PN-ABD-063

AGRICULTURAL MARKETING IMPROVEMENT STRATEGIES PROJECT

Sponsored by the

U.S. Agency for International Development

Assisting AID Missions and Developing Country Governments
to Improve Agricultural Marketing Systems

Prime Contractor: Abt Associates Inc.

Subcontractors: Postharvest Institute for Perishables, University of Idaho,
Deloitte Haskins & Sells,

AID Contract No. DHR-5447-Z-00-7074 AID Project No. 936-5477

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
PPC/CDIE/DI REPORT PROCESSING FORM

ENTER INFORMATION ONLY IF NOT INCLUDED ON COVER OR TITLE PAGE OF DOCUMENT

1. Project/Subproject Number: 936-5477

2. Contract/Grant Number: DHR 5447-Z-00-7074

3. Publication Date: Juillet 1989

4. Document Title/Translated Title: Transformation des cereales locales au Senegal: Problemes, constraintes et choix de politiques et programmes

5. Author(s)
1. John Holtzman
2.
3.

6. Contributing Organization(s): Abt Associates, Inc.

7. Pagination: 73p.

8. Report Number:

9. Sponsoring A.I.D. Office: S&T/RD

10. Abstract (optional - 250 word limit)

11. Subject Keywords (optional)
1.
2.
3.
4.
5.
6.

12. Supplementary Notes

13. Submitting Official: Gerard Martin/Project Manager

14. Telephone Number: (202) 362-2800

15. Today's Date: August 17, 1989

DO NOT write below this line

16. DOCID

17. Document Disposition: DOCRD [ ] INV [ ] DUPLICATE [ ]

AID 590-7 (10/88)

Transformation des céréales locales au Sénégal: Problèmes, contraintes et choix de politiques et de programmes

Par: John S. Holtzman

juillet 1989

Rapport final

Transformation des céréales locales au Sénégal:
Problèmes, contraintes et choix de politiques et de programmes

Par: John S. Holtzman

Projet des Stratégies d'Amélioration du Marketing Agricole (AMIS)

Abt Associates

4250 Connecticut Ave., N.W.

Suite 500

Washington, D.C. 20008-1173

Tél. (202) 362-2800

juillet 1989

TABLE DES MATIERES

	Page
Remerciements	iv
Abréviations et sigles	vi
Résumé analytique	viii
1.0 Introduction	1
2.0 Description des technologies mécaniques pour la transformation des céréales locales	3
2.1 Batteuses	3
2.2 Décortiqueurs	5
2.3 Moulins	9
3.0 Prix et politiques tarifaires pour les céréales	13
3.1 Impact de la diminution du prix du riz sur le bien-être de la population	13
3.2 Prix comparatifs des produits à base de céréales locales et du riz	13
3.3 Effet déprimant du faible prix du riz sur le renchérissement saisonnier des prix des céréales locales	15
3.4 Impacts de la baisse du prix du riz sur la consommation urbaine de céréales locales	15
3.5 Impacts de la baisse du prix du riz sur la consommation et la transformation rurales des céréales locales	
3.6 Autres aspects	17
4.0 Autres questions de politique importantes qui influencent la viabilité de la transformation des céréales locales	19
5.0 Institutions et transformation des céréales locales	21
5.1 Programme des moulins du FENU	21
5.2 ONG	22
5.3 Le Projet d'entreprises privées financé par l'USAID, à Kaolack	23
5.4 Association d'artisans	24
6.0 Besoins du point de vue recherches complémentaires	25
7.0 Plan d'action proposé à l'intention de l'USAID pour la transformation des céréales locales	27
BIBLIOGRAPHIE	31

ANNEXES

		Page
Annexe 1	Liste sélective des personnes contactées pendant la consultation	38
Annexe 2	Liste des artisans sénégalais qui fabriquent du matériel agricole et pour la transformation agricole	41
Annexe 3	Analyse de la viabilité financière d'une unité semi-industrielle pour la transformation des céréales à Tambacounda	42
Annexe 4	Analyse de la viabilité financière d'un broyeur à marteaux représentatif pour les céréales	49
Annexe 5	Analyse de la viabilité financière d'une batteuse pour le mil BS 1000	53
Annexe 6	Analyse de la viabilité financière d'une batteuse de maïs Bamba	57
Annexe 7	Tableaux statistiques	61
Annexe 8	Analyse des prix saisonniers pour les céréales locales	67

TABLEAUX

Tableau 1	Prix au détail de produits transformés à base de mil et de maïs dans certains endroits en 1988	14
Tableau C-1	Coûts de fonctionnement variables pour trois sources d'énergie utilisées pour exploiter une unité semi-industrielle à Tambacounda	42
Tableau C-2	Sensibilité du rendement financier face au changement de certains paramètres	44
Tableau C-3	Coûts financiers et recettes utilisés pour calculer le taux interne de rendement pour les moulins semi-industriels de maïs à Tambacounda	48
Tableau D-1	Coûts de fonctionnement variables pour les broyeurs à marteaux électriques et diesel au Sénégal	50
Tableau D-2	Calculs financiers pour le taux de rendement interne de la mouture mécanique des céréales au Sénégal	51
Tableau D-3	Coûts financiers et recettes utilisés pour calculer le taux interne de rendement d'un broyeur à marteau représentatif	52

Tableau E-1 Coûts de fonctionnement variables pour le battage du mil en utilisant une batteuse BS 1000 54

FIGURES

Figure 1 L'indice saisonnier général pour le mil 70

Figure 2 L'indice saisonnier général pour le mil décortiqué 71

Figure 3 L'indice saisonnier général pour le sorgho 72

Figure 4 L'indice saisonnier général pour le maïs 73

REMERCIEMENTS

Le présent rapport a été financé par l'USAID/Sénégal avec un apport des fonds propres de la Mission du Sénégal au Projet d'amélioration du marketing agricole (AMIS, d'après le sigle anglais). AMIS est un projet de l'USAID, Bureau de la science et de la technologie, financé centralement, qui cherche à améliorer l'efficacité des systèmes de commercialisation agricole en faisant des diagnostics des contraintes au niveau des systèmes et en formulant de meilleures politiques, technologies et des systèmes améliorés de gestion.

Le Dr. John S. Holtzman, économiste agricole de niveau supérieur et directeur de la recherche pour le Projet AMIS a écrit le présent rapport. En tant qu'économiste, il apporte un point de vue économique aussi bien sur les politiques institutionnelles qu'à l'analyse des questions de technologie. Il tient à signaler que le présent rapport n'est pas une étude détaillée de la technologie de transformation des céréales secondaires. Le Dr. Holtzman aimerait remercier Moribadjan Keita, Lamine Thiam et Wayne Nilsestuen du Bureau de développement agricole de l'USAID/Sénégal qui ont apporté leurs conseils et assistance. Il tient également à faire mention du soutien que Terry Myers et Mamadou Kane du Bureau de développement de projets ont si aimablement apporté. Un rapport sur la transformation des céréales locales fait par Fallou Dieye, consultant de l'USAID, a également guidé M. Holtzman.

M. Holtzman tient également à remercier le directeur de l'Unité des technologies post-récolte de l'ISRA/CNRA, Hyacinthe Mbengue, qui a répondu à de nombreuses questions sur les essais faits par ISRA/CNRA/IDRC avec les décortiqueurs et qui a permis à M. Holtzman de visiter plusieurs unités avec les enquêteurs de l'ISRA. Bertrand Laurent et Amadou Ndiaye du Projet des collectivités locales et des entreprises rurales, financé par l'USAID, ont également apporté des informations utiles, ont aidé à interviewer les bénéficiaires des prêts du projet et ont fait part de leurs idées. Le volontaire du Corps de la Paix Andrew Dorow, qui habite à Keur Coumba Daga, village près de Gandiaye, a accompagné M. Holtzman pour voir un moulin à mil qui a été installé avec le financement de l'USAID et le soutien du FENU. Anne-Marie Preira et Marc Soquet ont apporté d'amples détails sur le programme de mil dans les villages bénéficiant du soutien du FENU et mis en oeuvre par le ministère du Développement social et les groupements féminins locaux. D'autres responsables du Gouvernement, des ONG et du projet, des entrepreneurs privés et des représentants des groupements féminins ont répondu patiemment aux questions et contribué à la réussite de la présente consultation. Une liste détaillée des personnes contactées est donnée en Annexe 1.

M. Holtzman est reconnaissant des examens critiques d'une version précédente faits par Carl Bielenberg (ingénieur mécanique), Edward Perry (Appropriate Technology International), Carl Lindblad (Volunteers in Technical Assistance), Lloyd Rooney (Texas A&M Cereals Quality Laboratory), Karen Schoonmaker Freudenberger (IDRC), Paul Farris (Purdue University), Valerie Kelly (ISRA/IFPRI), Matar Gaye (ISRA, Kaolack), David Rohrbach (ICRISAT/IFPRI), et USAID/Dakar. Il va de soi que toute erreur ou omission dans le présent rapport incombe à M. Holtzman.

Au nom du Projet AMIS, nous tenons à remercier les personnes qui ont de manière si professionnelle et compétente préparé et reproduit le présent rapport, à savoir, le personnel d'Abt Associates, Tina Y. Rutledge, diaedre, et David J. Lee. Thomas Wittenberg a aidé à préparer l'analyse des prix saisonniers indiqués en Annexe 8.

ABREVIATIONS ET SIGLES

ABP	Associations de base des producteurs (SODEFITEX)
ALTERSIAL	Alternatives technologiques et systèmes alimentaires
AMIS	Projet d'amélioration du marketing agricole (USAID)
ATI	Appropriate Technology International
BCEAO	Banque centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CEEMAT	Centre d'études et d'expérimentation du machinisme agricole tropical
CILSS	Comité inter-Etats de luttre contre la sécheresse au Sahel
CRS	Catholic Relief Services (Services d'aide catholiques)
CRSP	Collaborative Research Support Program (Programme conjoint de soutien à la recherche)
CMDT	Compagnie malienne de développement des textiles
CNCAS	Caisse nationale de crédit agricole du Sénégal
CNRA	Centre national de recherches agronomiques de Bambey (ISRA)
CSA	Commissariat à la sécurité alimentaire
ENDA TM	Environnement et développement africain du Tiers-monde
FAC	Fonds d'aide et de coopération (France)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCFA	Francs centrafricains (monnaie sénégalaise)
FENU	Fonds d'équipement des Nations Unies
GIE	Groupement d'intérêt économique
GP	Groupement de producteurs (SODEVA)
GRET	Groupe de recherche et d'échanges technologiques
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Agence allemande pour la coopération technique)
IDRC	International Development Research Centre (Centre international de recherche pour le développement)

IFPRI	International Food Policy Research Institute (Institut international de recherche sur les produits alimentaires)
IITA	International Institute of Tropical Agriculture (Institut international de l'agriculture tropicale) (Nigéria)
ISRA	Institut sénégalais de recherches agricoles
ITA	Institut de technologie alimentaire
MDR	Ministère du Développement rural
MDS	Ministère du Développement social
NPA	Nouvelle politique agricole
OBP	Organisation bénévole privée
OIT	Organisation internationale du travail
ONG	Organisation non-gouvernementale
OPS	Opérateurs privés stockeurs
PROCELOS	Programme régional de promotion des céréales locales au Sahel
PSA	Programme de sécurité alimentaire (GTZ)
SERRIAL	Société d'études, de recherche et de réalisation pour l'industrie agro-alimentaire
SISCOMA	Société industrielle sénégalaise de construction de matériels agricoles
SISMAR	Société industrielle sahélienne de mécanique, de matériels agricoles et de représentations
SODAR/SDE	Société de distribution africaine et de représentation/ Sénégalaise de distribution et d'équipement
SODEFITEX	Société de développement des fibres textiles
SODEVA	Société de développement et de vulgarisation agricole
UNCC	Union nationale des coopératives de crédit
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'enfance
USAID	Agence des Etats-Unis pour le développement international
VITA	Volunteers in Technical Assistance (Volontaires pour l'assistance technique)

Résumé analytique

On prétend souvent que c'est au niveau de la transformation des céréales locales que se situe l'une des principales contraintes qui freine l'expansion de la production et de la consommation des céréales locales au Sénégal. Le riz est de loin la céréale préférée dans les zones urbaines et semble prendre une place de plus en plus importante dans les modes de consommation ruraux. La nouvelle politique agricole (NPA) stipule une expansion de la production (et de la consommation) de céréales locales mais ne parle pas des questions touchant à la transformation. Le Fonds commun finance des sous-programmes sur la transformation industrielle, semi-industrielle et rurale artisanale dans le cadre du programme de transformation des céréales locales. Le sous-programme semi-industriel vient juste de démarrer et le sous-programme rural artisanal n'a pas encore commencé.

Le battage, le décorticage et la mouture des céréales faits manuellement sont des tâches ardues auxquelles les femmes doivent se consacrer pendant des heures et des heures dans la plupart des ménages ruraux, ce qui les empêche de participer davantage à d'autres activités génératrices de revenus. Bien qu'il existe des technologies à faible coût pour décortiquer le maïs et les céréales locales pouvant être exploitées par l'homme ou par traction animale n'ayant pas besoin de combustibles fossiles importés, il semble pourtant que ces techniques ne soient pas très répandues. La raison en est probablement que de nombreux villages sénégalais ont reçu depuis l'Indépendance des décortiqueurs et moulins motorisés du Gouvernement du Sénégal, de l'UNICEF, du FENU et de diverses autres organisations. Cet équipement est souvent géré collectivement avec des résultats plus ou moins valables.

Environ deux tiers des moulins et pratiquement toutes les batteuses sont détenus et exploités par des particuliers. Les investisseurs privés achètent le matériel, généralement avec leurs propres fonds, payent les frais d'importation et la valeur ajoutée sans recevoir de subventions. En revanche, la plupart des projets et programmes du Gouvernement sénégalais, des organisations non-gouvernementales et d'autres bailleurs de fonds reçoivent le matériel de transformation en tant que cadeau pour les organisations des villages et bénéficient souvent de subventions pour les services de réparation et la distribution des pièces de rechange. Si certains peuvent avancer que cela s'inscrit dans l'objectif de la NPA visant à la responsabilisation des organisations agricoles, il s'agit néanmoins d'un avantage déloyal des groupements villageois vis-à-vis des entrepreneurs privés.

Rien ne permet de dire que la gestion collective du matériel de transformation mécanique est meilleure que la gestion privée. Aucun travail de comparaison n'a été fait sur les coûts et rendements et sur la viabilité économique du matériel privé par rapport au matériel collectif. Il serait bon de faire une évaluation comparative des résultats des investissements gérés de manière privée et collective dans le contexte sénégalais où les capitaux sont rares vu que la NPA est en vigueur depuis cinq ans et que certains projets de transformation céréalière réalisés par des organisations rurales remontent encore plus loin. En outre, les faveurs accordées aux

groupements villageois pourraient être contrebalancées par des prêts à échéance plus longue accordés aux entrepreneurs privés et par la suppression des frais d'importation et de la taxe à la valeur ajoutée sur le matériel de transformation.

On a mis sur pied de nombreux projets et programmes expérimentaux pour encourager la transformation des céréales locales au Sénégal. La SISMAR, l'ISRA et l'IDRC ont collaboré pour mettre au point un décortiqueur qui est testé dans neuf endroits au Sénégal. Le FAC et le PSA/CSA prévoit d'installer 10 à 12 unités semi-industrielles dans les grandes villes à l'extérieur de Dakar. Ces unités ont des décortiqueurs, des broyeurs à marteaux et des machines pour nettoyer et mettre les céréales en sacs. Dans le cadre du programme du FENU mis en oeuvre par le ministère du Développement social, on a installé depuis 1983 des moulins à diesel dans 468 villages sur l'ensemble du Sénégal. Ces moulins sont gérés par des groupements féminins qui appliquent très soigneusement un système de comptabilité et de gestion mis en place par le FENU. Les agents du MDS suivent ces groupements féminins. Les prêts accordés dans le cadre du Projet des entreprises rurales de l'USAID à Kaolack et par la CNCAS ont permis de financer la réparation ou l'achat des batteuses et moulins. La durée limitée de ces prêts (12 mois maximum) décourage les investissements dans le nouveau matériel de transformation qui généralement demande une période de remboursement de 4 à 5 ans.

Si l'on a fait attention aux aspects économiques au moment de mettre en place ces programmes, essais et investissements, le suivi et l'évaluation n'ont par contre pas été assez rigoureux et n'ont pas été faits au moment où il fallait. Malgré les sommes considérables dépensées pour ces programmes et les importants efforts déployés pour la collecte des données, on n'a pas encore pu déterminer correctement jusqu'à présent la viabilité économique de ces programmes. Il convient d'améliorer la collecte, la saisie, la gestion et l'analyse des données pour pouvoir mieux suivre et évaluer les essais en cours et voir s'il est faisable d'élargir certains de ces essais.

La plupart des programmes expérimentaux en cours n'établissent pas le lien entre la transformation et les contraintes au niveau des politiques. La baisse récente du prix du riz à 130 FCFA par kilogramme aura des répercussions négatives sur la consommation des céréales locales dans les zones urbaines. Les taxes onéreuses sur le matériel de transformation importé et les ventes de matériel produit au niveau local limitent les investissements faits par les entrepreneurs privés et font qu'il est plus difficile pour ceux qui ont réalisé l'investissement initial de remplacer les parties défectueuses des unités. Partant, il devient difficile de maintenir les investissements dans le temps.

