

(HMMB/MS)

DOCUMENT N. 88/83

Aout 1983

PROPOSITION DE PROJET TECHNOLOGIE POST-RECOLTE

par

H. M. MBENGUE et J. FAYE

Ingenieur de Recherches ISRA-CNRA Bamboey
Directeur du Departement Systeme de Production
et Transfert de Technologie en Milieu Rural

1 - JUSTIFICATION

L'autosuffisance alimentaire est un des **objectifs** prioritaires du Gouvernement du Sénégal, d'où sa volonté de développer la recherche sur les **céréales** notamment sur les mils, sorghos et **maïs** qui sont la base de l'alimentation d'une population essentiellement rurale.

La production céréalière des cinq (5) dernières années a été la suivante.

Campagne agricole	Mils-Sorghos (tonnes)	Riz (tonnes)	Maïs (tonnes)
1978-79	802.000	147.000	54.000
1979-80	496.000	113.000	45.000
1980-81	545.000	65.000	49.000
1981-82 1982-83	736.000 585.000	103.000 105.000	82.000 79.000
1			

Source : DGPA et SRDR

Etude du SEMA sur la filière semences
C.I.M. - 1981, 1982 et 1983.

Cette production satisfait environ 60 % des besoins qui sont calculés sur la base de 210 kilogrammes par tête d'habitant, le déficit étant comblé par des importations variant de 200.000 à 700.000 tonnes suivant les années.

Une enquête financée par le CRDI a montré que 75 % de la population mangent du couscous le soir et que les divers plats constituant l'alimentation de base sont principalement le couscous, le lakh le **gnélong** et d'autres mets également faits à partir de farine de mil, sorgho ou **maïs**. Tous ces types de plats ont des méthodes de préparation différentes les uns des autres. Toutefois, une caractéristique qui leur est commune est que le grain doit être préalablement décortiqué. Cette opération de décortiquage se fait de façon quotidienne et est l'une des tâches les plus pénibles pour la femme sénégalaise. En fait, ce procédé traditionnel ne permet pas une conservation de plus d'une journée car la teneur en eau du grain ainsi décortiqué est très élevée, ce qui oblige à le consommer le plus vite possible.

Le manque d'équipement pour effectuer le **décortiquage** de façon adéquate peut être considéré comme un des freins majeurs au développement des produits à base de mil, sorgho ou maïs tant au niveau urbain que rural. Actuellement, l'unique decortiqueuse commercialisée au Sénégal est celle fabriquée par les Fonderies des Ateliers de l'Ouest (FAO) en France. Cependant, son principe de fonctionnement nécessite que les grains soient de 'grosceur assez homogène et de forme presque sphérique. Dans les milieux paysans où l'on mélange très souvent plusieurs types de grains, il est difficile de se conformer à ces exigences. D'autre part, les cônes abrasifs du **décortiqueur** sont sujets à une rapide usure, ce qui constitue un grand handicap.

Le CRDI a déjà financé deux (2) projets de technologie post-récolte au CNRA de Bambey afin de :

- réduire les pertes dues aux insectes
- développer de meilleurs systèmes de stockage
- développer des systèmes de transformation et d'utilisation des céréales. De façon plus spécifique, les objectifs du deuxième projet financé par le CRDI étaient les suivants :

1/ - Déterminer les meilleures conditions d'opération des machines permettant d'obtenir les produits et sous-produits de mil, sorgho et maïs désirés sur le marché local.

2/ - Déterminer les besoins du marché pour la farine de mil et pour les trois (3) sous-produits de la mouture du maïs : farine, brisures et riz de maïs.

3/ - Déterminer les caractéristiques de la farine de mil et faire une étude comparative avec la farine fabriquée industriellement et provenant de Dakar.

4/ - Assurer la diffusion la plus complète possible des résultats du projet.

