES

(N° FICHE/ (PROPRIE- (TAIRE	(ETAT (D'ACQUI- (TION DE LA (MACHINE	(RENTA- (BILITE	(RECETTES; (ANNUEL- (LES ((F CFA)	(BENE- (FICE ((F CFA)	(ACHAT (NOUVELLE (MACHINE)
(1	(N	(X	(9 500 000	(-	(0
(2	(oc	(x	(8 000 000	(-	(0
(3	(OC	(X	(-	(-	(0
(4	(N x 2	(X	(12 000 000	(6 000 000	(0
(5	(OC	(-	(-	(-	(X
(6	(N	(X	(-	(-	(X
(7	(N	(0	(19 000 000	(-	(X
(8	(N	(X	(-	(-	(-
(9	(N	()	()	()	()
(10	(N	(0	(200 000	(-	()
()	()	()	()	()	()

- N : Neuf
- oc : Occasion
- X : Oui
- 0 : Non
- : Sans réponse
- PF : Pas fonctionnel

2 - RESULTATS DE L'ENQUETE SUR LA RENTABILITE DES BATTEUSES

N° FICHE / PROPRIETAIRE	ETAT D'ACQUI- SITION DE LA MACHINE	RENTABILITE	RECETTES ANNUELLES (F CFA)	BENEFICE (F CFA)	ACHAT NOUVELLE MACHINE
1 et 2	oc x 2	x x	900 000/machine	-	
3	N	0	1 250 000	-	X
4	oc	0		-	X
5	oc	PF		-	
6	oc	PF		-	
7	oc	PF		-	
8	N	X		-	
9	oc	PF		-	
10	N	X	1 750 000	-	
11	oc	PF		-	
12	oc	PF		-	
13	oc	PF		-	
14	oc	X		-	
15	OC	PF		-	
16	oc'	X	1 500 000	-	
17	oc	PF		-	
18	N	X	550 000	-	
19	N	X	900 000	-	
20	N	X	500 000	-	
21	N	X	500 000	-	
22	N	X	400 000	-	
23	N'	X	139 000	-	
24	N	0	60 000	-	X
25	N	0	300 000	-	X
26	N			-	0
27	N	X	300 000	-	X
28	N	X	350 000	-	X
29	N	0	200 000	-	0
30 et 31	o c x 2	xx	1 200 000	800 000	X
32	oc	X	450 000		X
33	oc	X	697 000		X
34	oc	X	697 000		X
35	N	Projet Coréen			
36	N	Projet JICA			
37	N	X	11 000 000		X
38	N	X	450 000	350 000	
39	N	X	500 000		0
40	N	X	450 000	300 000	X
41	N	X	1 500 000		X
42	N	X	500 000	300 000	X
43	N	X	500 000	375 000	X
44	N	X	1 000 000	850 000	X
45	N	x	800 000	650 000	X
46	N				
47	N	x	1 100 000	1 000 000	X
48	N x 8	X	13-17 000 000		
49	N x 8	X			
50	N x 4	X			X

ANNEXE VIAPPROCHE DES COUTS D'UTILISATION D'UNE BATTEUSE VOTEX *1 - PRIX D'ACHAT HT

993 000 F arrondi à 1 000 000 F

2 - AMORTISSEMENT :

$$\text{Formule utilisée : } \frac{c \times i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

c = prix d'achat

i = taux d'intérêt

n = nombre années amortissement

Pour un taux d'intérêt annuel de 15 % sur 3 ans le montant de l'annuité constante est de : $\frac{1\,000\,000\text{ F} \times 0,150 \times (1,50)^3}{(1,50)^3 - 1} = 438\,000\text{ F}$

Si la batteuse travaille 500 h/an, les charges d'amortissement sont de : $\frac{438\,000\text{ F}}{500} = 876\text{ F/h}$

3 - CHARGES DE FONCTIONNEMENT

Le calcul du coût horaire de fonctionnement se décompose comme suit :

- Carburant (gas-oil)	: 0,8 x 210 F/L	= 168 F
- Lubrifiants	: 168 F/h x 15 %	= 25 F
- Entretien et réparations	: $\frac{1\,000\,000\text{ F} \times 0,14}{500}$ **	= 280 F
- Salaire de l'opérateur		= 250 F
	soit au total	= 723 F

* non compris les frais de déplacement de la machine qui seront déterminés par un suivi. Ces frais sont cependant négligeables pour les propriétaires disposant en même temps d'une charrette.

** Coefficient comparable à celui appliqué par l'office du Niger au Mali.

4 - COUT DE REVIENT DU BATTAGE MECANISE

Le total des charges d'amortissement et de fonctionnement est de : 1 599 F/heure ou 18,8 kg de paddy.

5 - DETERMINATION DES RESULTATS

- Sur la base des résultats d'essais, le rendement horaire est de 300 kg/heure. *

Le tarif pratiqué par les entrepreneurs de la région étant de 10 % de la quantité de paddy battue soit -30 kg/h le bénéfice brut horaire sera de : $30 \text{ kg} - 18,8 = 11,2$ soit 952 F. **

- Par ailleurs en considérant que la machine travaille 500 h/an, la quantité de paddy battue par an sera de $300 \text{ kg} \times 500 = 150 \text{ t}$.