La meilleure manière pour l'USAID d'encourager la transformation des céréales locales au Sénégal et d'identifier les moyens économiquement les plus viables consiste probablement à:

1. Préconiser la suppression des droits d'importation et la taxe à la valeur ajoutée sur les machines de transformation, les pièces de rechange et les matières premières et facteurs de production intermédiaires utilisés pour la fabrication artisanale et industrielle de la machinerie.

2. Promouvoir les investissements du secteur privé dans le matériel de transformation des céréales en:

a) apportant des fonds à la Caisse nationale du crédit agricole du Sénégal (CNCAS) qui seront réservés aux prêts pour l'achat et la réparation du matériel de transformation;

b) encourager le Gouvernement du Sénégal et les autres bailleurs de fonds pour qu'ils mettent du matériel à la disposition des particuliers ainsi que des organisations de village grâce à des prêts plutôt que des subventions; et

c) acheminer plus de crédits via le Projet de l'entreprise rurale de Kaolack aux entrepreneurs privés qui veulent investir dans du matériel de transformation. Cela demandera que l'on prête des fonds sur des périodes plus longues qu'un an.

Dans le cadre des articles 2.a. et 2.c., il faudra préparer des dossiers des prêts et apporter une assistance technique pour préparer les plans commerciaux et demandes de prêt. L'USAID devrait envisager d'apporter une assistance technique complémentaire ou une formation pour augmenter le nombre des analystes financiers.

3. Apporter des ressources et dispenser une formation aux mécaniciens diesel et aux réparateurs du matériel de transformation pour pouvoir mettre en place des centres de réparation et d'entretien du matériel de transformation céréalière dans les villes secondaires. On pourra également stocker et vendre des pièces de rechange dans ces centres. On disposerait d'une plus grande offre de mécaniciens formés, ce qui ferait diminuer le coût des services de réparation. Cela signifierait également concurrence plus serrée au niveau de l'offre de pièces de rechange pour les quelques points de vente qui existent.

4. Insister pour réaliser et financer, le cas échéant, des évaluations objectives et rigoureuses de la viabilité financière et économique des divers types de matériel de transformation dans le cas d'une gestion collective et privée.

5. Aider les projets en cours au niveau de la collecte, de la saisie, de la gestion et de l'analyse de données utilisées pour les évaluations économiques.

1.0 Introduction

La technologie est souvent prise comme la panacée dans les pays en développement, promettant productivité accrue et prospérité avec un minimum de changement au niveau des politiques, institutions et systèmes de gestion pendant le transfert. Les technologies appropriées sont encore plus séduisantes puisque le terme implique que la technologie qui sera transférée a déjà été adaptée aux besoins et conditions locaux. Le présent rapport insiste sur le fait qu'il est extrêmement important de placer les technologies dans un contexte plus général qui demande que soient mises en place des politiques macro-économiques, fiscales et des politiques concernant les importations (et partant des incitations), des institutions et des systèmes permettant de gérer efficacement la technologie si l'on veut que ces changements soient couronnés de succès. Certains observateurs vont jusqu'à dire que les changements dans les relations production/prix des facteurs suscitent des changements dans les institutions qui débouchent sur les technologies appropriées (Hayami et Ruttan, 1985). Cela revient à dire que les changements technologiques sont en fait une réponse aux incitations économiques données par les institutions qui mettent en place des technologies améliorées pour répondre aux changements des prix relatifs.

Une caractéristique importante de la Nouvelle Politique Agricole du Sénégal (NPA), annoncée en 1984, concerne la promotion de la production et de la consommation de céréales locales ainsi que la libéralisation de la commercialisation de céréales produites localement. 1/ En partie à cause des incitations liées à la libéralisation du marché et en partie à cause de la pluviosité, les exploitants agricoles du Sénégal ont augmenté la production des céréales locales depuis 1984-85. L'agrandissement des superficies et la croissance de la production de maïs a été surtout impressionnante dans les régions de Kaolack, Tambacounda et Kolda (cf. Holtzman, Goetz et Diagana, 1988).

Malgré ces bons développements du côté de l'offre, un certain nombre d'études ont constaté que la croissance de la consommation des céréales était freinée à cause des problèmes de transformation. Le riz est un aliment important pour de nombreux ménages ruraux et la consommation de ce produit dans les zones rurales semble augmenter. En même temps, on vend de plus en plus de mil, de sorgho et de maïs comme articles semi-finis dans les marchés urbains. La plupart des céréales locales sont vendues sous forme non-transformée (juste battues) dans les zones rurales. Il faut décortiquer et piler les céréales locales si l'on veut qu'elles soient au même stade de préparation que le riz. Même lorsque les céréales locales sont vendues sous forme décortiquée dans les zones urbaines, il faut encore les transformer (moudre) et les préparer, ce qui demande beaucoup de temps avant de pouvoir les consommer. En revanche, le riz est prêt à être cuit au moment où on

---

1/ Céréales locales se réfèrent au mil, au sorgho et au maïs. Les superficies, la production et les statistiques de rendement aux niveaux national et régional sont données en Annexe 7.

l'achète. Préparer des repas avec des céréales locales demande que l'on passe plus de temps à les préparer et à les cuire.

Le présent rapport a plusieurs objectifs. Premièrement, il vise à décrire l'utilisation de la transformation mécanique des céréales locales au Sénégal. Il traitera des divers types de matériels de transformation qui sont soit largement utilisés soit utilisés à titre d'essai et se penchera sur les projets des bailleurs de fonds, des organismes de recherche locaux et des organisations non-gouvernementales dans le domaine de la transformation des céréales. Le rapport traite également des politiques tarifaires et fiscales liées aux importations qui influencent la compétitivité des céréales locales par rapport au riz. Finalement, on propose un plan d'action pour un dialogue politique visant à supprimer les frais de douane et la taxe à la valeur ajoutée sur les importations et les ventes du matériel de transformation, promouvoir des services de transformation des céréales et de réparation et d'entretien dans le secteur privé et des travaux de recherche appliquée, plan d'action que l'on soumet aux fins d'examen à l'USAID et au Gouvernement du Sénégal.

2.0 Description des technologies mécaniques pour la transformation des céréales locales

Cette section décrit la technologie de transformation mécanique des céréales locales qui est utilisée au Sénégal. Elle détermine dans quelle mesure ce type d'équipement est utilisé, sa possible rentabilité, les contraintes qui freinent une utilisation plus répandue des divers types du matériel et l'efficacité des activités visant à promouvoir son adoption.

2.1. Batteuses

Le battage mécanique des céréales locales, surtout le mil, est très répandu dans les régions du Sénégal qui ont des excédents, telle que la région de Kaolack. Lors d'une enquête faite en novembre 1983-décembre 1984 sur le matériel de transformation des céréales dans les régions de Diourbel et de Thies, Hyacinthe Mbengue (1986) on a compté 39 batteuses (28 fonctionnaient). Tout ce matériel était détenu et exploité par des particuliers. La plupart de ce matériel était des SISCOMA BS 1000, qui sont des batteuses de grande capacité capables de transformer jusqu'à une tonne par heure et coûtant environ 10 à 11 millions de FCFA avec le tracteur d'au moins 35 chevaux qui tire et transporte la batteuse. Pour qu'elles soient rentables, ces batteuses à forte capacité doivent être utilisées intensivement pendant la période de 4 à 6 mois après la moisson du mil. On les transporte de village à village dans les régions plus densément peuplées et productives telles que Kaolack. La BS 1000 est fabriquée par SISMAR et vendue actuellement pour 5,5 millions de FCFA.

On ne connait pas la proportion du mil et du sorgho au niveau national qui est battu mécaniquement, mais cela ne dépasse probablement pas l'excédent commercialisé qui devrait être dans les limites de 10%. En fait, cela pourrait être nettement moins que 10%. Si l'on suppose que les excédents commercialisés sont de 10% et que la moitié de cet excédent est battue, on a probablement transformé chaque année des quantités allant de 23.500 à 47.500 tonnes, pendant ces quatre dernières années (1984-85 à 1987-88). Si l'on suppose qu'une batteuse peut battre environ 5 tonnes de céréales par jour pendant au moins 25 jours par mois, on peut battre en moyenne 500 tonnes par machine par an. Par conséquent, 47 à 95 batteuses fonctionnant à environ 63% de leur capacité théorique auraient pu battre 5% de la production de céréales locales totales au Sénégal ces quatre dernières années. Bien que l'on ne connaisse pas le nombre exact des grandes batteuses utilisées actuellement au Sénégal, on estime que plus de 100 ont été vendues depuis 1973 (R. Mbengue et al., 1988).

La plupart des ménages au Sénégal battent les céréales à la main. Le coût de battage mécanique par sac est trop élevé pour de nombreux ménages (700 à 1.000 FCFA par sac de 100 kg) et le stockage des céréales battues présente des problèmes techniques. Il semblerait que les ménages plus aisés, plus productifs et d'orientation plus commerciale, ont davantage tendance à battre les céréales que les ménages moins productifs. En outre, les céréales qui sont battues mécaniquement sont pour la plupart destinées assez rapidement à la vente ou à la consommation (un à deux mois). Les céréales battues sont plus vulnérables aux insectes et doivent être stockées avec plus

de soin que les tiges, manière dont on les stocke actuellement et qui semble être la plus efficace pour minimiser les pertes (Mbengue et Havard, 1986; Yaciuk et Yaciuk, 1980). En outre, certains ménages signalent qu'il est tentant de vendre les céréales battues, qui normalement devraient rester stockées, pour obtenir des liquidités et s'acheter des articles de luxe. Cela fait diminuer les stocks de céréales des ménages plus rapidement que lorsque les céréales sont gardées avec les tiges et battues au fur et à mesure pour la consommation familiale (R. Mbengue et. al., 1988).

Les propriétaires des batteuses à forte capacité sont généralement des entrepreneurs aisés ou des marabouts. Ces machines conviennent bien dans les zones très peuplées et productives telles que la région du Kaolack où le mil est excédentaire la plupart des années. Dans les régions improductives et moins densément peuplées, les machines de moindre capacité sont mieux adaptées et plus facilement amorties, mais il n'y a pas de données concrètes permettant d'étayer cette hypothèse. SISMAR vient de mettre au point une petite batteuse pour le mil capable de transformer jusqu'à 300 kg par heure. SISMAR prévoit de vendre cette machine surtout aux ONG mais aucun modèle n'a encore été essayé sur le terrain. Cette batteuse plus petite n'a pas besoin de tracteur comme c'est le cas pour les batteuses plus grandes. Il n'a pas été possible d'évaluer le fonctionnement de cette machine, mais il faudrait suivre de près les déroulements en la matière.

Une autre batteuse de capacité moindre, importée de la France et vendue par MATFORCE, est la "Bamba" Bourgoin qui convient particulièrement bien pour le battage du maïs. MATFORCE, distributeur exclusif de "Bamba", signale avoir vendu 200 machines surtout aux ONG et aux groupements de village depuis 1982. Les entrepreneurs privés interviewés dans la région du Kaolack ne semblaient pas très intéressés par la "Bamba" de moindre capacité qui peut aller jusqu'à une tonne de maïs par heure (mais qui risque plutôt de faire une moyenne d'une demi-tonne si elle est exploitée pendant plusieurs heures) et peut être transportée par traction animale. Ils signalent que la machine ne convient pas bien quand le rendement est important, qu'elle tombe souvent en panne et qu'elle ne peut pas couvrir autant de terrain que la batteuse plus grande transportée par tracteur. Mais il existe peu de données sur la capacité, les coûts et les rendements de la "Bamba" au Sénégal. 2/ Un certain nombre d'études de cas approfondies (minimum de dix) effectuées pendant une ou plusieurs périodes post-moisson permettraient de dégager des informations utiles pour évaluer sa viabilité économique. Ce suivi pourrait commencer pendant la période de post-récolte 1988-89.

2/ Trois batteuses de maïs, les 520 Junior de Richon, la Bourgoin Bamby, et la Bourgoin Bamba ont été testées dans la zone de la CMDT au Mali depuis 1977-78. La Bamba s'est avérée être la mieux adaptée car elle convient pour les trois céréales locales (maïs, mil et sorgho), elle a bon rendement des grains clairs et de haute qualité et peu de brisures. On signale qu'elle est d'un fonctionnement et d'un entretien simple, facile à transporter, robuste et moins chère que les autres machines (présentation CMDT, atelier PROCELOS, 1988). Cf. Annexe 6 pour une analyse préliminaire de la rentabilité de la Bamba à partir de données maliennes sur les paramètres techniques.

2.2. Décortiqueurs

Le décorticage mécanique des céréales locales n'est pratiqué que très rarement au Sénégal. La vaste majorité des femmes pilent le grain à la main pour enlever le péricarpe, travail ardu qui demande généralement une demi-heure à une heure par jour dans un ménage. 3/ Dans les zones urbaines, les femmes qui travaillent et les marchands de céréales payent d'autres femmes, généralement des femmes plus pauvres qui viennent de s'installer dans les zones urbaines, pour faire ce travail. Les décortiqueurs mécaniques ont été introduits au Sénégal dès 1964 par des entrepreneurs français et par l'UNICEF, conjointement avec le MDS pendant la première moitié des années 1980 (modèle FAO). Mbengue estime que seulement 15 des 450 décortiqueurs installés depuis 1962 fonctionnent encore (Mbengue, 1986). Ces essais se sont soldés par des échecs car les machines étaient mal adaptées à la transformation des céréales locales au Sénégal, elles n'étaient pas bien entretenues et fonctionnaient juste quelques heures avant de tomber en panne pour un bon moment. En plus, il est plus cher de décortiquer que de moudre les céréales. Les disques abrasifs qui décortiquent les grains doivent être remplacés rapidement dans le modèle de la FAO. En faisant son étude en 1983-84, Mbengue a constaté que seulement un des 29 décortiqueurs dans les zones rurales des régions de Diourbel et Thies fonctionnait encore.

Même si le décorticage manuel est généralement considéré comme un travail physique aussi difficile que le pilage ou la mouture des céréales, les femmes signalent qu'elle préfèrent de loin la mouture mécanique au décorticage mécanique. Cela est dû à plusieurs facteurs. Premièrement, peu de femmes ont vu comment on procède pour le décorticage mécanique et seulement 0,6% des femmes intérrogées utilisent ou ont utilisé cette technologie (R. Mbengue et al., 1988) alors que la mouture est beaucoup plus répandue. Par conséquent, il est assez hypothétique de se poser des questions sur le caractère désirable de cette technique. Les femmes sont également sceptiques quant à l'efficacité de la technologie. En second lieu, lorsqu'on a introduit ces machines, elles ne fonctionnaient généralement pas bien ou pas pendant longtemps et certaines des femmes signalent que le grain décortiqué mécaniquement n'a pas la même bonne qualité que le grain décortiqué manuellement. Certaines prétendent que les premiers décortiqueurs donnaient un grain de qualité inférieure avec beaucoup de substances

---

3/ On n'est pas d'accord quant à la durée exacte. Yaciuk et Yaciuk (1980) ont enquêté auprès de 800 ménages dans huit régions du Sénégal en 1976-77. Sur les 750 répondantes, 7% signalaient que le temps du décorticage était moins de 15 minutes. 33% signalaient 15 à 30 minutes, 33% signalaient 30 à 60 minutes et 20% indiquaient que cela leur prenait toute une heure. Les femmes interviewées pendant la consultation d'AMIS ont signalé passer en général une heure et, plus souvent, 45 minutes. Cela vaut la peine de noter que les femmes dans les ménages font ce travail à tour de rôle. Une femme va décortiquer le grain nécessaire pour la consommation du ménage (4 à 6 kg) tous les trois jours. Il n'empêche que la tâche est assez dure physiquement et demande que l'on prenne du temps sur les autres activités, telles que la préparation des aliments et les diverses activités génératrices de revenus.

étrangères et de grains non-décortiqués. Troisièmement, lorsqu'ils sont connus, les coûts du décorticage mécanique sont généralement plus élevés que la mouture mécanique (généralement 5 FCFA en plus par kg). Etant donné que les revenus ne sont pas très importants, surtout dans les zones rurales, les femmes préfèrent payer pour la mouture des grains qui est moins chère et que l'on juge physiquement plus difficile que le décorticage. Finalement et probablement c'est là la raison la plus importante, lorsqu'on pile les céréales à la main pour obtenir de la farine, on a besoin de les passer par un tamis, ce qui demande plus de temps que le décorticage.

Il est intéressant de noter que le décorticage mécanique est souvent fait pour des lots importants de 50 à 100 kg dans les zones rurales. 4/ Ces lots sont transformés pour la consommation lors de cérémonies sociales telles que les baptêmes ou la vente commerciale. Les femmes, dans deux villages de la région de Diourbel, où des décortiqueurs prototypes ont été installés ont signalé qu'elles décortiquaient les céréales, qu'elles les transportaient à Dakar où elles les vendaient à des prix intéressants.