Si l'expérience récente de l'unité pilote de décorticage-mouture de Bambey qui consiste à commercialiser les produits finis (farine, sankhal, semoule, son) a montré la pleine validité d'un tel système en milieu urbain, celle de Thyssé-Kaymor-Sonkorong en a montré les limites en milieu rural. En effet, le paysan sénégalais préfère consommer le grain qu'il a produit plutôt que de le vendre pour ensuite acheter le produit fini ou semi-fini. D'ailleurs dans les conditions actuelles, les produits de mouture reviennent très chers à cause des multiples intermédiaires entre le producteur de base et le consommateur. D'autre part, la décortiqueuse Maïduguri (HILL THRESHER) utilisée est d'une capacité trop grande pour les modestes quantités apportées par la ménagère rurale sénégalaise : cette décortiqueuse requiert une quantité minimale de quinze (15) kilogrammes. Il existe cependant le modèle réduit de la décortiqueuse PRL (Prairie Regional Laboratory) pouvant traiter de petites quantités. Elle conviendrait donc au travail à façon tel qu'il est pratiqué actuellement au Sénégal avec les moulins à mil. Cette décortiqueuse fonctionne en Gambie, au Mali et en Haute-Volta.

La présente requête fait suite au projet 3-P-79-0066 dont les résultats satisfaisants doivent être testés au niveau rural sous une autre forme : le travail à façon, Compte tenu de la politique du Gouvernement du Sénégal en matière de valorisation des céréales locales, d'amélioration de l'alimentation tant au niveau rural qu'urbain, et de la promotion de la femme ce projet s'avère nécessaire. Il met l'accent sur les aspects techniques, économiques et sociaux de l'introduction d'un système de décorticage/mouture des céréales et légumineuses alimentaires en milieu rural avec utilisation du modèle réduit de la décortiqueuse PRL et pratique du travail à façon. La réalisation d'un tel projet pourrait avoir une influence déterminante sur l'économie sénégalaise :

- amélioration de la qualité nutritive des aliments ;
- allègement du travail de la femme qui pourra se consacrer à des activités moins contraignantes et plus productrices (maraîchage, élevage ou commerce) ;

- redynamisation de l'**artisanat** rural et fabrication des équipements par l'industrie **sénégalaise** ;

- « augmentation de la **consommation** des **céréales** locales au niveau des villes ;

- « influence positive sur la production.

Ceci devra se traduire par une **réduction** des importations en produits vivriers d'où une Économie de devises.

Ce projet sera **exécuté** par le Service de Technologie Post-récolte du CNRA de **Bambey** en étroite collaboration avec la **SISMAR** (Société Industrielle Sahélienne de **Machines** Agricoles et de **Représentation**) de **Pout**.

II - OBJECTIFS

L'objectif **général** du projet est l'**étude en détail** des aspects techniques, économiques et sociaux liés à l'introduction d'un **système** de **décortique-mouture** dans les villages pour le travail à façons.

De façon plus spécifiques, les objectifs sont les suivants :

1/ - Déterminer les meilleures conditions d'**opération** des **décortiqueuses** PRL **modèle réduit** et celles qui seront fabriquées par la **SISMAR** permettant d'avoir des **produits** comparables à ceux obtenus par la voie **traditionnelle** ;

2/ - Etudier en **détail** les différentes composantes du **système** afin de voir les **interactions** et les **possibilités** de modifications ;

3/ - Etudier les aspects **économiques** et sociaux liés à l'introduction du système dans les villages ;

4/ - Assurer la diffusion la plus **complète** possible des résultats du projet. Dans cette optique, un rapport **détaillé** comprenant les recommandations appropriées et des suggestions sera soumis aux autorités **gouvernementales**.

III - METHODOLOGIE

1 - Détermination des conditions optimales d'opération des machines (en Station)

1-a - Essais comparatifs du disque abrasif en **résine** équipant **actuellement** le modèle **réduit** et d'un disque abrasif qui sera mis au point par la **SISMAR**.

En faisant varier la vitesse de rotation et le temps de séjour, on calculera pour chaque type de disque ;

- le 'taux de décortique
- l'usure des surfaces abrasives
- « la consommation **spécifique** de carburant
- le rendement horaire.

1--b - Comparaison avec les produits obtenus manuellement. Un groupe femmes sera choisi au hasard, mais suivant des critères bien **déterminés** (taille de la famille, âge, **etc**) afin de procéder

à la transformation manuelle des céréales. On relèvera la quantité d'eau utilisée, la durée de l'opération, les pertes durant le décortiquage et la quantité décortiquée. Sur les échantillons prélevés, on mesurera :

- le taux de décortiquage
- le taux d'humidité
- la durée de conservation
- et la valeur alimentaire (analyse chimique).