Une batteuse peut donc traiter :

- 37,5 ha avec un rendement de 4 t/ha
- 33 ha avec un rendement de 4,5 t/ha
- 30 ha avec un rendement de 5 t/ha

- On peut également prévoir la superficie minimale à travailler pour équilibrer charges et produits et honorer les engagements envers la banque. On s'est basé sur le taux de facturation minimale de 10 % de la quantité battue.

Une batteuse travaillant 500 h/an produit un bénéfice annuel de 476 000 F.

Dans l'hypothèse où la batteuse ne parviendrait pas à atteindre sa capacité maximale, on peut calculer le tonnage minimum qu'il faudrait impérativement battre pour équilibrer charges et produits et honorer les engagements envers l'organisme de prêt.

* Des rendements de 4 50 à 5 00 kg /h ont été obtenus au Mali avec moteur diésel.

** Non compris les frais additionnels de transport

La recette étant 100 kg par tonne d'une valeur de 8 500 F, les charges de fonctionnement ayant été évaluées à 723 F par heure et pour 300 kg, les charges/tonne seront de 2 410 F.

Le bénéfice brut est 6 090 F/tonne battue.

Pour acquitter l'annuité de 438 000 F, il faudrait battre 72 tonnes (prix de vente 85 000 F/t) correspondant à la production de :

- 18 ha à 4 t/ha ,
- 16 ha à 4,5 t/ha
- 14 ha à 5 t/ha.

BIBLIOGRAPHIE SIGNALEE

- CEEMAT.** Manuel de motorisation des cultures tropicales. TOME II :
Techniques Rurales en Afrique. Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical. 1975 : 46-70.
- CHATEAU R.** Méthodes et problèmes en matière de moissonnage battage
du riz . IN : Riz et Riziculture. 1960 : 11-29.
- CONSTANTINOV I.** Le développement de la mécanisation rurale dans la
du Fleuve Sénégal. PNUD/FAO/OMVS-RAF/78/030.
1982. 70 p.
- DELANNOY J.** Les équipements pour traiter les produits après la récolte.
Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical. Rapport dactylographié. 34 p.
- DOKI THONON J. - BRUYERE G.** L'incidence de la mécanisation en milieu
paysan sur le revenu des producteurs.
Communication aux journées d'études
sur le crédit agricole dans la Vallée du
Fleuve Sénégal. SAED/DFRD. Rapport
dactylographie. 1988. 26 p.
- GASPERETTO E.** Propositions pour le développement de la petite et moyenne
mécanisation agricole dans la riziculture irriguée.
Istituto Di Ingegneria Agraria. Milano. Rapport dactylographié. 1983. 19 p.
- GRECO S.** Bilan de 13 années d'amélioration et d'adaptation du machinisme
agricole au Sénégal. Rapport dactylographié. 1981. 10 p.

- HAVARD M.** Premiers résultats du suivi de la moissonneuse batteuse! de la section 1 de Diawar. ISRA/CRA SAINT-LOUIS. Rapport dactylographié. 1989. 19 p.
- LE MOIGNE M.** Comportement de différentes machines utilisées au battage du riz. IRAT/CNRA BAMBEY. Rapport dactylographié. 1967.
- LE MOICNE M.** Réflexions sur la mécanisation de l'agriculture dans les pays tropicaux. Exemple du Sénégal. IRAT/CNRA/BAMBEY. Rapport dactylographié. 1969. 9 p.
- NIEUL M.** Rapport de stage. IRAT/Secteur Fleuve. 1969. 110 p.
- MAROUZE C.** Etude d'une égreneuse de céréales sur pied à batteur longitudinal. Egreneuse Rock EC 60. **Synthèse** des travaux. **Machinisme Agricole Tropical 103-104** : 13-28. 1988.
- OMVS.** Etude technique et économique sur la petite et moyenne mécanisation pour la riziculture irriguée dans la Vallée du Fleuve Sénégal. OMVS/CITACO SICAI. 1980.
- SAED.** Compte rendu d'essai de récolte à la moissonneuse batteuse automotrice (à paille tenue) du type KUKJE TC 1710 L. SAED. Direction de la Production et du Développement. 1987. 3 p. Rapport dactylographié.
- WANDERS Iz. A.A,** Expert associé FAO, Projet International et coordonné de recherche sur la mécanisation de la riziculture : Compte rendu des tests de la batteuse Borga IRAT/RICHARD TOLL. 1974.

ANNEXE 1) BREVIACTIONS

FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
ISRA	:	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
SDRS	:	Société de Développement Rizicole dans la Vallée du Sénégal
SAED	:	Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé
CUMA	:	Coopérative d'utilisation de matériel agricole
OMVS	:	Organisation pour la mise en valeur du Fleuve Sénégal
CEEMAT	:	Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical
SISMAR	:	Société Industrielle Sahélienne de Mécaniques, de Matériels Agricoles et de Représentations
CNCAS	:	Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal
CSS	:	Compagnie Sucrière Sénégalaise
ONG	:	Organisations non Gouvernementales.
BAME	:	Bureau d'analyse macroéconomique.