Depuis 1984, la SISMAR, l'ISRA et l'IDRC ont collaboré à un essai visant à adapter un décortiqueur canadien aux conditions sénégalaises (Prairies Regional Laboratories, Hill Industries, Saskatchewan). Le décortiqueur a été adapté pour traiter des lots allant de 2 à 10 kg, ce qui correspond aux volumes apportés par les femmes des zones rurales pour répondre aux besoins de consommation du ménage pendant 1 à 3 jours. L'IDRC a apporté le financement et un prototype que SISMAR a modifié (5 prototypes) et fabriqué en quantités limitées. L'ISRA a suivi l'introduction des neuf machines pendant pratiquement deux ans dans neuf régions du Sénégal, toutes dans des zones rurales à part la ville de Bignona dans la Basse Casamance. On a collecté des données mensuelles détaillées sur la capacité des coûts et des rendements, mais les travaux d'analyse ont été limités car le programme de technologie post-moisson de l'ISRA attend l'arrivée d'un ordinateur pour faire la saisie et le traitement des données (cf. Mbengue, Document PROCELOS, 1988).

Selon les indications préliminaires, dans la plupart des emplois ruraux les machines SISMAR ne sont pas assez utilisées. La seule machine qui semble nettement rentable est celle de Bignona. Les coûts d'investissement de 1 million de FCFA pour le décortiqueur et le moteur diesel sont trop élevés

---

4/ Dans le village de Khandiar où l'ISRA suit le fonctionnement d'un décortiqueur de la SISMAR, 95,2% du mil transformé pendant la période de juillet à novembre 1988, a été transformé en lots de 50 kg ou plus.

pour la plupart des villages et des entrepreneurs ruraux. Le rendement doit être au moins de 200 kg par jour pour amortir cet investissement. 5/

Le décortiqueur SISMAR ne peut transformer les céréales qu'en lots séparés. Cela limite ses possibilités commerciales car il faut un rendement continu pour augmenter la productivité et avoir un produit de qualité uniforme. Bien que le décortiqueur SISMAR soit bien conçu, il ne permet pas vraiment de dégermer le sorgho et le mil. Cela signifie que la farine ne pourra pas être stockée aussi longtemps que les céréales bien dégermées (communication personnelle, Carl Bienlenberg).

Il est décourageant de noter que les femmes des zones rurales n'utilisent pas assez les machines SISMAR pour la consommation familiale. Par contre, les décortiqueurs sont utilisés par les vendeuses de céréales. La région de Diourbel n'est pas une région avec un excédent de céréales et pourtant plusieurs marchandes décortiquent les grains qui sont envoyés à Dakar. Ce type d'activité peut être économiquement plus viable dans les petites villes et les grands villages qui ont un excédent de céréales et où les coûts d'achat sont plus faibles, par exemple, la région de Kaolack ou les zones productives de la région de Tambacounda (arrondissement de Maka) ou la région de Kolda (arrondissement de Medina Yoro Foula). 6/ Etant donné les coûts de transport très élevés au Sénégal, il est économiquement rentable de décortiquer les céréales avant de les envoyer sur les marchés urbains. Le poids est diminué d'environ 20% après le décorticage, ce qui permet une diminution proportionnelle des frais de transport et améliore du moins marginalement la compétitivité des céréales dans les zones urbaines. Tel que nous l'avons déjà noté, le grain qui est à moitié transformé par le décortiqueur SISMAR ne peut plus être stocké pendant trop longtemps.

Même si les décortiqueurs SISMAR ne sont pas économiquement viables dans la plupart des villages sénégalais, il ne faudrait pas complètement mettre de côté le décorticage mécanique. Les décortiqueurs mis au point par le CRS en Gambie (avec un financement de l'IDRC) faisant appel aux artisans et aux matériaux disponibles localement conviendront peut-être mieux aux besoins des zones rurales. Il faut suivre davantage la capacité, les coûts d'exploitation, le nombre de pannes et les coûts de réparation du décortiqueur du CRS en Gambie avant de décider de l'introduire dans les zones

---

5/ En supposant que le décortiqueur fonctionne 25 jours par mois en moyenne, la capacité annuelle serait de 5 tonnes par mois, soit 60 tonnes par an. La capacité mensuelle de 5 tonnes peut être réalisée après la moisson mais il ne sera probablement pas le cas pendant le reste de la campagne.

6/ L'avantage du point de vue prix offerts pour les céréales achetées dans les régions de Kaolack, Tambacounda et Kolda est contrebalancé en partie par les frais de transport plus élevés pour amener les céréales des zones supplémentaires aux centres urbains à l'Ouest du Sénégal, par exemple, Dakar et Thies.

rurales au Sénégal. Il semble que le coût d'investissement plus faible des décortiqueurs de la Gambie est également contrebalancé par une vie active plus courte et des coûts de réparation plus élevés que pour le modèle SISMAR (communication personnelle, Freudenberger).

Il est absolument fondamental de savoir si les gens sont prêts et en mesure de payer pour le décorticage dans la plupart des zones rurales. Dans le court terme, la réponse est probablement négative, surtout dans les zones connaissant un déficit céréalier et où les revenus des ménages ainsi que les possibilités de mobiliser des revenus sont limitées (Freudenberger, 1988). Dans des zones agricoles plus productives, où les ménages ruraux disposent de revenus plus élevés, cela vaut la peine d'essayer des décortiqueurs à petite capacité et de suivre attentivement leur fonctionnement dans certains villages. On conseille de retenir des villages dans des zones avec une bonne production de coton ou d'arachide (et donc de meilleurs revenus). L'expérience faite aux villages du Mali où la CMDT a introduit des décortiqueurs est très prometteuse à cet égard (cf. Kantao et al., 1988).

Une autre expérience faite récemment au niveau du décorticage des céréales est l'essai de la SERRIAL/SODAR et du CSA/PSA au niveau de la trasnformation semi-industrielle en 1987-88). 7/ Le décortiqueur SISMAR/ISRA/IDRC a été adapté par SERRIAL, OBP sénégalaise comme partie d'une unité semi-industrielle à Dakar. La SODAR, entreprise de commercialisation privée, a entrepris de commercialiser du mil décortiqué, moulu, nettoyé et mis en sacs. Le CSA a prêté du mil subventionné à la SERRIAL/SODAR qui l'a transformé mais il y a eu des problèmes de commercialisation à Dakar. Il reste des arriérés importants qui risquent de ne jamais être payés.

A la suite de cet essai, le CSA/PSA prévoit de tester dix unités semi-industrielles en plus dans les grandes villes du Sénégal, outre Dakar, en 1989-90. S'agissant notamment des décortiqueurs SISMAR/ISRA/IDRC ainsi que des moulins et l'équipement de conditionnement. Les unités produiront deux types de farine moulue (sankhal et soungouf) qui seront mis en sacs et vendus aussi bien dans le commerce en gros qu'au détail. Il s'agit d'un essai prometteur qui mérite d'être suivi et évalué de près. Le CSA/PSA a passé un contrat avec l'ENDA pour le suivi de ces unités. L'on ne sait pas si l'ENDA a la capacité de faire des analyses financières et économiques rigoureuses concernant cet essai. Cette initiative s'inscrit dans le cadre du sous-programme du Fonds commun pour la transformation semi-industrielle des céréales locales.

Lorsqu'on leur a demandé quelles étaient les possibilités d'investir dans les décortiqueurs, les entrepreneurs privés ont montré peu d'intérêt pendant la consultation d'AMIS. Les expériences décourageantes enregistrées depuis les années 60 font penser que l'investissement dans le décorticage est une affaire risquée. Les entrepreneurs préfèrent investir l'argent dans les

---

7/ Cf. Wittung et Bricas, CSA/PSA et ENDA, "Evaluation d'une opération d'appui à une unité semi-industrielle de transformation du mil," février 1988, pour une évaluation plus détaillée.

moulins et batteuses ou dans d'autres activités commerciales telles que le négoce des céréales (y compris le riz importé), du ciment, de la tôle ondulée et des biens de consommation. Le fait qu'ils connaissent peu la technologie, qu'ils ne l'ont jamais vue, surtout les derniers modèles mieux adaptés de SISMAR, représente un problème. On ne conseille pas d'encourager le secteur privé à investir dans des décortiqueurs en ce moment. Il faut réunir plus d'informations sur les effets faits par le CSA/PSA et le FAC pour déterminer si le décorticage est viable en tant qu'activité de transformation semi-industrielle avant de faire la promotion de ces unités dans le secteur privé. Si les unités expérimentales s'avèrent rentables et s'il y a une demande suffisante pour des céréales transformées mécaniquement et de haute qualité dans les zones urbaines, le CSA/PSA et le FAC devraient envisager de vendre des unités semi-industrielles aux investisseurs privés, probablement à crédit. Des essais couronnés de succès dans dix villes suffiraient pour démontrer la viabilité de l'entreprise.

Il est important de noter que le décortiqueur abrasif de l'IDRC de taille moyenne, mis au point au Botswana, a très bien réussi dans ce pays, pays aride où le sorgho est la principale culture et céréale dans les régimes alimentaires locaux. La CMDT a reçu un modèle de ce décortiqueur et est en train de l'essayer dans les zones où la CMDT au Mali où il est surtout utilisé pour transformer le maïs. Dernièrement, les Volontaires de l'Assistance Technique (VITA) essayent le broyeur à marteaux adapté en République Centrafricaine qui décortique et moud simultanément les céréales locales (communication personnelle, C. Bielenberg). Cette innovation est testée dans plusieurs villages de la République Centrafricaine et pourrait être essayée au Sénégal si les résultats sont encourageants. Si cette unité expérimentale est bien une réussite technique et si les consommateurs de la République Centrafricaine jugent que les céréales transformées sont un bon produit de substitution pour les céréales pilées, le décortiqueur avec broyeurs permettrait de transformer des céréales pour la moitié du coût de la technologie actuelle qui utilise deux machines séparées et qui entraine deuxcoûts séparés.

2.3 Moulins

Mbengue (1986) estime qu'il y a plus de 5.000 moulins mécaniques au Sénégal dont plus de 3.000 sont opérationnels. La plupart sont des broyeurs à marteaux alimentés à l'électricité dans les zones urbaines et au moteur diesel dans les zones rurales.

Les moulins constituent souvent un investissement plus rentable dans les zones urbaines que dans les zones rurales car les coûts d'investissement sont plus faibles (les moteurs électriques sont moins chers que les moteurs diesel), les coûts de réparation sont plus faibles, les pièces de rechange sont plus facilement disponibles, le rendement est plus élevé et la demande parmi les consommateurs urbains est plus forte. Le temps des femmes est plus estimé que dans les zones rurales et celles-ci sont d'habitude prêtes et capables de payer pour la mouture des céréales. En plus, la capacité de transformation varie moins entre les campagnes que dans les zones rurales.

Les moulins peuvent également constituer des investissements rentables dans les petites villes, les grands villages ou dans les villages situés dans des zones très peuplées, par exemple, la région de Kaolack (ou alors dans des endroits où il y a un marché hebdomadaire très dynamique). Tel qu'on peut le voir en Annexe 4, il faut au moins moudre 70 tonnes de céréales locales par année pour que l'opération soit financièrement viable dans les zones rurales où les moulins marchent avec des moteurs à diesel. En plus, l'entreprise ne sera rentable que si le moulin et le moteur sont bien exploités et entretenus. Cela n'est pas toujours le cas. Souvent le moulin sera mieux entretenu s'il est détenu par un particulier que par la collectivité, encore que cela ne soit pas toujours la règle. De nombreux moulins exploités par des groupements villageois ont été des dons des bailleurs de fonds, des ONG ou du Gouvernement. On nous indique également que certains moulins privés ont été donnés aux communautés rurales (ou un groupe de gens) par des hommes d'affaires fortunés, des représentants officiels ou des parents de la ville. Ces moulins visent à créer des emplois pour les parents des villageois et alléger le travail des femmes. Les aspects financiers semblent être d'ordre secondaire.

On ne connait pas l'importance de ce type d'investissement par rapport aux moulins installés à des fins commerciales. Le fait que les moulins dans huit grandes villes du Sénégal ne sont utilisés qu'à environ 20% de leur capacité théorique (communication personnelle, W. Wittung) constitue une preuve indirecte pour l'hypothèse sur la création d'emplois. Une autre explication serait que les entrepreneurs urbains ont surinvesti dans les moulins faisant ainsi baisser les taux d'utilisation et la rentabilité. En l'absence de données plus détaillées sur les taux d'utilisation pendant les différentes périodes de l'année et la motivation à la base des investissements dans les moulins urbains, il est difficile de porter un jugement. Il est également important de noter que la mouture occasionnelle qui caractérise la demande des ménages, diminue les taux d'utilisation bien en-dessous de la capacité estimée.

Le FENU, conjointement avec la Condition feminine du ministère du Développement social, est en train de mener une expérience intéressante dans les zones rurales avec les groupements féminins locaux. Grâce au projet du FENU on a apporté depuis 1983 des moulins et des moteurs (généralement des diesel) à 468 groupements féminins dans les villages sur l'ensemble du Sénégal. Les groupements féminins ont fortement contribué (environ 200.000 à 300.000 FCFA par moulin) à la construction d'un abri en tôle ondulée sur plaque de ciment. Selon le FENU et la Condition féminine, la plupart des unités fonctionnent encore malgré des pannes périodiques. Les coordinatrices du FENU s'occupent de la gestion financière des groupements féminins et les mécaniciens du FENU apportent des services d'entretien moins chers que les prix du marché. 8/ Le FENU administre les stocks des pièces de rechange au niveau des départements et des régions, qui sont fournis par un entrepôt central à Dakar.

8/ Le FENU négocie des taux maximum que les mécaniciens des services concernés peuvent demander pour divers types de réparations.

Un pourcentage non-connu -- mais qui semblerait être important -- de groupements féminins ont économisé assez d'argent (ou sont en train de le faire) pour réinvestir dans un moteur diesel qui doit être remplacé généralement tous les cinq ans. Presque tous les groupements féminins qui exploitent les moulins ont ouvert des comptes d'épargne à la poste. Cinquante pour cent des recettes mensuelles nettes sont versés sur ces comptes qui rapportent 6% d'intérêt par an. On ne peut pas utiliser les fonds avant d'avoir économiser 500.000 FCFA. Toute somme supérieure à ce montant peut être investie dans d'autres activités sociales et génératrices de revenus (production de légumes, élevage, transports, puits).

L'expérience du FENU mérite que l'on s'y penche de près. Des rapports mensuels sont disponibles, en plus le FENU vient d'acheter des ordinateurs. Mais comme ils ne fonctionnaient pas encore en décembre 1988, on n'a pas saisi ou analysé les données mais on a fait une évaluation préliminaire du projet en 1985 qui a permis de constater que sur 15 mois, le taux interne de rendement était de 37% pour 100 moulins exploités dans les régions de Louga, de St. Louis et de Ziguinchor (République du Sénégal, 1985). Ce calcul n'englobait pas les coûts d'achat des moulins et certains coûts indirects et, par conséquent, le taux de rendement interne était nettement surestimé. Les représentants du FENU pensent que le projet est économiquement viable et aimeraient que l'on fasse une évaluation plus approfondie. Ils indiquent que les moulins qui ont été installés dans les régions de Kaolack, de Fatick, de Diourbel et de Thies depuis l'évaluation de 1985 ont eu un meilleur rendement économique que ceux installés auparavant dans les régions de Louga, St. Louis et Ziguinchor, situation qui est due avant tout aux densités de population et aux taux d'utilisation plus élevés.

Outre ces facteurs, il est essentiel, si l'on veut maintenir l'investissement, d'assurer un bon entretien et des niveaux d'exploitation ininterrompus qui dépassent de beaucoup une heure par jour, niveau d'utilisation souvent cité. Un moteur diesel relève d'une technologie complexe et inconnue pour la plupart des groupements féminins et les minotiers qu'ils recrutent. Bien que le FENU apporte une formation d'une semaine portant sur l'exploitation et l'entretien des moteurs diesel pour les moulins, les minotiers ne connaissent pas bien les conditions de l'entretien et essayent d'économiser à ce niveau (ils ne changent pas assez l'huile et les filtres), ce qui entraine des réparations coûteuses. 9/ Les mécaniciens pour les diesel semblent peu nombreux dans les régions rurales et certains faits portent à

9/ Les minotiers touchent 25% des recettes nettes provenant des activités de mouture; par conséquent, dans le court terme, ils sont incités à changer moins fréquemment que recommandé l'huile et les filtres à huile des moteurs diesel et à faire l'entretien de base.

croire que les mécaniciens des villes demandent très cher pour les services dans les zones rurales. 10/

Les moulins tirés par les animaux constituent une solution de rechange aux moulins mécaniques. Ces moulins ont d'abord été introduits par les allemands, modifiés par ATI (par l'ingénieur mécanique Carl Bielenger) et fabriqués par Cheikh Gueye, artisan de Gossas très connu. Ces moulins ont une faible capacité (25 kg par heure) et il faut souvent changer les animaux. Ils conviennent aux petits villages qui sont isolés ou aux régions qui ne sont pas très peuplées. La technologie semble bien adaptée aux besoins ruraux mais l'investissement qui s'élève à 300.000 FCFA reste considérable. Beaucoup de moulins tirés par les animaux ne rapportent pas de revenus car les femmes rurales apportent les céréales ainsi que les animaux pour faire leur propre transformation. Bielenberg (communication personnelle) estime que les coûts de mouture ne s'élèvent qu'à 3 à 4 FCFA par kg, en supposant un amortissement de cinq ans, que les coûts de remplacement sont de l'ordre de 25.000 FCFA par année pour les pièces de rechange (pneus et disques de mouture), 3 à 4 heures de fonctionnement par jour et aucun coût pour les animaux qui appartiennent déjà aux usagers du moulin.