2 - Installation du système en milieu réel

- 2-a - Choix des villages (10) en collaboration avec les Sociétés régionales de développement rurale et les services régionaux et départementaux du Ministère du Développement Social.

Ce choix sera précédé d'une enquête qui fera le point sur les décortiqueuses existantes, leur état de fonctionnement et leurs origines. Cette enquête permettra en outre de recenser les besoins des populations rurales en matière de décortiqueuses.

Les décortiqueuses seront installées là où il existe des moulins à mil, ceci afin de faciliter l'étude de l'ensemble du système de transformation.

- 2-b - Etude de l'efficacité du système. On calculera :

- les pertes au décortiquage, au vannage éventuellement et à la mouture.
- la durée de chaque opération et la durée totale du décortiquage à la mouture.
- la consommation de carburant
- et le rendement horaire du système.

Les pertes seront déterminées par pesées successives avant et après chaque opération.

Etant donné que le modèle réduit de la décortiqueuse n'a pas de système d'aspiration du son, il sera nécessaire d'inclure dans le système un van mécanique manuel afin d'étudier son incidence sur le prix de revient de la prestation de service, mais aussi de voir dans quelle mesure il peut réduire les pertes en son par rapport au vannage manuel traditionnel tel qu'il se pratique actuellement.

Ce suivi se fera pendant au moins trois (3) mois. La qualité des grains sera relevée toutes les fois et quelques échantillons seront envoyés aux laboratoires spécialisés pour analyse.

- 2-c - Evaluation économique des unités de décortiquage/mouture lorsqu'elles fonctionnent suivant les conditions optimales d'opération. Cette étude se fera sur une base quotidienne pendant un (1) an et sur une base mensuelle pendant les deux (2) autres années. Les données suivantes seront relevées chaque jour et les coûts calculés sur la base d'une semaine de six (6) jours de travail :

- quantité transformée
- coûts unitaires et quantité de carburant, lubrifiants et main d'oeuvre
- coût des réparations
- durée de chaque opération et rendements horaires
- taux de décortiquage
- pertes au décortiquage, vannage et mouture
- amortissement du matériel.

Cette étude permettra non seulement d'évaluer la rentabilité économique du système, mais aussi de calculer à terme la vie économique de l'ensemble de la décortiqueuse et du moulin.

2-d - Etude de l'impact socio-économique des unités de décortiquage/mouture. Elle se fera à travers des enquêtes régulières six (6) mois après la mise en place de chaque unité. Ces enquêtes mettront l'accent sur :

- l'appréciation de la qualité des services rendus
- l'utilisation du gain de temps par les femmes ainsi libérées du pilage quotidien
- l'apparition d'activités annexes directement ou indirectement liées au système
- l'utilisation du système par les habitants des villages environnants
- la destination des bénéfices
- l'acquisition de décortiqueuses et/ou de moulins par les villages voisins
- les ventes ou achats de céréales
- la consommation de riz.

Parallèlement, des enquêtes seront menées auprès des constructeurs ou importateurs de matériels post-récolte, ainsi qu'auprès des SRDR et des services régionaux et départementaux du Ministère du Développement Social afin de connaître les quantités vendues ou distribuées. On pourra ainsi mieux cerner l'effet "entraînant" des unités pilotes de transformation.

2-e - A la fin du projet, un rapport portant les recommandations appropriées sera soumis aux autorités gouvernementales.

Il est également prévu, dans le cadre de ce projet, la formation sur place (au CNRA ou à la SISMAR) des personnes qui assureront le fonctionnement de telles unités de transformation, surtout pour ce qui est de l'entretien des machines et de la tenue des cahiers de suivi.

COLLABORATIONS ENVISAGEES

- S I S M A R
- I T A
- L N E R V
- Sociétés Régionales de Développement Rural (SRDR)
- Ministère du Développement Social
- Industries de Transformation
- O R A N A
- C E E M A T (France)
- T P I (Angleterre)

IV • PERSONNEL (entièrement sénégalais)

- 1 Agromachiniste, responsable du projet
- 1 Agro-économiste
- 2 Observateurs
- 3 Enquêteurs
- 1 Mécanicien
- 1 Chauffeur
- 1 Manoeuvre.