En dépit du fait que ces moulins avec animaux peuvent sembler attirants du point de vue économique, il y a plusieurs problèmes éventuels si l'on veut étendre la technologie à une large échelle. Premièrement, il est difficile de maintenir l'investissement s'il n'y a pas une source de fonds assurée pour le remplacement. Deuxièmement, les femmes risquent de ne pas avoir les animaux nécessaires pendant la saison des pluies lorsque ceux-ci sont utilisés pour les travaux des champs et quand on demande aux femmes de prêter main forte. Troisièmement, il semble que souvent dans les zones rurales, cette technique est dévalorisée parce que les habitants dans l'ensemble ont vu et même utilisé des moulins mécaniques. N'empêche que la technologie convient bien aux villages de 10 à 15 ménages qui sont loin des moulins mécaniques. Etant donné que les populations sont très dispersées dans l'Afrique semi-aride, le développement et la promotion de la technologie des moulins tires par les animaux au Sénégal pourrait être très avantageuse sur l'ensemble du Sahel.

10/ Un volontaire du Corps de la paix nous a raconté l'anecdote suivante où un mécanicien de la ville auquel on avait demandé de venir réparer un moteur diesel en panne a demandé 50.000 FCFA comme paiement d'avance pour venir dans le village diagnostiquer le problème et faire les réparations. En fait, la panne n'était pas très importante et aurait probablement coûté moins que 10.000 FCFA dans un système de service et d'entretien concurrentiel.

3.0 Prix et politiques tarifaires pour les céréales

La présente section traite des conséquences qu'entraine le prix du riz importé sur la compétitivité et l'offre des céréales locales et donc indirectement sur la viabilité de la transformation mécanique.

3.1 Impact de la diminution du prix du riz sur le bien-être de la population

La diminution du prix du riz importé (qui a baissé de 30 FCFA/kg) constitue la politique alimentaire qui marque le plus la compétitivité des céréales locales par rapport au prix. La diminution du prix du riz a eu un effet positif sur le bien-être des consommateurs tant urbains que ruraux. Cela a permis d'augmenter le revenu réel des consommateurs urbains et probablement la consommation de riz importé parmi les consommateurs à faible revenu (aussi bien substitution qu'effet sur les revenus). Le riz est la source de calories la moins chère dans les zones urbaines et l'aliment le plus facile à préparer. Les consommateurs dans les zones rurales qui connaissent un déficit de céréales bénéficient également de la diminution du prix du riz. Ils peuvent acheter du riz bon marché s'ils n'ont pas assez de céréales. 11/ Il est fort probable que de nombreux ménages ruraux remplaceront de plus en plus les céréales locales par du riz importé, surtout lorsque les stocks de céréales sont épuisés (au moment où on plante la culture de l'année suivante, période que l'on appelle soudure). Cette tendance s'accentuera probablement à cause des années où il y a des déficits céréaliers importants (par exemple, 1978-79 et 1984-85).

3.2 Prix comparatifs des produits à base de céréales locales et du riz

Le Tableau 1 indique les prix des produits à base de mil et de maïs à Dakar, Kaolack et Bambey. En observant le tableau, on remarque de suite les prix élevés des produits semi-transformés et transformés à base de céréales par rapport au riz. Ces prix tiennent compte des coûts de la transformation et de la préparation en termes réels plus un bénéfice modique pour la transformation et le marketing. Dans la mesure où les céréales locales et le riz peuvent se substituer pour la consommation, il faut faire une analyse des relations entre les prix des produits qui sont à des stades de transformation comparables. Du point de vue prix, le mil et le maïs ne peuvent pas concurrencer le riz importé sur les marchés urbains. Le mil et le maïs sont

---

11/ Il convient de noter que le prix du riz est de 130 FCFA par kg et est un prix pour l'ensemble du territoire et toutes les saisons. Le programme de recherche sur la sécurité alimentaire, mis en oeuvre par l'ISRA et l'Université de l'Etat du Michigan (1986-1987), a constaté une consommation de riz assez élevée, même après une année de production record pour les céréales locales dans les zones de l'étude au Sud-Est du Sénégal. 93% des ménages ruraux de l'enquête de l'arrondissement de Kounghuel de la région de Kaolack et de l'arrondissement de Maka dans la région de Tambacounda ont acheté en moyenne 148 kg de riz en 1986-87. 69% des ménages ruraux dans les villages d'enquête dans la région de Kolda ont acheté en moyenne 123 kg de riz pendant la même époque (Goetz, 1988).

Tableau 1

Prix au détail de produits transformés à base de mil et de maïs dans certains endroits en 1988
(FCFA/kilogramme)

MIL	FAC/CEGOS Etude Dakar (mars/88)	SERRIAL, SODAR DAKAR (déc/87)	Bambey, Unité semi-industrielle (déc-sept/88)	Marché Bambey (13/12/88)	Opération Sentenac (500 ton)	Dakar (mars/89	Kaolack (fév/89)
Non transformé	80		50-75				
Décortiqué	125	135-145	105-110	80			95
Semoule (Sankhal)	250	175-200	140-150	162	175-200		130
Farine (Soungouf)	350	50	140-150	364	175-200	300	120
Son							
Couscous semi-fini				103			104

MAIS	Projet maïs: Keur Samba Guèye	Projet maïs: Livré à Dakar	Tambacounda, détaillants approvisionnés par l'Unité semi-industrielle du FAC (août-septembre 1988)
Brisures	-	144	165-185
Semoule	130	164	165-185
Farine	80	114	
Son	50	84	

davantage consommés dans les zones rurales où ils sont produits par les consommateurs ruraux, où ils sont moins chers et où la plupart des ménages font eux-mêmes la transformation. Pendant les années de pénuries de céréales dans les zones rurales, les achats et la consommation de riz vont probablement augmenter au prix plus faible du riz importé.

3.3 Effet déprimant du faible prix du riz sur la hausse saisonnière des prix des céréales locales

Les prix des céréales locales grimpent de manière saisonnière à cause des coûts de stockage et des réserves qui diminuent. S'il y a substitution parfaite entre le riz et les céréales locales au niveau de la consommation, le prix du riz (130 FCFA par kg) représenterait un prix plafond de fait pour les céréales moulus. En supposant que les coûts de transformation des céréales locales soient de 35 à 40 FCFA par kilogramme et en supposant que les pertes de décorticage soient de 20%, le plafond du prix des céréales locales non-transformées serait effectivement diminué à 72-76 FCFA par kilogramme. Si l'on a un prix du riz de 160 FCFA par kilogramme, les prix des céréales locales non-transformées pourraient grimper jusqu'à 96-100 FCFA/kg suivant les campagnes et rester concurrentiels par rapport au riz.

Dans le contexte sénégalais, le riz et les céréales secondaires sont loin d'être de parfaits produits de substitution. Par conséquent, le prix du riz ne constitue en aucune manière un prix plafond pour les céréales locales. 12/ Pendant la campagne de 1988-89, les prix du mil ont grimpé jusqu'à 80 FCFA à Kaolack et 100 FCFA à Tambacounda à la fin janvier 1989, selon les données du CSA. Mais la baisse du prix du riz peut limiter la hausse saisonnière des prix des céréales locales dans les villes (et dans les zones rurales) où on trouve facilement de riz importé. (Cf. les indices de prix saisonniers pour les céréales locales vendues au détail à Dakar, calculés à partir des données d'avril 1984 à janvier 1989, période où dans l'ensemble les prix du riz au détail étaient de 160 FCFA par kilogramme ou plus). Les consommateurs à faible revenu vont acheter les sources de calories les moins chères lorsqu'ils ont un budget limité. Si les prix saisonniers ne grimpent plus autant, les rendements du stockage des céréales secondaires vont diminuer, et partant les négociants privés auront moins tendance à garder des stocks d'une année à l'autre.

3.4 Impacts de la baisse du prix du riz sur la consommation urbaine de céréales locales

Plusieurs facteurs permettraient d'expliquer pourquoi les prix des céréales locales dans les zones urbaines étaient plus faibles pendant la

---

12/ L'ISRA/IFPRI effectue une enquête de 18 mois dans dix villages des régions de Kaolack et Tambocounda au Sénégal pour collecter des données détaillées sur la production, les transactions, la consommation et les prix du marché. Ces données seront utilisées pour estimer les élasticités prix et revenus de la demande et les élasticités de la substitution dans la consommation.

période qui a suivi la récolte de 1988-89 que l'année précédente. Tel que nous l'avons déjà dit, la baisse du prix du riz a probablement limité les hausses des prix des céréales locales dans les villes (les prix des céréales devaient rester compétitifs par rapport au riz). A cause de l'effet de substitution, les prix plus faibles du riz diminuent également la demande urbaine de céréales locales. Il s'agit également de tenir compte dans l'analyse de l'arrivée et de la distribution de l'aide alimentaire et des importations commerciales de blé, de sorgho et maïs. De plus, une commercialisation plus compétitive et efficace pour les céréales locales a également pu faire baisser les prix des céréales locales (cinquième année de la NPA) sur les marchés urbains, puisque le volume augmente (du moins pour certains marchands) et que la concurrence fait diminuer les marges bénéficiaires.

Quel que soit l'impact de ces forces et la manière dont elles façonnent l'offre, la demande et les prix des céréales locales, une réduction de 19% dans le prix du riz signifie que les céréales locales ont plus de mal à être compétitives avec le riz dans les zones urbaines. Les céréales locales ne se maintiendront que difficilement sur le marché de Dakar et les projets industriels financés par le Fonds commun 1988-89 ont échoué et continueront probablement à se solder par un échec. 13/ Les pertes de décorticage et les coûts de la transformation industrielle qui s'élèvent à plus de 50 FCFA par kilogramme font grimper les prix des céréales locales décortiquées, moulues, nettoyées et conditionnées bien au-dessus du prix actuel du riz qui est de 130 FCFA par kilogramme. Le couscous et le lakh nécessitent une transformation encore plus longue. Le temps de cuisson et les coûts de l'énergie sont plus élevés que pour le riz. Les femmes dans les villes n'ont pas le temps de préparer les plats faits avec les céréales locales et souvent d'ailleurs elles ne savent pas comment les préparer. 14/ Cela augmente les possibilités

---

13/ L'Etude sur l'offre du mil, réalisée par Louis Berger Intl. en 1985-86 a conclu que la transformation industrielle du mil n'était pas viable économiquement surtout à cause des fluctuations dans l'offre du mil d'une année à l'autre et d'une campagne à l'autre. Par conséquent, l'usine n'a pas pu continuer à tourner à un taux de capacité suffisant sans qu'il y ait coûts de stockage prohibitifs.

14/ Plusieurs personnes interviewées nous ont signalé que les femmes plus jeunes ne savent plus préparer les plats à base de céréales locales. Dans de nombreux quartiers de la ville, quelques femmes plus âgées sont devenues des spécialistes de couscous et de lakh. On les recrute pour préparer ces plats à l'occasion des cérémonies sociales et religieuses telles que les baptêmes. Elles préparent également des aliments à base de mil qu'elles peuvent ensuite vendre. Il est fort possible que ces femmes préparent régulièrement des aliments pour les autres ménages où les femmes travaillent et sont trop occupées pour préparer les repas ou pour les hommes célibataires qui n'ont pas le temps ou qui ne savent pas préparer à manger. Posner (1983) parle de l'importance de la préparation alimentaire comme source de recettes pour les femmes à Ziguinchor.

économiques pour certaines femmes dans les zones urbaines, mais pour que ce soit rentable il faut qu'elles vendent le cous-cous à 140 FCFA par kilogramme ou plus. A ce niveau, les coûts du riz et la facilité de la préparation favorisent la consommation de ce produit dans les zones urbaines. Il semble quand même y avoir une demande résiduelle inélastique pour les céréales locales nécessaire à la préparation de plats traditionnels que l'on mange aux grandes cérémonies sociales et religieuses. Mais les ménages urbains à faible revenu qui n'ont que de maigres budgets auront tendance à augmenter la consommation de riz qui revient moins cher.

3.5 Impacts de la baisse du prix du riz sur la consommation et la transformation rurales des céréales locales

Dans les zones rurales où les femmes n'achètent pas des céréales transformées, la consommation de riz dépend de plusieurs facteurs. Les ménages qui doivent acheter des céréales pour leurs besoins alimentaires, surtout pendant la soudure, achèteront la source de calories la moins chère. Dans les ménages à faible revenu où le coût d'opportunité du travail de la femme est faible, la plupart des ménages vont acheter des céréales locales et les transformer manuellement même si les prix des céréales locales se rapprochent du prix du riz (non-transformé). Si le coût d'opportunité du temps de la femme est assez élevé, comme c'est le cas dans les régions où il y a plus de possibilités de trouver des activités rémunératrices, les femmes auront tendance à acheter du riz qui n'a pas besoin d'être transformé. Le seuil auquel il n'est plus intéressant d'acheter des céréales locales dépend surtout du coût d'opportunité du travail de la femme. D'autres variables importantes sont le coût de la transformation mécanique dans les zones rurales (en général, 15 FCFA par kilogramme), la possibilité de faire moudre les céréales ainsi que les coûts de transport et le temps nécessaires pour aller au moulin et attendre que le grain soit moulu. La question est complexe car cet ensemble de facteurs peut varier d'une année à l'autre suivant l'importance des récoltes vivrières, la disponibilité et la distribution des revenus des ménages, les possibilités d'emploi en saison sèche et la demande de biens et services produits par saison (est surtout fonction des revenus ruraux), le nombre de mois où la production familiale suffit à la consommation du ménage, et l'offre (et les prix) du riz dans les zones rurales.

3.6 Autres aspects

L'étude de la substitution des céréales locales et du riz au niveau de la consommation est complexe. Il s'agit de procéder avec prudence. Il y a plusieurs aspects qui ne sont pas traités dans le présent rapport mais qui méritent d'être étudiés:

- les "pointes" saisonnières de la demande pour les céréales locales, surtout le mil et les produits à base de mil pendant les jours de fête des musulmans, surtout le mois du Ramadan et le festival de Tabaski;

- les changements du point de vue poids, teneur en humidité et volume après la transformation des céréales secondaires (décortiquer,

cuire à la vapeur) lorsqu'on utilise diverses techniques de transformation et la manière dont le produit est jugé par le consommateur (apport calorique) et face aux produits de riz et de céréales locales ayant le même poids;

- les coûts et la disponibilité des autres compléments nécessaires pour préparer les plats à partir de céréales locales et de riz, (le consommateur juge-t-il nécessaire d'utiliser ces autres ingrédients);

- les coûts de la préparation alimentaire, y compris l'énergie et le temps exigé pour les plats de riz et de céréales locales;

- les observations du consommateur, surtout dans les zones urbaines, en ce qui concerne la texture, le goût et le caractère digeste des produits à base de céréales locales par rapport au riz;

- les modes de consommation alimentaire dans les villes, surtout le déjeuner qui n'est peut-être pas pris à la maison, et les produits céréaliers préparés par les vendeurs dans la rue. Comme à Ouagadougou, il est possible que les vendeurs préfèrent préparer des plats avec du riz car la préparation est plus facile et le prix moins élevé (cf., Reardon, Thiombiano et Delgado, 1989).

Il serait bon d'avoir une série d'interviews informelles (approfondies et structurées) pour obtenir des informations concernant ces questions. Les interviews compléteraient la collecte et l'analyse des données des enquêtes de l'ISRA/IFPRI auprès des ménages ruraux.

4.0 Autres questions de politique importantes qui influencent la viabilité de la transformation des céréales locales

Les droits à l'importation (32%) et la taxe à la valeur ajoutée (20%) imposés sur le matériel agricole et les moteurs (diesel, à essence et électrique) augmentent les coûts d'achat des machines de transformation et constituent clairement des mesures à caractère décourageant pour l'investissement privé. La viabilité économique des machines de transformation dépend énormément des coûts d'achat (cf. Annexe 3-6). Généralement, les ONG et les groupements féminins et autres groupes de village sont exonérés des impôts et des droits, ce qui en fait leur donne un avantage concurrentiel déloyal par rapport aux autres entrepreneurs privés. La suppression de ces taxes "mettrait tout le monde au même niveau".

Pourtant, il y a une argumentation idéologique et égalitaire voulant que l'on exonère les groupements de village. La nouvelle politique agricole (NPA) qui a guidé la politique agricole du Gouvernement sénégalais depuis mai 1984 insiste sur l'aspect "responsabilisation" des organisations d'exploitants agricoles. Donner à ces organisations du matériel de transformation signifie également permettre à la collectivité de gérer ce matériel et de tirer des avantages économiques de son utilisation, bénéfices pouvant être réinvestis dans d'autres entreprises productives. En plus, les organisations d'exploitants agricoles achèteront probablement du matériel de transformation dans les villages où les entrepreneurs privés ne veulent pas investir ou dans les endroits où ils détiennent des monopoles, favorisant ainsi le principe d'équité. La propriété et gestion collectives peuvent également permettre aux ménages économiquement les plus faibles d'avoir accès à la transformation mécanique des céréales car les moulins collectifs demandent moins que les moulins privés. Mais très souvent ce n'est pas une vraie économie car certaines organisations de village demandent trop peu et ne peuvent donc pas maintenir l'investissement réalisé dans le matériel de transformation. Lorsque la machine tombe en panne, les groupements n'ont pas les moyens financiers pour acheter les pièces de rechange ou payer le mécanicien pour qu'il répare le moteur à diesel. Par conséquent, l'avantage potentiel du point de vue équité est annulé dans le long et moyen terme car le prix du service de mouture est en-dessous de leur véritable coût économique.

Les taxes sur les outils et les facteurs de production intermédiaires nécessaires pour la fabrication du matériel agricole peuvent également augmenter les coûts financiers des machines de transformation aussi bien pour le fabricant industriel (SISMAR) que pour les artisans locaux. Supprimer ces taxes permettrait de diminuer les coûts des matières premières et des biens manufacturés et, partant, permettrait aux entrepreneurs d'obtenir plus facilement des unités de transformation, augmenterait la viabilité financière de ces unités et faciliterait les réinvestissements. Il convient d'estimer les conséquences budgétaires si l'on diminue les droits à l'importation et la taxe à la valeur ajoutée sur les matières premières, les outils et les produits finis, surtout si l'on tient compte des baisses des recettes tirées des droits sur les importations de riz.

On pourrait également diminuer les dépenses de fonctionnement en baissant les taxes sur la consommation de carburant. Toutefois, cela n'est

guère possible du point de vue politique étant donné que les taxes sur le carburant constituent une source importante des recettes du Gouvernement. Ces taxes concernent aussi bien les activités productrices (transformation, transport des produits alimentaires) que la consommation (par exemple, les voitures particulières). La différence importante entre les prix officiels du diesel et de l'essence reflète cette distinction (210 FCFA par litre contre 350 FCFA par litre).

5.0 Institutions et transformation des céréales locales

Cette section traite des points forts et points faibles des institutions qui mettent au point, encouragent et financent la transformation mécanique des céréales locales au Sénégal. C'est une étude sélective qui ne prétend pas être exhaustive.

5.1 Programme des moulins du FENU

Tel que noté auparavant, les groupements féminins qui exploitent les moulins mis en place dans le cadre du programme du FENU méritent que l'on s'y attarde. L'exploitation et l'entretien des moulins restent problématique dans certains cas. Si l'on fait cadeau des moulins, les gens peuvent se sentir moins motivés à les entretenir et cela représente un avantage déloyal par rapport au secteur privé. Le système administratif et comptable du FENU est bien conçu en général, bien qu'on note certains défauts. Les minotiers gagnent 25% sur les recettes nettes de la transformation des céréales. Etant donné que les coûts de l'entretien diminuent les recettes nettes, les minotiers ne sont guère encouragés à changer l'huile, le filtre du moteur et à lubrifier certaines parties. Les femmes gestionnaires doivent veiller à ce que cela n'arrive pas et connaitre les conditions du point de vue entretien. Il leur faut être fermes avec les minotiers qui sont en général des hommes. On risque moins de rencontrer ce problème lorsque les minotiers sont des femmes qui ont été formées au sein d'un groupement féminin. Ces femmes généralement pensent plus dans le long terme et se rendent bien compte qu'un manque d'entretien mettra en péril l'activité génératrice de revenus. Le programme des moulins du FENU réalisé en Gambie a fait appel aux femmes, ce qui s'est avéré être un choix extrêmement judicieux (cf. FENU, 1987). Les femmes responsables des centres de transformation des céréales du CRS en Gambie ont également réalisé un excellent travail (communication personnelle, Freudenberger).

Là où le système de gestion du FENU a bien réussi et où les moulins en zones rurales ont permis de mobiliser des recettes importantes, le programme a eu un impact considérable du point de vue possibilités de revenus pour les femmes dans les zones rurales. Les femmes ont moins de travail et peuvent gagner de l'argent grâce aux activités de mouture (gérées collectivement) ou d'autres investissements productifs (production de légumes, chercher du bois, de l'eau, etc.). Les responsables du programme du FENU installés à Dakar signalent que de nombreux groupements féminins ont économisé plus de 500.000 FCFA dans leurs comptes postaux et ont utilisé petit à petit ces fonds pour faire d'autres investissements productifs. Toutefois, il s'agit là de faits anecdotiques et il faudrait faire une analyse attentive pour relier des variables telles les recettes nettes et les comptes d'épargne aux rendements céréaliers, aux prix demandés par kilogramme de produit transformé, aux coûts d'entretien et de réparation et à la fréquence des pannes, à la population du village et de la zone avoisinante, à la production estimée des céréales et à la distance pour se rendre au moulin le plus proche.

5.2 ONG

Les organisations non-gouvernementales (ONG) sont très actives au Sénégal mais elles ne disposent pas de beaucoup de ressources et sont souvent mal gérées. Certaines ONG participent à tellement d'activités de diffusion de nouvelles technologies qu'il leur est difficile d'être efficaces. D'autres insistent trop sur les facteurs technologiques (politiques, sociaux) laissant de côté l'élément économique, ce qui peut compromettre l'investissement dans le long terme. En outre, lorsque le matériel est donné à titre de cadeau, les gens des zones rurales souvent ne se sentent pas "responsabilisés". Pourtant, une ONG peut jouer un rôle important au niveau de la démonstration et de l'animation à la base. Elle peut placer des unités de transformation dans un village pour voir si elles conviennent du point de vue technique et financier et si elles peuvent être maintenues dans le temps. En outre, les ONG peuvent transporter des unités de transformation d'un village à l'autre dans le cadre d'une activité de vulgarisation permettant de démontrer que les nouvelles technologies sont efficaces et attirantes.

Il convient pourtant de se rappeler des limitations d'une ONG, surtout en ce qui concerne l'évaluation objective et rigoureuse de la viabilité économique et de la pérennité des technologies appropriées. Prenons l'ENDA comme exemple: ils n'ont pas assez de personnel et trop d'engagements. Le CSA/PSA prévoit de travailler avec l'ENDA pour le suivi et la promotion des unités semi-industrielles, mais on ne sait pas si l'ENDA a assez d'économistes qualifiés ou d'analystes financiers pour concevoir de bonnes activités de collecte de données et faire des évaluations rigoureuses. Nous ne cherchons pas ici à porter un jugement sur l'ENDA et d'autres ONG telles que le CRS et la SERRIAL, mais plutôt à montrer que l'USAID peut jouer un rôle positif à ce niveau et les aider à renforcer leur capacité de collecte des données, à suivre des techniques appropriées et à améliorer la qualité et la portée de leurs analyses sur la viabilité économique des investissements au niveau de la transformation alimentaire. L'USAID pourrait également aider à renforcer les initiatives du Fonds commun et l'expérience de l'ISRA/IDRC au niveau du décorticage.

Les autres organisations villageoises, telles que les groupements des producteurs (GP), les associations de base des producteurs (ABP) et les sections villageoises ont reçu à titre de don du matériel de transformation des céréales. La SODEVA, organisation affiliée aux GP, a essayé les batteuses de maïs Bamba qui sont passées d'un village à l'autre après les récoltes de 1986-87 et 1987-88. Les trois batteuses sont tombées en panne pendant la seconde année et seulement une a été réparée début 1989. Les responsables de la SODEVA signalent que la Bamba n'est pas une machine à forte capacité permettant de transformer de grands volumes de céréales en peu de temps après la moisson. Il convient de mieux étudier les rôles que jouent la SODEVA, la SODEFITEX et l'UNCC (organismes affiliés ou de financement pour les groupements des producteurs mentionnés ci-dessus) dans la promotion de la transformation mécanique.

La Caisse nationale de crédit agricole du Sénégal (CNCAS) peut accorder des prêts à un autre type d'organisation villageoise, les groupements d'intérêt économique (GIE) ainsi qu'aux entrepreneurs privés. Le bureau de

la CNCAS à Kaolack a fait des prêts à deux GIE pour l'achat de batteuses et à cinq particuliers pour l'achat de moulins. Etant donné que les prêts viennent juste d'être accordés, on ne dispose d'aucune information sur les résultats financiers des emprunteurs. La CNCAS ne semble pas suivre de près l'exploitation des batteuses et moulins.

5.3 Le Projet d'entreprises privées financé par l'USAID, à Kaolack

Une innovation intéressante et réussie jusqu'à présent est celle du Projet des entreprises privées et collectivités locales dans les zones rurales, financée par l'USAID et démarrée depuis 1986 dans la région Kaolack. Dans le cadre de ce projet, on réalise des activités qui normalement incomberaient à un organisme de prêt agricole tel que la CNCAS (et que celle-ci en fait pas encore). Dans le cadre du volet Entreprise privée du projet de Kaolack, on a accordé des prêts à court terme (6 à 12 mois) aux entrepreneurs privés qui ont investi dans des moulins à céréales, et ont fait réparer les moteurs pour ces moulins, tracteurs et batteuses de grande capacité. Les critères de sélection et les garanties demandées sont preuve d'une stratégie de crédit prudente. On pourrait élargir ce type d'activités et faire grimper les taux d'intérêt à des niveaux plus élevés que le taux actuel qui est de 22% pour pouvoir assumer une plus grande partie des frais administratifs. 15/ Des prêts pourraient également être accordés pour des périodes de plus d'un an étant donné que le matériel sera remboursé sur une période allant de deux à cinq ans. On pourrait également, dans le cadre de ce projet, accorder des prêts aux entrepreneurs qui cherchent à acheter d'autres types de matériels de transformation tels que les décortiqueurs et les batteuses Bamba ou SISMAR.

Il est préférable d'utiliser le projet pour mettre à l'épreuve certaines technologies dans les conditions sénégalaises plutôt que de simplement donner le matériel à des groupements villageois. On demande aux entrepreneurs privés d'apporter une partie des crédits pour pouvoir recevoir le reste de la somme nécessaire à l'investissement et de rembourser les prêts sur des périodes assez courtes au taux d'intérêt en vigueur sur le marché. Lorsqu'on disposera de plus de capitaux pour ce volet du projet, on pourra envisager des prêts avec des échéances plus longues (2-4 ans) pour l'achat de matériel de transformation. Cela comporterait, bien sûr, des risques plus grands et ne conviendrait pas forcément pour un projet de l'USAID. On espère que plus tard une institution de crédit agricole telle que la CNCAS assumera ce rôle. Malheureusement, la CNCAS semble avoir traversé une période de gestation très longue et préfère travailler par l'intermédiaire des groupements d'intérêt économique qui n'ont pas encore fait preuve des mêmes capacités de remboursement et de discipline administrative que les entreprises privées. Certains

---

15/ Il y a des taux d'intérêt plafond qui sont officiels et que les établissements financiers au Sénégal doivent respecter. Ces plafonds sont fixés par la BCEAO, conjointement avec le Trésor français. L'USAID pourrait mettre sur pied une stratégie visant à libéraliser ces plafonds, surtout pour les investissements agro-alimentaires, sur une base régionale et non-nationale.

groupements dans la région de Kaolack ont reçu des prêts de la CNCAS pour acheter du matériel de transformation, mais il est trop tôt pour évaluer les résultats.

5.4 Association d'artisans

Une autre innovation institutionnelle qui vaut la peine d'être notée est la formation récente d'une association d'artisans et d'ouvriers du métal au Sénégal, présidée par Cheikh Gueye. Les artisans qui fabriquent des moulins à céréales, des pressoirs à huile, du matériel de construction de puits et des outils agricoles espèrent attirer l'attention des bailleurs de fonds et des ONG pour que ceux-ci les aident à financer certaines modifications que l'on tient à apporter aux technologies existantes (par exemple, le décortiqueur SISMAR/ISRA/IDRC) ainsi que de nouvelles technologies ayant des impacts positifs pour le développement rural. C'est un développement prometteur pour plusieurs raisons. Premièrement, les maigres ressources des bailleurs de fonds et ONG pour la promotion des artisans locaux peuvent être mieux coordonnées et dirigées vers les projets qui semblent être les plus prometteurs. Deuxièmement, les artisans peuvent se lancer dans des entreprises comportant plus de risques qu'ils ne pourraient prendre avec leurs seules ressources limitées. Troisièmement, on peut éprouver, améliorer et plus tard uniformiser les nouveaux plans parmi les membres de l'association.

Certains artisans sénégalais sont parmi les plus inventifs et talentueux en Afrique. Si l'on veut augmenter leur nombre et leur permettre de produire du matériel à un coût moindre, on pourrait financer un programme qui permet à un nombre limité d'artisans talentueux de devenir des formateurs et concepteurs de la technologie plutôt que de copieurs et de reproducteurs. Dans le long terme, les questions de copyright et de taxes peuvent devenir importantes, surtout si les artisans locaux obtiennent une part du marché plus importante par rapport à la SISMAR et à d'autres importateurs de matériels étrangers. Pour le moment, les artisans, contrairement à la SISMAR, ne payent pas pour le copyright ou les taxes à la valeur ajoutée, et la vente de leurs matériels n'est pas non plus soumise à la TVA.

6.0 Besoins du point de vue recherches supplémentaires

Tel que nous l'avons déjà expliqué, il serait bon de faire des analyses financières et économiques plus rigoureuses et plus opportunes afin de renforcer l'efficacité des essais et développements technologiques en cours ou prévus. Ainsi, les organismes de développement auraient des critères plus rigoureux lorsqu'il faut décider du type de matériel de transformation qu'on va apporter ou des prêts qu'on va faire. Cela éviterait certaines erreurs. On pourra s'assurer que le matériel est envoyé dans des endroits qui conviennent du point de vue économique et où les investissements onéreux peuvent être maintenus dans le temps. On réduirait à un minimum le risque de mal distribuer les maigres ressources des bailleurs de fonds. Les crédits pourraient être programmés pour une utilisation plus efficace.

A cet égard, il est important d'évaluer et de comparer les résultats du matériel de transformation exploité par la collectivité ou par le privé. Les bailleurs de fonds, les OBP et le Gouvernement du Sénégal ont eu tendance jusqu'à présent à vouloir travailler avec les organisations villageoises qui gèrent collectivement le matériel. Les résultats sont plus ou moins bons et une évaluation rigoureuse des résultats basés sur les comparaisons s'impose. Il est probable qu'une partie trop importante des maigres ressources pour le développement transite par les organisations rurales avec trop souvent des résultats médiocres et un manque de responsabilité. Si l'on peut montrer empiriquement qu'il y a effectivement eu mauvais résultats et mauvaise gestion, alors les bailleurs de fonds, les OBP et le Gouvernement du Sénégal devraient diriger davantage de ressources vers le secteur privé ou du moins accorder de manière plus sélective les ressources aux organisations villageoises.

Voici le type de suivi et d'évaluation auquel peuvent participer les économistes agricoles ou les analystes financiers:

1. Suivi de l'expérience proposée par le CSA/PSA/ENDA visant à installer des unités semi-industrielles dans dix villes secondaires du Sénégal. Il convient de collecter avec rigueur les données pour tout l'échantillon et de faire une analyse systématique en tenant compte des variables suivantes: coûts d'investissement, réserve de fonds de roulement, quantité et coût des achats et stockage des céréales, capacité de transformation et facteurs de conversion/pertes, coûts de transformation variables (carburant, huile, pièces de rechange et main-d'oeuvre), autres coûts du matériel (sacs), ventes de produits primaires et de sous-produits, recettes nettes et utilisation/économie des recettes nettes, bénéfices. On recommande de faire un suivi pendant plus de deux ans. Un test rigoureux de la viabilité économique devrait porter sur un an minimum après une récolte médiocre ou moyenne.

2. Analyse plus opportune et plus approfondie de l'essai SISMAR/ISRA/IDRC visant à introduire des décortiqueurs fabriqués localement. Nombreuses des mêmes variables du point 1 devraient être suivies ainsi que l'efficacité de la gestion collective des groupements féminins, les opinions des usagers des décortiqueurs en ce qui

concerne la qualité des céréales et le coût de la transformation et les facteurs qui entravent une utilisation plus élargie des décortiqueurs mécaniques dans les zones rurales. Il convient également de réunir des informations sur les raisons pour lesquelles on utilise les céréales décortiquées de manière à pouvoir faire la différence entre le décorticage commercial pour le commerce, le décorticage pour les cérémonies sociales demandant de grandes quantités de céréales transformées et le décorticage pour la consommation normale des familles. On peut également obtenir des informations utiles sur les aspects financiers de cette entreprise prometteuse en suivant les filières de commercialisation par lesquelles passent les céréales vendues (décortiquées) et en suivant les coûts de commercialisation et les prix d'achat et de vente. On recommande de faire plusieurs études portant sur certains négociants plutôt qu'une étude plus exhaustive.