V • INVESTISSEMENTS

- 10 Décortiqueuses PRL modèle récut
- 10 Vans mécaniques manuels
- 10 Balances portée 5 kg + poids
- 1 Moteur Diesel de 8 CV
- 1 Compte-tours
- 2 Mobylettes
- 1 Camionnette.

VI • BUDGET

	<u>Contribution locale</u>			
a/ • <u>Personnel</u>	<u>1ère année</u>	<u>2ème année</u>	<u>3ème année</u>	<u>T O T A L</u>
Agro-machiniste	3.200.000	3.200.000	3.180.000	10.080.000
Agro-économiste (10 %)	320.000	320.000	368.000	1.008.000
Observateurs (2)	1.200.000	1.200.000	1.380.000	3.780.000
Mécanicien	600.000	400.000	690.000	1.890.000
Chauffeur	650.000	650.000	747.500	2.047.500
Manoeuvre	360.000	360.000	414.000	1.134.000
	<u>6.330.000</u>	<u>6.330.000</u>	<u>7.279.500</u>	<u>19.939.500</u>

b/ - Equipement

Entretien et dépréciation des véhicules	500.000	500.000	500.000	1.500.000
Entretien du matériel et dépréciation	500.000	500.000	500.000	1.500.000
Commodités	500.000	500.000	508.000	1.500.000
Fournitures	50.000	50.000	50.000	150.000
	1.550.000	1.550.000	1.550.000	4.650.000

c/ - Administration

Directeur du Projet (5 %)	160.000	160.000	184.000	504.000
Gérance projet (5 %)	160.000	160.000	184.000	504.000
Secrétariat (20 %)	120.000	120.000	138.000	378.000
Documentation (10 %)	320.000	320.000	368.000	1.008.000
	760.000	760.000	874.000	2.394.000
	-----	-----	-----	-----

Total contribution locale	8.640.000	8.640.000	9.703.500	f - - - - - / 26.983.500 /
---------------------------	-----------	-----------	-----------	-------------------------------

CONTRIBUTION DU C.R.O.I.

a/ - <u>Personnel</u>	<u>1ère année</u>	<u>2ème année</u>	<u>3ème année</u>	<u>T O T A L</u>
Enquêteurs (3)	2.160.000	2.160.000	2.160.000	6.480.000
Indemnités versées au personnel	600.000	500.000	600.000	1.700.000
	<u>2.760.000</u>	<u>2.760.000</u>	<u>2.760.000</u>	<u>88.280.000</u>

b/ - Fonctionnement

Grain pour les tests :

- 2 tonnes de mil sorgho	150.000		"	150.000
- 1 tonne de maïs	60.000		"	60.000
Sachets d'emballage	20.000	"	"	20.000
Gas-oil	100.000		"	100.000
Essence et Mélange	750.000	800.000	850.000	2.400.000
Analyses	600.000	"	"	600.000
Réparations	300.000	300.000	300.000	900.000
Publications	50.000	50.000	"	100.000
Séminaire	-	"	100.000	100.000
Voyage international	-	800.000	"	800.000
Divers	100.000	100.000	100.000	300.000
	<u>2.130.000</u>	<u>2.050.000</u>	<u>1.350.000</u>	<u>5.530.000</u>

c/ - Investissements

Decortiqueuses (10)	1.500.000	-	"	1.500.000
Vans mécaniques (10)	1.000.000	-	"	1.000.000
Balances (10)	700.000	-	"	700.000
noteur diesel	1.200.000	-	"	1.200.000
Compte-tours	100.000	-	"	100.000
Mobylettes (2)	500.000	-	"	500.000
Camionnettes(1)	3.500.000	-	"	3.500.000
	<u>8.500.000</u>	<u>-</u>	<u>"</u>	<u>8.500.000</u>

Total contribu-
tion CRDI

14.390.000	4.810.000	4.110.000	/22.310.000/
------------	-----------	-----------	--------------