3. Mise en place d'une base de données informatiques pour les moulins du FENU. Saisie de données pour un échantillon de moulins et analyse rigoureuse des coûts et rendements des entreprises gérées collectivement. Il serait utile de tenir compte des coûts indirects du projet et d'analyser les rendements financiers et économiques des différents moulins ainsi que du projet dans son ensemble. L'analyse des données permettrait de définir des critères plus rigoureux pour l'emplacement des moulins et de suivre plus efficacement les progrès des différents moulins.

4. Suivi des coûts et rendements des batteuses à petite capacité (modèles Bamba et SISMAR) qui sont utilisées surtout dans les régions de Kaolack, Tambacounda et Kolda. Cela permettrait aux bailleurs de fonds et investisseurs de mettre au point de meilleurs critères financiers et économiques.

5. Evaluation des moyens qui permettent le mieux d'encourager l'investissement et l'utilisation du matériel de transformation. Le suivi des expériences en cours permettrait d'évaluer leur impact du point de vue démonstration, les opinions des usagers des technologies quant aux coûts (prix de transformation par unité), la qualité et l'économie de temps et l'efficacité des efforts promotionnels déployés par les organismes d'exécution.

7.0 Plan d'action proposé à l'intention de l'USAID pour la transformation des céréales locales

De nombreuses organisations et de nombreux bailleurs de fonds financent ou réalisent des essais de transformation des céréales dont certains sont très prometteurs. Mais souvent ces essais ne sont pas bien suivis et évalués. Etant donné la prolifération d'activités dont s'occupent les bailleurs de fonds, l'avantage comparatif de l'USAID réside au niveau des analyses économiques et des politiques, des systèmes intégrés de gestion, du marketing, de la promotion de l'entreprise privée plutôt qu'au niveau de la mise au point et de l'adaptation des technologies.

L'USAID devrait prendre comme priorité numéro un la suppression des droits et taxes qui entravent l'investissement du secteur privé. La plus grande contrainte pesant sur l'investissement privé dans le matériel de transformation agricole mécanique au Sénégal réside au niveau des droits d'importation et la taxe à la valeur ajoutée, qui augmentent les prix d'achat respectivement de 32% et de 20%. Dans un contexte commercial où on manque de capitaux, tel que c'est le cas au Sénégal, ces taxes sont trop onéreuses et trop lourdes pour les éventuels investisseurs. En plus, les investisseurs privés sont extrêmement désavantagés par rapport aux groupements villageois qui soit reçoivent gratuitement la technologie soit n'ont pas besoin de payer les droits ou taxes. La suppression de ces taxes mettrait sur un pied d'égalité les entreprises du secteur public et celles gérées par la collectivité. La demande pour les machines de transformation est probablement assez élastique, et les taxes sont trop lourdes par rapport à d'autres investissements moins sanctionnés du point de vue fiscal (par exemple, le bétail, l'immobilier et le commerce). Si le Gouvernement ne veut pas se démettre de ces recettes fiscales, il pourrait toutefois envisager de diminuer ces impôts, disons, de deux-tiers. Suivant l'élasticité de la demande pour les machines de transformation, il se pourrait qu'en fait les recettes fiscales augmentent.

Le second élément le plus important dans le plan d'action devrait être la promotion de la transformation des céréales par le secteur privé. Cela pourrait être accompli de la manière suivante:

1. Fournir à la CNCAS des fonds réservés pour l'investissement privé dans le matériel de transformation des céréales et insister pour que la CNCAS accorde une attention spéciale au secteur privé plutôt qu'aux GIE. Cela demanderait que la Caisse cherche à obtenir des clients du secteur privé et apporte une assistance au niveau des demandes de prêts pour les entreprises. L'USAID pourrait aider la CNCAS à ce niveau en apportant une assistance technique.

2. Encourager les autres bailleurs de fonds, les OBP et le Gouvernement sénégalais à apporter plus de ressources aux intervenants privés plutôt qu'aux organisations collectives en ce qui concerne l'investissement pour le matériel de transformation.

3. Insister pour qu'au niveau des activités de transformation des céréales locales semi-industrielles et rurales/artisanales du Fonds

commun, on travaille davantage avec des particuliers et des entreprises privées plutôt qu'avec des collectivités et des organisations villageoises. Cela permettrait de rétablir le penchant en faveur de la gestion collective que l'on a eu jusqu'à présent.

4. Continuer à financer le volet Entreprise privée dans le cadre du projet de crédits de l'USAID dans la région du Kaolack. L'USAID pourrait envisager d'accorder des crédits avec des échéances plus longues aux particuliers et entreprises privées de manière à ce qu'ils puissent investir dans des machines plus chères avec des périodes de remboursement plus longues.

. Un troisième ensemble d'éléments nécessaires pour promouvoir la transformation mécanique des céréales locales au Sénégal est de renforcer les méthodes de gestion des petites entreprises et les services d'entretien pour les unités de transformation. Le FENU a pris de bonnes initiatives à ce niveau formant notamment des comités de gestion féminin et des minotiers des villages, fournissant des pièces de rechange et apportant des services de réparation bien suivis et à de bons prix. La formation et les services apportés aux groupements féminins par le biais du FENU sont subventionnés et ne peuvent pas être obtenus par le secteur privé. Les minotiers privés, surtout ceux dans les zones rurales, payent souvent très cher pour les pièces de rechange et les services de réparation. Certaines pièces de rechange pour les modèles importés sont uniquement vendues par les représentants des fabricants à Dakar ou les distributeurs du matériel dans les grandes villes comme Kaolack, Thies, St. Louis et Ziguinchor. Il est évident que les opérateurs privés du matériel de transformation auraient tout avantage à ce que les services de distribution de pièces de rechange et de réparation soient plus disponibles et plus compétitifs. Un entretien préventif éviterait des pannes trop fréquentes et permettrait de diminuer les coûts. On pourrait également apporter une formation aux opérateurs des unités de transformation privées.

En installant des centres de réparation et de services dans les petites villes, on pourra augmenter la disponibilité de ces services, diminuer les coûts et améliorer la qualité, évitant ainsi d'avoir à mettre en place le type de système comme pour le programme du FENU. Les mécaniciens formés pourraient être envoyés dans les villages isolés pour s'occuper également des réparations. Au fur et à mesure que ces centres s'agrandissent, ils pourraient stocker au moins les pièces de rechange les plus courantes pour les moulins, décortiqueurs et batteuses, concurrençant ainsi les fournisseurs des villes à l'extérieur de Dakar. AID/RHUDO/Afrique de l'Ouest consacre une attention de plus en plus importante aux investissements dans les villes-marché qui soutiennent les liens urbains-ruraux. De nouvelles entreprises comme ces centres de services qui encouragent les emplois non-agricoles, tout en ne sortant pas du contexte de la productivité agricole, devraient être étudiées avec RHUDO. Avant de faire ce type d'investissement, on recommande de faire des analyses complémentaires et une étude de faisabilité.

Les autres éléments pivots d'un plan d'action qui sont nécessaires pour suivre et évaluer les résultats comparatifs des unités de transformation privées et collectives sont les suivants:

1. Assistance au niveau de la saisie, traitement et analyse informatique des ensembles de données existantes.

2. Assistance au niveau du suivi et évaluation opportune et rigoureuse des essais en cours pour l'adaptation et la promotion des technologies et la conception de systèmes d'information pour les essais prévus.

3. Assistance pour améliorer la portée et la qualité de l'analyse portant sur les différentes technologies, les stratégies de commercialisation et les questions de politique liées à l'adaptation et à la promotion des technologies.

4. Assistance au niveau de la diffusion des informations sur les technologies de transformation des céréales économiquement viables.

L'USAID peut également jouer un rôle potentiellement important dans le volet du Fonds commun sur la transformation rurale et artisanale des céréales. 16/ L'USAID pourrait envisager d'apporter une assistance technique pour les éléments suivants:

1. Former des analystes sénégalais et le personnel des ONG (telles que l'ATI) pour qu'ils puissent apporter une assistance au niveau du suivi et de la promotion sur le terrain des méthodes améliorées de la transformation céréalière.

2. Utiliser des consultants locaux qualifiés à part les contractants ou peut-être des volontaires du Corps de la paix de troisième année pour qu'ils apportent une assistance aux programmes de recherche et activités de suivi et d'évaluation en cours, et peut-être pour faire des analyses plus opportunes, plus rigoureuses du point de vue économique et diffuser davantage les informations.

3. Apporter un soutien complémentaire du point de vue financier et analytique à l'essai SISMAR/ISRA avec les décortiqueurs fabriqués localement afin de compléter les ressources limitées de l'IDRC. Il est impératif de disposer de crédits pour acheter le matériel informatique et les logiciels nécessaires et pour dispenser une formation se rapportant à l'utilisation des micro-informateurs et de logiciels en question.

16/ Des ressources très importantes, de l'ordre de 300 millions de FCFA, seraient disponibles pour ce volet, mais ils ne sont pas encore programmés ou débloqués.

4. Financer d'autres recherches complémentaires sur le terrain dans les zones rurales, notamment sur la viabilité économique des batteuses à faible capacité (Bamba, SISMAR).

5. Apporter un soutien pour pouvoir centraliser, compiler et analyser les rapports, les informations sur les produits (sur les technologies disponibles ou que l'on est en train de tester) et les données disponibles sur les améliorations de la transformation des céréales locales.

6. Analyser les impacts budgétaires des mesures visant à encourager l'utilisation de matériel amélioré pour la transformation céréalière.

7. Apporter un soutien pour faire la synthèse des résultats de recherche et des analyses sur des questions et impacts connexes. Etudier les rapports entre le volume, les délais et les politiques des importations céréalières, les politiques des prix céréaliers et la compétitivité des différents produits céréaliers, les coûts et marges de la commercialisation agricole et les coûts et rendements de la transformation céréalière améliorée.

En conclusion, on propose à l'USAID de suivre plusieurs principes généraux:

1. Suite aux premiers essais avec les technologies améliorées, l'USAID devrait insister pour que l'on encourage les technologies économiquement viables par le biais des entrepreneurs privés ainsi que par le biais des organisations villageoises ou ONG.

2. L'USAID devrait encourager le Gouvernement sénégalais, les bailleurs de fonds et les OBP à ne subventionner l'introduction de la transformation mécanique que dans les zones semi-urbaines et rurales où les investissements ont le plus de chances d'être maintenus dans le temps.

3. Finalement, l'USAID devrait décourager l'utilisation de technologies qui entrainent des activités de transformation et une consommation de céréales fortement subventionnées et qui auront probablement besoin d'être toujours subventionnées pour se maintenir. (Le meilleur exemple à ce propos est probablement l'essai de mouture industrielle des céréales locales de Sentenac bénéficiant d'un appui du Fonds commun).

BIBLIOGRAPHIE

I. Bibliographie générale

Appropriate Technology, Inc. 1986. "Project Plan: Medium-Scale Hammer Mills (Cameroon)." Washington, D.C.

Appropriate Technology, Inc. 1986. "Project Plan: Mali Dehullers." Washington, D.C.

Bielenberg, Carl N. July 20, 1988. "Proposed Milling Subproject, Centralafrican Republic," VITA, Arlington, VA.

François, Martine and Nicolas Bricas, Du Grain à la Farine: Le Décorticage et la Mouture des Céréales en Afrique de l'Ouest. 1988. Collection "Le Point sur les Technologies." Ministère de la Coopération et du Développement et Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques (GRET). Paris, France.

Freudenberger, Karen Schoonmaker. 1988. "The Gambia Mini-Dehuller Project: A Socio-Economic Study of Phase I." Dakar, Senegal: The International Development Research Centre.

Hayami, Yujiro and Vernon W. Ruttan. 1985. Agricultural Development: An International Perspective. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics). 1988. "Uses of Sorghum and Millets: Summary Proceedings of an International Workshop on Policy, Practice, and Potential Relating to Uses of Sorghum and Millets," 8-12 February 1988, Zimbabwe. Patancheru, A.P. 502 324, India: ICRISAT.

International Labour Office. 1984. "Small-Scale Maize Milling". Technology Series, Technical Memorandum No. 7. Prepared under the joint auspices of the International Labour Office and the United Nations Industrial Development Organisation. Geneva.

Munchnik, José. Alternatives Technologiques et Recherchers sur les Industries Agricoles et Alimentaires (ALTERSIAL). "Alternatives pour la transformation du mais". Dossier Technologies et Développement. Financed by République Francaise, Ministère de la Coopération. Groupe de Recherche et d'Échanges Technologiques (GRET), Paris.

Reardon, Thomas A., Taladidia Thiombiano, Christopher L. Delgado, "L'importance des céréales non-traditionnelles dans la consommation des riches et des pauvres à Ouagadougou," Economie Rurale, Avril 1989.

United Nations Development Fund for Women (UNIFEM). 1988. "Final Report on GAM/84/W04: Sorghum and Millet Decorticating and Flour Milling Project in the Gambia." New York: United Nations Development Fund for Women (UNIFEM).

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). 1982. "Information Sources on Grain Processing and Storage. New York: United Nations Industrial Development Organization (UNIDO).

Vanek, K.V. 1981 "Small Scale Grain Dehulling and Grinding in Mali." African Rural Storage Centre, International Institute of Tropical Agriculture. Field Document No. 8. Ibadan, Nigeria.

Whitby, Garry, "Successfully Processing Sorghum," Appropriate Technology, Vol. 12, No. 1, June 1985.

Anonymous. "Time to Solve Africa's Food Problem." 1988. International Agricultural Development, 5:7-10.

II. Bibliographie spécifique du Sénégal

Bielenberg, Carl N. 1988. "The Development of an Animal Traction Grinding Mill for Village Groups in Senegal." Article submitted to Tiller's Small Farm Program, Kalamazoo, Michigan.

Bielenberg, Carl N., December 10-13, 1987. "Animal Traction Grinding Mills, Senegal". Prepared for Appropriate Technology International, Washington, D.C.

Chapman, Stephen. 1988. "Millet Machine Evaluation, Senegal" Washington, D.C.: Peace Corps, Small Project Assistance Office.

de Lattre, Anne. 1988. "Les Prêts aux Petites Enterprises du Sine Saloum. Marchés Tropicaux. April: 778-780.

Dieye, Fallou. 1988. "Aperçu sur la Situation Actuelle des Opérations de Transformation des Céréales Locales au Sénégal." Report for USAID, Dakar, Senegal.

Dieye, Fallou. 1987. "Etude de Mesures pour Réduire les Importations de Riz et Définition d'un Mécanisme Fiscal pour Remplacer le Système de Peréquation des Prix pour le Riz." Report for USAID, Dakar, Senegal.

Diop, Saliou. 1988. "Test de Prix du Sankhal et du Soungouf." Fonds Commun de Contrepartie de l'Aide Alimentaire. Sous-programme No. 6. Study conducted by Centre d'Information et de Documentation Publicitaire (CIDOP). Dakar, Senegal.

Division du Machinisme Agricole. 1984. "Dossier: 'Technologies de Transformation des Céréales Locales.' " Projet de Recensement des Technologies Traditionnelles au Mali. Bamako, Mali.

Experience, Inc. 1986. Projet de Transformation de Mil: Rapport de Fin de Projet. USAID/Dakar Project No. 685-0250, 20 aout 1982-31 aout 1986.

Freud, Claude, et al. 1988. "Politique des Prix Agricoles au Sénégal." République du Sénégal Ministère du Développement Rural.

Goetz, Stephan J. 1988. "Agricultural Product Prices in Select Markets of Southeastern Senegal: Final Report for 1986/87." Dakar: ISRA/MSU Food Security Project.

Goetz, Stephan J. 1988. "Observations on Rural Self-Sufficiency and Prospects for Expanding Cereals Production in Southern Senegal." Dakar: ISRA/MSU Food Security Project.

Goetz, Stephan J. and John S. Holtzman. 1988. "Input Acquisition and Crop Mix Changes in the 1987 Season: A Farm-Level Report for Southeastern Senegal." Dakar: ISRA/MSU Food Security Project.

Goetz, Stephan J., Eric W. Crawford, Bocar N. Diagana, John S. Holtzman and Michael T. Weber. 1988. "An Analysis of the Effects of Changes in Marketing Institutions and Policy on Cereals Producers and Marketing Agents in Southeastern Senegal." East Lansing, Michigan: ISRA/MSU Food Security Project.

Groupements Précooperatifs Féminins. 1985. "Analyse Economique de L'Activité de Traitement Agricole." Ministère du Développement Social. République du Sénégal.

Holtzman, John S., Stephan J. Goetz and Bocar N. Diagana. 1988. "Promoting Private Sector Participation in Agricultural Input and Cereals Marketing in Southeastern Senegal." ISRA/MSU Food Security Project, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan.

Hyman, Eric. 1988. "Trip Report: Animal Traction Milling Project." Washington, D.C.: Appropriate Technology, Inc.

Louis Berger International, Inc. 1986. Millet Supply Study. Final Report. Prepared for USAID/Senegal and Republic of Senegal, Food Technology Institute, Millet Transformation Project.

Louis Berger International, Inc. 1986. Millet Supply Study. Additional Memorandum on Supply Prospects for a Mixed Millet and Corn Complex. Prepared for USAID/Senegal and Republic of Senegal, Food Technology Institute, Millet Transformation Project.

Mbengue, Hyacinthe Modou and Mamadou Diouf. 1987. "La Technologie du Mais au Sénégal: Situation Actuelle et Perspectives." ISRA (Institut Sénégalais de Recherches Agricoles), Département de Recherches sur les Systèmes de Production et le Transfert de Technologie en Milieu Rural. Document de Travail 87-9. Dakar, Senegal.

Mbengue, Hyacinthe Modou et Michel Havard. 1986. "La Technologie Post-Récolte du Mil au Sénégal: Importance Relative des Filières et des Techniques Utilisées. Etude des Différents Niveaux de Mécanisation." ISRA, Département Systèmes et Transfert, Document de Travail 1986-2. Dakar, Senegal.

Mbengue, H.M. 1986. "Les Equipements et Matériels de Traitement Post-Récolte des Céréales au Sénégal: Résultats d'Enquetes dans les Régions de Diourbel et Thies." ISRA, Département Systemés et Transfert, Document de Travail 86-5. Dakar, Senegal.

Mbengue, Hyacinthe Modou et Michel Havard. 1986. "Résultats de L'Enquete sur la Technologie Post-Récolte des Céréales (mil, mais, sorgho) dans les Régions de Diourbel et Thies." ISRA (Institut Sénégalais de Recherches Agricoles), Département de Recherches sur les Systèmes de Production et le Transfert de Technologie en Milieu Rural. Document de Travail 86-8. Dakar, Senegal.

Ministère du Développement Industriel et de l'Artisanat. 1988. Etude de Motivation des Dakarois sur leur Consommation de Céréales Locales. Tome 1. Fonds Commun de Contrepartie de l'Aide Alimentaire. Sous-Programme No. 6: Transformation Industrielle des Céréales Locales. CEGOS-IDET. Ministère de la Coopération. Fonds d'Aide et de Coopération. Study conducted by Fatou-Dieng Bollinger. Dakar, Senegal.

Ministère du Développement Industriel et de l'Artisanat. 1988. Résultats de L'Enquête par Sondage sur la Consommation de Céréales Locales par les Dakarois. Tome 2. Fonds Commun de Contrepartie de l'Aide Alimentaire. Sous-Programme No. 6: Transformation Industrielle des Céréales Locales. Ministère de la Coopération. Fonds d'Aide et de Coopération. CEGOS-IDET. Daniel Bollinger. Dakar, Senegal.

Ministère du Développement Industriel et de l'Artisanat. 1988. Etude de Motivation et Enquête par Sondage Auprès des Dakarois: Synthèse des Résultats et Recommandations. Tome 3. Fonds Commun de Contrepartie de l'Aide Alimentaire. Sous-Programme No. 6: Transformation Industrielle du Mil. Ministère de la Coopération. Fonds d'Aide et de Coopération, CEGOS-IDET. Daniel Bollinger. Dakar, Senegal.

Posner, Jill. 1983. Street Foods in Senegal. Washington, D.C.: Equity Policy Center.

Projet Mais, Service Semencier, MDR. 1988. "Filière Mais et Perspectives du 'Projet Encouragement de la Culture du Mais.' " Dakar/Hann.

Wittung, Wolfgang and Nicolas Bricas. 1988. "Evaluation d'une Opération d'Appui à une Unité Semi-Industrielle de Transformation du Mil." CSA/PSA - SERRIAL - SODAR/SDE. Dakar, Senegal.

Yaciuk, Gordon and Anne Dorothy Yaciuk. 1980. Post-Harvest Technology in Senegal: Current Practices and Future Needs. Manuscript Report IDRC-MR13. Ottawa, Canada: International Development Research Centre.

III. Documents choisis de l'atelier PROCELOS

PROCELOS (Programme Régional de Promotion des Céréales Locales au Sahel) Workshop, CILSS and Club du Sahel, 24-28 October 1988, Thies, Senegal.

This workshop was organized jointly by:

ENDA TM - Relais Technologique
BP 3370
Dakar - Sénégal
Tél: 21 60 27 our 22 42 29
Télex: 456 ou 51456 SG

ALTERSIAL - GRET - CEEMAT
213, rue La Fayette
75010 Paris - France
Tél: 42 39 13 14
Télex: 212 890F

Copies of all the papers presented at the workshop are available from ENDA's Documentation Center in Dakar for 18,000 FCFA. Selected papers are listed below.

Bobo, Laurence. et al. "Rapport Final de la Phase Préparatoire du PROCELOS.

CMDT. "Expériences sur les Egreneuses dans la Zone CMDT (MALI)."

Guiro, Amadou. "L'Aliment de Sevrage Sénégalais: Quelle Perspective?"

Kantao, Adama, et al. "Etude sur la Promotion des Céréales Locales au Mali. Rapport de l'Equipe Nationale PROCELOS du Mali."

"Liste des Membres du Réseau PROCELOS."

Mbengue, Hyacinthe Modou. "Etude d'un Décortiqueur Adapté aux Besoins de la Transformation Artisanale des Mil, Mais et Sorgho au Sénégal."

Mbengue, Rokhaya, et al. "Etude sur la Promotion des Céréales Locales au Sénégal. Rapport de l'Equipe Nationale PROCELOS du Sénégal."

Niane, Daouda. "Une Opération Test d'Appui à une Unité Semi-Industrielle de Transformation du Mil: Le Groupement SODAR/SDE."

Ouedraogo, Laeticia, et al. "Etude sur la Promotion des Céréales Locales au Burkina Faso. Rapport de l'Equipe Nationale PROCELOS du Burkina Faso."

Plateaux, Christine. "Mise au Point et Diffusion de Nouveaux Produits a Base de Mais à Ziguinchor (Sénégal)."

PROCELOS National Team of the Gambia. "Workshop on Local Grains Promotion in the Gambia."

Salcedo, Alain. "Transformation Villageoise des Céréales au Sénégal."

Tomety, Simon Narcisse. "Les Expériences de Diffusion de Gritz de Mais au Sénégal."

Wittung, Wolfgang. "Expériences de Création de Mini-Minoteries au Sahel."

IV. Documents de l'INSORMIL et documents sur le sorgho

Galiba M., R.D. Waniska, L W. Rooney and F.R. Miller. "Couscous Quality of Sorghum with Different Kernel Characteristics". Journal of Cereal Science 7:183-193. 1988.

Galiba, M., L.W. Rooney, R.D. Waniska, and F.R. Miller. 1987. "The Preparation of Sorghum and Millet Couscous in West Africa," Cereals Food World.

Rooney, L.W. and C.M. McDonough. 1986. "Food Quality and Consumer Acceptance of Pearl Millet." International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics). Proceedings of the International Pearl Millet Workshop, 7-11 April 1986, ICRISAT Center, India. Patancheru, A.P. 502324, India: ICRISAT.

Rooney, L.W. 1988. "Methods of Processing Sorghum for Livestock Feeds." Cereal Quality Laboratory, Soil and Crop Science Dept., Texas A&M University, College Station, Texas.

Rooney, L.W., A.W. Kirleis and D.S. Murty. "Traditional Foods from Sorghum: Their Production, Evaluation and Nutritional Value." Cereal Quality Laboratory, Department of Soil and Crop Sciences, Texas A&M University, College Station, Texas; Department of Food Science, Purdue University, West Lafayette, Indiana; International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, A.P., India.

Young, R., M. Haidara, L.W. Rooney and R.D. Waniska. "SORI - A Novel Sorghum Based Rice-Like Product." Cereal Quality Laboratory, Department of Soil and Crop Sciences, Texas A&M University, College Station, Texas. Institut Economie Rurale: Food Technology Laboratory, Sotuba, République du Mali. Associated with the National Food Research Institute, C.S.I.R., Pretoria, South Africa.

Annexe 1

Liste sélective des personnes contactées pendant la consultation

Aux Etats-Unis

Donna Bickford, documéntalist, IDRC, Ottawa, Canada.

Carl Bielenberg, independent consultant and mechanical/appropriate technology engineer, RFD, Marshfield, Vermont 05658.

Carol Kramer, Research Associate, Resources for the Future, Washington, D.C.

John Lewis, Sahel Regional Affairs Officer, Africa Bureau, USAID.

Carl Lindblad, Project Officer, VITA, Washington, D.C.

Melanie Marlett, USAID/PPC/PDPR, Washington, D.C.

Wayne Nilsestuen, Agricultural Development Officer, USAID/Senegal.

Edward Perry, West Africa Projects Officer, Appropriate Technology International, Washington, D.C.

Lloyd Rooney, Cereal Quality Laboratory, Department of Soil and Crop Science, Texas A&M University, College Station, Texas 77843 (International Sorghum and Millet Collaborative Research Support Program).

Martin Satin, Chief, Food and Agricultural Industries Service, Agricultural Services Division, FAO, Rome.

William Spencer, Department of Agricultural and Resource Economics, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523.

Ron Tribelhorn, Research Associate, Department of Agricultural and Chemical Engineering, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523.

Au Dakar, Sénégal

Fallou Dieye, consultant to USAID.

Birame Ngoye Fail, Marketing Director, SISMAR.

Joachim Gromotka, Economist, CSA/PSA (Programme de Sécurité Alimentaire).

Michael Hambdy, Technical advisor to ITA, Transformation de Niébé project.

Taofik Jomni, USAID/Food for Peace.

Moribadjan Keita, USAID/Agricultural Development Office.

Valerie Kelly, IFPRI researcher, ISRA/Hann.

Doudou Kondé, Marketing Manager, MATFORCE, Département de Nosoco, Sénégal, Nouvelle Société Commerciale Sénégalaise.

E. Leuchtmann, Projet Encouragement de la Culture du Mais, Hann.

Desaix Myers, Project Development Officer, USAID/Senegal.

Dr. Ababacar S. Ndoye, Directeur Technique, Institut de Technologie Alimentaire (ITA), Hann.

O. Neuendorf, Projet Encouragement de la Culture du Mais, Hann.

Ismael Ouedraogo, ISRA/MSU Agricultural Research and Planning Project, Département Systèmes, ISRA/Hann.

Anne-Marie Preira, Projet Promotion Economique des Groupements Féminins, Ministère du Développement Sociale.

Cynde Robinson, Associate Director, Peace Corps.

Karen Schoonmaker Freudenberger, IDRC.

Marc Soquet, ILO Expert and Principal Technical Advisor, Projet Promotion Economique des Groupements Féminins, Ministère du Développement Sociale.

Lamine Thiam, USAID/Agricultural Development Office.

Philippe Vivier, Conseiller Technique, Fonds Commun.

Wolfgang Wittung, Cereals Processing Expert, CSA/PSA (Programme de Sécurité Alimentaire).

Rufisque

Mamour Dieng, Commercial Director of ARAFAT bakery cooperative.

Alioune Fall, Miller, Rufisque.

Région de Diourbel

Sene Abdoulaye, Regional Inspector, Ministry of Social Development, Diourbel Region, Diourbel.

Ndeye Awa Diongue, Coordinator, FENU Project, Department of Diourbel, Diourbel.

Abouda Houcine, Directeur Technique, SETUNA (Société Sénégalo-Tunisienne de Nutrition Animale), Diourbel.

Marra, Owner/operator of a semi-industrial coarse grain processing unit, Bambey.

Hyacinthe Mbengue, Director of the Post-Harvest Technology Program, ISRA/CNRA, Bambey.

Enumerators in the the Post-Harvest Technology Program, ISRA/CNRA: Magatta Dieye, Malick M'Bodj and Khoussaye Diagne, Bambey.

Mechanic in the Post-Harvest Technology Program, ISRA/CNRA, Bambey.

Région de Fatick

Cheikh Gueye, artisan and director, Unité de Production et de Perfectionnement Artisanale (UPPA), Gossas.

Région de Kaolack

Amadou Gueye Diouf, Credit Director, USAID Development of Local Collectivities and Private Enterprise in Rural Areas Project, Kaolack.

Andrew Dorow, Peace Corps volunteer, Keur Coumba Daga.

Matar Gaye, ISRA researcher, ISRA/Kaolack.

Bertrand Laurent, Head of Management Unit, USAID Development of Local Collectivities and Private Enterprise in Rural Areas Project, Kaolack.

Mansour Mbaye, Regional Director, Ministry of Social Development, Kaolack Region.

Ousmane Thiam, artisan, Entreprise Darou Minam, Kaolack.

Selected loan recipients: grain traders, millers, threshers.

Annexe 2

Liste des artisans sénégalais qui fabriquent du matériel agricole et pour la transformation agricole

Emplacement/artisan

Louga - Bailo Thiam

Kebemer - Makha Diack, Daouda Seck

Gueoul - Cheikh Seck

Thieş - Mamadou Pene, Assane Diaongue

Mekhe - Daouda Seck

Mbacke - El Hadji Thiam

Diourbel - Thiam

Gossas - Cheikh Gueye

Kaolack - Ousmane Thiam

Annexe 3

Analyse de la viabilité financière d'une unité semi-industrielle pour la transformation des céréales à Tambacounda

Les budgets suivants et les calculs de rendements se fondent sur des données tirées du document d'Alain Salcedo "Transformation villageoise des céréales au Sénégal", présenté lors de l'atelier du Programme régional de promotion des céréales locales au Sahel (24-28 octobre 1988). Le FAC finance une expérience de transformation semi-industrielle à Tambacounda, avec un décortiqueur SISMAR/ISRA/IDRC (prototype No. 4). L'unité semi-industrielle comprend un décortiqueur, un broyeur à marteaux, une unité pour la mise en sacs, une bascule, un tamis, du matériel pour la mise en sacs. L'unité est installée dans les bâtiments de la SODEFITEX à Tambacounda. Dans les calculs, on utilise trois sources d'énergie: l'énergie électrique d'un réseau urbain, l'énergie électrique avec un groupe électrogène et un moteur diesel avec un petit groupe (pour l'unité de la mise en sacs). Les deux premières solutions conviendront probablement aux zones urbaines et la dernière sera mieux adaptée dans les zones rurales.

L'unité fonctionne depuis juillet 1988 et les données présentées par l'auteur couvrent des observations s'étendant sur une période de trois mois (juillet à mi-septembre 1988) ainsi que des extrapolations pour une année. On ne sait pas quelle est au juste la source d'énergie utilisée à Tambacounda. Les coûts d'investissement et de fonctionnement sont bien documentés, ce qui permet de faire une analyse approfondie des coûts financiers et rendements. Les principaux coûts de fonctionnement sont supposés être constants par tonne de transformation, tel qu'indiqué sur le Tableau C-1.

Tableau C-1

Coûts de fonctionnement variables pour trois sources d'énergie utilisées pour exploiter une unité semi-industrielle à Tambacounda (en FCFA/tonne)

Coût variable	Electricité Urbaine	Electricité Groupe	Diesel
Energie			
Consommation kwh/t	60	364	202
Coût kwh	80,46	20,76	20,76
Coût énergie	4827,6	7556,6	4193,5
Autres variables			
Consommation lubrifiant		0,47	0,47
Coût du lubrifiant		583	583
Sacs	7500	7500	7500
Disques abrasifs	1943	1943	1943
Entretien	522	1989	1557
Travailleurs journaliers	1500	1500	1500
Total	16292,6	21071,6	17276,5

La présente section utilise les données de Salcedo pour faire l'analyse financière du rendement potentiel d'une unité semi-industrielle. Je prends une époque de quatorze années pendant laquelle le broyeur à marteaux, la bascule, le moteur électrique sont remplacés une fois (en supposant une vie utile de sept ans) et le reste du matériel est remplacé tous les trois à cinq ans utilisant les estimations de Salcedo sur la vie du matériel. J'ai également ajouté des réserves pour les coûts de la réparation qui sont bien plus élevées que les estimations de Salcedo pour l'entretien. 1/ Les estimations sur les réserves pour réparations commencent au 25% des estimations de Salcedo sur les coûts d'entretien et augmentent de 25% par an jusqu'à la septième année (0,25, 0,5, 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, 1,75), moment où le matériel est remplacé et les coûts de réparation augmentent à nouveau au même rythme pour les sept ans à venir.

Il est important de noter qu'il n'y a pas de coûts de transport compris dans les calculs ou dans les prix. C'est-à-dire que l'on suppose que l'achat des céréales et les prix de vente sont des prix au niveau de l'usine. C'est probablement une supposition réaliste pour les ventes mais pas pour les achats de céréales. Salcedo a utilisé 70 FCFA par kilogramme comme prix d'achat car l'unité semi-industrielle peut obtenir du maïs de la SODEFITEX ou du CSA à Tambacounda pour ce prix. Le prix de 70 FCFA par kilogramme était le prix offert par le CSA et SODEFITEX et ne comprend donc pas les coûts de transport à Tambacounda. Le CSA vend les céréales locales dans ses entrepôts centraux à 95 FCFA par kilogramme.