JUSTIFICATION DE LA CONTRIBUTION LOCALE

a/ - Personnel

- 1 - Un Ingénieur agromachiniste sera chargé de l'exécution du projet. Il est entièrement pris en charge par l'ISRA (3.200.000).
- 2 - Un Ingénieur agro-économiste donnera son appui pour les évaluations économiques du projet (10 % de 3.200.000).
- 3 - Observateurs : deux (2) observateurs sont nécessaires pour assister l'Ingénieur dans l'exécution du projet (600.000 x 2).
- 4 - Un Mécanicien sera chargé de faire fonctionner et d'entretenir les équipements pour les essais en Station. Il assurera aussi la formation des utilisateurs et participera activement à l'installation et au suivi des unités (600.000).
- 5 - Un chauffeur assurera les déplacements de l'équipe (650.000)
- 6 - Un manoeuvre est prévu pour travailler dans l'équipe (360.000)
- 7 - Secrétariat : pour les travaux de dactylos etc... (20 % de 600.000)
- 8 - Documentation : pour communiquer l'information nécessaire à la bonne marche du projet (10 % de 3.200.000).
- 9 - Administration et gérance du projet : (10 % de 3.200.000).

b/ - Equipement

- 10 - Véhicules : une camionnette et une voiture seront disponibles pour le transport des équipements et du personnel. Il est prévu des déplacements de l'ordre de 25.000 kilomètres/an à raison de 20 F/km, (entretien et réparations).
- 11 - Amortissement du matériel : on prévoit une quote-part de 500.000 F/an pour l'amortissement du matériel qui sera utilisé dans le cadre du projet : moteur diesel, compte-tours, molyettes, étuve, hygromètres, vibreur à tamis, etc...
- 12 - Commodités : l'eau, le gaz et l'électricité (lumières, appareillage et climatisation) seront payés par le CNRA.
- 13 - Fournitures de bureau : 50.000 F/an pour tout le personnel.

JUSTIFICATION DE LA CONTRIBUTION DU C.R.D.I.

a/ - Personnel

- 1 - Enquêteurs (3) : il est demandé au CRDI de payer le salaire des trois enquêteurs qui seront chargés des enquêtes préliminaires, du suivi des unités et des enquêtes socio-économiques (726.000 x 3).
- 2 - Indemnités : on prévoit pour tout le personnel 200 jours/an de déplacement à raison de 3.000 F/jour (3.000 x 200).

b/ - Fonctionnement

- 3 - Achats de grain : deux (2) tonnes de mil-sorgho (75.000 x 2) et une (1) tonne de maïs 160.000 x 1) - Pour les essais en Station.
- 4 - **Matériel** d'emballage : il s'agit de sachets en plastique et en coton pour les tests de conservation et le **prélèvement** des **échantillons** (20.000).
- 5 - Gas-oil : cinq cents (500) litres de gas-oil pour les essais propres et les tests d'endurance (200 F x 500).
- 6 - Essence et **mélange** : on **prévoit** 25.000 km de déplacements annuels à raison de 10 l/100 km, c'est-à-dire 2.500 litres (300 F x 2.500).
- 7 - **Réparations** : nécessaires pour l'entretien des véhicules, mobylettes et appareils (300.000).
- 8 - Frais d'analyse : on prévoit l'analyse de l'ITA ou au LNERV, de quelques 200 **échantillons** à raison de 3.000 F par **échantillon** (3.000 F x 200).
- 9 - Publications et séminaire : afin de diffuser les **résultats** du projet (200.000).
- 10 - Voyage **international** : participation du responsable à des colloques internationaux sur le thème, ou voyage à l'étranger pour visiter des projets du **même** genre (800.000).
- 11 - Divers : pour couvrir des **dépenses imprévues** dans le cadre du projet (100.000).

c/ - Investissements

- 12 - Décortiqueuses
vans mécaniques
balances | Constituent le système à installer en milieu rural
| en attendant que la **SISMAR** puisse fabriquer les
| décortiqueuses (3.200.000).
 - 13 - Moteur diesel
compte--tours | **Nécessaires** pour le fonctionnement du Système en
| Station (1.300.000).
 - 14 - Mobylettes Deux (2) mobylettes sont **nécessaires** pour assurer
les déplacements entre le **CNRA**, Bambey Centre et
l'**Unité** qui sera installée dans le **Département**
(500.000).
 - 15 - Camionnette : Le projet **nécessitant** beaucoup de **déplacements** au
Sénégal, il faut une camionnette à cet effet, ceci
en plus des voitures qui seront affectées de temps
à autre au projet. (3.500.000 en H.T.)/-
-