Même si les céréales peuvent être achetées par l'unité semi-industrielle après la récolte à 70 FCFA par kilogramme, les prix d'achat vont augmenter après la moisson pendant chaque campagne jusqu'au moment juste avant la moisson de l'année suivante. Si la grande partie des céréales de l'unité était achetée après la moisson au moment où les prix sont faibles (entre 30 et 40 FCFA par kilogramme), il faudrait inclure des coûts de stockage. 2/ On a gardé le prix d'achat de Salcedo de 70 FCFA par kilogramme pour l'analyse financière, mais ce prix sera probablement plus élevé en moyenne et très certainement plus élevé pendant les années qui suivent des moissons peu importantes.

On suppose également que les locaux et le matériel sont achetés au comptant et que le propriétaire ne contracte pas un prêt pour payer les coûts

---

1/ On ne sait pas si les catégories de Salcedo "entretien" incluent les coûts de réparation. Lorsque les machines de transformation tombent en panne au Sénégal, les réparations sont chères. Les mécaniciens souvent demandent un prix élevé pour les services, les pièces de rechange sont chères et il se peut que les pièces ne se trouvent qu'à Dakar.

2/ Le responsable de l'unité de transformation semi-industrielle à Bambey achète autant de céréales que possible pendant la période post-moisson quand les prix sont les plus faibles. Mais sa capacité de stockage qui n'est de 15 à 20 tonnes et les problèmes de liquidités limitent ses achats.

d'investissement s'élevant à 4,17-7,25 millions de FCFA. S'il demande un prêt, il faut ajouter les intérêts aux coûts, ce qui fait diminuer les rendements.

Pour le fonctionnement de base, je suppose que le prix d'achat moyen des céréales est environ de 70 FCFA/kg. Tel qu'indiqué dans le document de Salcedo PROCELOS (1988), 197,4 tonnes de céréales sont nécessaires pour obtenir 150 tonnes de produits finis, en supposant un taux de décorticage de 80% et des impuretés de 5% dans les céréales décortiquées (5% de 80% = 4%, ce qui nous donne 76% pour les produits qui restent). On obtiendrait 250 kg de son par tonne de céréales transformées (ou pour 1316 kg de céréales non transformées). Je suppose des prix de vente de 132,5 FCFA par kilogramme pour la semoule, 110 FCFA par kilogramme pour les brisures et 25 FCFA par kilogramme pour le son. Pour les prix de la semoule et des brisures, on part de l'hypothèse que la moitié de la production serait vendue dans des sacs de 40 kilogrammes (en gros) et l'autre moitié dans des sachets d'un kilogramme (au détail). Par conséquent, les prix utilisés dans l'analyse sont des prix au niveau de l'usine qui sont des prix moyens pondérés en gros et au détail, tels que cités par Salcedo. Les taux internes de rendement sont acceptables pour les deux ou trois possibilités d'énergie. Les résultats lorsqu'on change certains des principaux paramètres sont indiqués ci-après.

Tableau C-2

Sensibilité du rendement financier
face au changement de certains paramètres (en %)

Fonctionnement	Source d'énergie		
	Option 1	Option 2	Option 3
0 Base: 150 t	78,7	Négative	17,7
1 Taux d'utilisation: 100 t	9,9	Négative	Négative
2 Taux d'utilisation: 200 t	261,6	20,1	69,3
Prix de vente semoule/brisure			
3 Augmentation des prix 140/115	229,7	27,8	68,1
4 Diminution des prix 125/105	14,8	Négative	Négative
5 Semoule=125/brisure=110	49,4	Négative	Négative
Prix de vente du son			
6 Augmentation des prix à 35 FCFA	116,5	Négative	34,9
7 Diminution des prix à 15 FCFA	32,5	Négative	5,4
8 Sans réserves pour réparation	121,9	18,1	45,0
Prix d'achat du maïs			
9 Augmentation des prix à 72 FCFA	77,0	Négative	16,8
10 Augmentation des prix à 75 FCFA	36,3	Négative	Négative
11 Diminution des prix à 65 FCFA	362,6	40,3	91,6

Le taux interne de rendement est extrêmement sensible au prix d'achat des céréales et au prix de vente des produits transformés. Diminuer les prix de vente de la semoule à 125 FCFA par kilogramme et les brisures à 105 FCFA fait que le taux interne de rendement devient négatif sauf lorsqu'on utilise l'électricité, option urbaine. Augmenter les prix de vente fait grimper le taux interne de rendement. Le taux interne de rendement est également très sensible au taux d'utilisation. Si la production diminue 33% et passe à 100 tonnes, le taux interne de rendement diminue à 9,9% pour l'unité avec l'électricité urbaine et devient très négatif pour les deux autres options. Augmenter la capacité de 33% a un effet positif tout aussi important. Augmenter le prix du son de 25 à 35 FCFA par kilogramme fait également fortement augmenter le taux interne de rendement.

Les seuils de rentabilité pour la production transformée en utilisant toutes les hypothèses présentes dans le fonctionnement de base sont d'environ 90 tonnes pour l'option énergétique 1, 160 tonnes pour l'option 2 et 130 tonnes pour l'option 3. Il est évident que la solution financièrement la plus viable est celle qui emploie l'électricité urbaine, surtout parce que les dépenses d'investissement sont bien plus faibles que pour les deux autres options. L'option la moins viable est celle où l'électricité provient d'un groupe. Les dépenses d'investissement et coûts de remplacement sont trop élevées pour qu'on puisse amortir l'unité à moins que la production ne soit très largement supérieure à 160 tonnes. L'unité avec le moteur diesel, choix le plus viable pour les zones rurales, doit fonctionner à un niveau relativement élevé pour être rentable. Une unité semi-industrielle utilisant cette forme d'énergie devrait être située dans une zone très productive ayant un excédent de céréales si on veut qu'elle soit viable. Suivant l'emplacement de l'unité par rapport au réseau routier, les coûts de collecte et de distribution des céréales pourraient également être assez importants. Il faut également noter que les expériences faites avec les moteurs diesel pour alimenter les unités de transformation au Sénégal ne sont guère encourageantes. Il vaut mieux en général installer une unité semi-industrielle dans une ville que dans une zone rurale. 3/

L'essai du FAC et le rapport de Salcedo soulèvent plusieurs questions importantes. Premièrement, Salcedo signale que 64% dans l échantillon des consommateurs (on ne sait pas s'il est représentatif ou non) sont prêts à payer 125 FCFA par kilogramme quoiqu'on ne sache pas s'il s'agit de semoule, de brisure ou des deux. 21% sont prêts à payer 100 FCFA par kilogramme et les 15% restants sont prêts à payer moins que 100 FCFA par kilogramme. Salcedo signale également que les marchands de Tambacounda qui ont acheté les produits à base de maïs à l'usine ont touché des prix en gros de 150 à 162,5 FCFA par kilogramme et des prix de détail de 165 à 187 FCFA par kilo-

---

3/ Les marchands de céréales privés pourraient approvisionner l'unité semi-industrielle, par exemple, sur contrat. On pourrait également les encourager à investir dans la transformation, peut-être à s'associer entre eux ou à des entreprises et donc de réaliser des économies d'échelle.

gramme. 4/ Les ventes totales de maïs transformé à l'unité semi-industrielle de juillet à mi-septembre 1988 représentaient 8841 kilogrammes pour les grossistes, 3470 kilogrammes pour les détaillants et 4236 kilogrammes pour les employés de la SODEFITEX. Les marchands ont payé 110 FCFA/kg pour des sacs de 40 kilogrammes et 115 FCFA/kg pour sacs de 1 kilogramme.

Les prix de vente en gros et au détail situés au-dessus de 150 FCFA par kilogramme montrent que certains consommateurs sont prêts à payer nettement plus que 125 FCFA par kilogramme. Les marges brutes des négociants se situaient dans une fourchette allant de 36% à 70%. On n'a pas essayé d'estimer les rendements nets mais probablement qu'ils sont assez importants. Si l'on pouvait transformer et vendre à Tambacounda 150 tonnes ou plus par année sans baisser les prix de détail du maïs transformé, les prix des produits de maïs à l'usine transformés à l'unité semi-industrielle pourraient probablement grimper au niveau utilisé pour le fonctionnement de base (132,5 FCFA/kg en moyenne pour la semoule et 110 FCFA/kg en moyenne pour les brisures), ce qui garantirait une opération rentable.

L'expérience du FAC est très intéressante et mérite d'être suivie et évaluée de près pendant deux ans ou plus. Ces données seraient également utiles pour le suivi des dix unités complémentaires qui devront être financées et installées par le CSA/PSA, conjointement avec l'ENDA. Les informations détaillées sur l'exploitation de l'unité semi-industrielle doivent être complétées par des informations des marchands sur les ventes, les prix reçus par les marchands et les coûts encourus (transport, stockage, intérêt, lieu de vente, impôts) au niveau de la commercialisation des produits de maïs transformés. En plus, on pourrait se servir d'enquêtes auprès des consommateurs pour évaluer si ceux-ci sont prêts à payer et voir ce qu'ils pensent de la qualité des produits transformés (couleur, texture, teneur en humidité et conditionnement, est-ce que le produit se garde bien? etc.). Il convient dans la mesure du possible de coordonner les collectes et analyse de données du FAC et du CSA/PSA pour s'assurer qu'ils sont comparables entre les villes de taille différente et de diverses caractéristiques (ethnicité, préférences des consommateurs et pouvoir d'achat, proximité de Dakar, etc.).

La rentabilité de l'unité semi-industrielle augmente dans le cadre de l'analyse économique. Les coûts d'achat du matériel diminueraient de 32% pour le matériel importé (moins les droits à l'importation) et 20% pour le matériel fabriqué localement (moins la taxe à la valeur ajoutée), ce qui diminuerait fortement les dépenses d'investissement au départ et les coûts de remplacement par la suite. L'unité serait rentable même si la capacité diminue, si les prix d'acquisition augmentent et si les prix de vente

---

4/ Ces niveaux de prix sont peut-être davantage influencé par les niveaux de prix des produits de maïs distribués par les Grands Moulins de Dakar et de Sentenac plutôt que par le jeu de l'offre et de la demande, surtout si les ventes des produits transformés de maïs par l'unité semi-industrielle représente une petite proportion de l'offre total sur le marché de Tambacounda.

diminuent. L'implication du point de vue politique est qu'il faut supprimer ces impôts et droits si l'on veut promouvoir la transformation semi-industrielle et artisanale des céréales locales au Sénégal. (Il convient de noter que nous ne disposons pas d'informations suffisantes pour convertir les coûts du carburant, lubrifiant et l'électricité des prix financiers à des prix économiques).

Il est important de noter que les résultats présentés ici sont préliminaires et donnés à titre d'exemple. On espère toutefois que la présentation et l'analyse des données, même si c'est à titre d'essai, peut encourager d'autres analystes qui suivent et évaluent l'introduction du matériel de transformation au Sénégal à faire une analyse financière et économique plus appropriée. En ce qui concerne les unités semi-industrielles, peut-être faudrait-il ajouter les coûts de transport et de stockage à l'analyse. Ces coûts diminueraient probablement les taux de rendement.

Tableau C-5

Coûts financiers et recettes utilisés pour calculer le taux interne de rendement pour les moulins semi-industriels de maïs à Tambacounda

Coûts d'invest.	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Année 11	Année 12	Année 13	Année 1
Locaux	2000000					200000					400000			
Matériel														
Décortiqueur	500000							500000						
Broyeur à marteau	400000							400000						
Unité pour sacs	322000			322000			322000			322000			322000	
Bascoule	350000							350000						
Tamis	150000					150000					150000			
Montage	100000							100000						
Total partiel	1822000			322000		150000	322000	1350000		322000	150000		322000	
Moteurs														
1 - Electrique	350000							350000						
2 - Electrique + groupe	3430000							3430000						
3 - Diesel + groupe	2240000				2240000				2240000				2240000	
Total coûts invest.- 1	4172000	0	0	322000	0	350000	322000	1700000	0	322000	550000	0	322000	0
Total coûts invest.- 2	7252000	0	0	322000	0	350000	322000	4780000	0	322000	550000	0	322000	0
Total coûts invest.- 3	6062000	0	0	322000	2240000	350000	322000	1350000	2240000	322000	550000	0	2562000	0
Coûts fixes														
Main-d'oeuvre														
Magasinier	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000
Meunier	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000
Taxes municipales	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Total coûts fixes	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000	1438000
Nb tonnes/an	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Coûts variables														
Energie														
Option 1	724140	724140	724140	724140	724140	724140	724140	724140	724140	724140	724140	724140	724140	724140
Option 2	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496	1133496
Option 3	629028	629028	629028	629028	629028	629028	629028	629028	629028	629028	629028	629028	629028	629028
Lubrifiants (2-3)	87450	87450	87450	87450	87450	87450	87450	87450	87450	87450	87450	87450	87450	87450
Sacs	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000
Disques abrasifs	291450	291450	291450	291450	291450	291450	291450	291450	291450	291450	291450	291450	291450	291450
Entretien														
Option 1	98100	98100	98100	98100	98100	98100	98100	98100	98100	98100	98100	98100	98100	98100
Option 2	406050	406050	406050	406050	406050	406050	406050	406050	406050	406050	406050	406050	406050	406050
Option 3	315150	315150	315150	315150	315150	315150	315150	315150	315150	315150	315150	315150	315150	315150
Réserve réparations														
Option 1	24525	49050	73575	98100	122625	147150	171675	24525	49050	73575	98100	122625	147150	171675
Option 2	101513	203025	304538	406050	507563	609075	710588	101513	203025	304538	406050	507563	609075	710588
Option 3	78788	157575	236363	315150	393938	472725	551513	78788	157575	236363	315150	393938	472725	551513
Journaliers (jours)	225000	225000	225000	225000	225000	225000	225000	225000	225000	225000	225000	225000	225000	225000
Total coûts variables														
Option 1	2575665	2600190	2624715	2649240	2673765	2698290	2722815	2575665	2600190	2624715	2649240	2673765	2698290	2722815
Option 2	3369959	3471471	3572984	3674496	3776009	3877521	3979034	3369959	3471471	3572984	3674496	3776009	3877521	3979034
Option 3	2751866	2830653	2909441	2988228	3067016	3145803	3224591	2751866	2830653	2909441	2988228	3067016	3145803	3224591
Coûts d'achat céréales														
Coût par kg	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
1 tonne produit fini	1516	1316	1316	1316	1316	1316	1316	1316	1316	1316	1316	1316	1316	1316
Coût total	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000	12831000
TOTAL COUTS														
Option 1	21016665	16869190	16893715	17240240	16942765	17317290	17313815	18566665	16869190	17215715	17468240	16942765	17289290	16991815
Option 2	24890959	17740471	17841984	18265496	18045009	18496521	18570034	22418959	17740471	18163984	18493496	18045009	18468521	18248034
Option 3	23082866	17099653	17178441	17579228	19576016	17764803	17815591	18370866	19339653	17500441	17807228	17336016	19976803	17493591
Recettes brutes														
Quantité semoule	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8
Prix semoule	132500	132500	132500	132500	132500	132500	132500	132500	132500	132500	132500	132500	132500	132500
Recettes semoule	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375	13614375
Quantité brisures	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3
Prix brisures	110000	110000	110000	110000	110000	110000	110000	110000	110000	110000	110000	110000	110000	110000
Recettes brisures	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500	5197500
Quantité son	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5
Prix son	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000
Recettes son	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500	1312500
TOTAL RECETTES	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375	20124375
RECETTES NETTES														
Option 1	-892290	3255185	3230660	2884135	3181610	2807085	2810560	1579710	3255185	2908660	2656135	3181610	2835085	3132560
Option 2	-4766583	2383904	2282392	1858879	2079367	1627854	1554342	-2294583	2383904	1960392	1630879	2079367	1655854	1876342
Option 3	-2958490	3024722	2945935	2545147	548360	2359572	2308785	1753510	784722	2623935	2317147	2788360	147572	2630785

Annexe 4

Analyse de la viabilité financière d'un broyeur à marteaux représentatif pour les céréales

Les moulins mécaniques qui utilisent les broyeurs à marteaux sont plus courants que les moulins à meules au Sénégal et jugés être rentables surtout dans les zones urbaines. Nous présentons ici des budgets représentatifs pour les moulins dans les zones urbaines (à l'électricité) et dans les zones rurales (diesel). Les hypothèses suivantes sont utilisées pour faire le calcul:

1. Toute la mouture est faite sur demande et le propriétaire/opérateur n'achète ni ne transporte ni ne vend des céréales transformées ou non-transformées.

2. Tout le matériel est acheté comptant au début. Il n'y a pas de prêts pour financer l'investissement.

3. L'analyse est effectuée sur quatorze années pendant lesquelles les broyeurs à marteaux sont remplacés tous les sept ans et les moteurs électriques et à diesel deux fois tous les cinq ans.

4. Les taux de conversion de la mouture sont un peu en-dessous de 100%, nous supposons qu'il n'y a pas de produits dérivés comme dans le décorticage qui apporteraient des recettes complémentaires.

5. On suppose que la capacité est de 5 tonnes par mois, soit 60 tonnes par année. Cela signifie une capacité moyenne journalière de 200 kg par jour de fonctionnement et 25 jours de fonctionnement par mois.

6. Toutes les céréales transformées sont du mil. Les frais de mouture par kilogramme sont de 20 FCFA/kg dans les zones urbaines (moulins à énergie électrique) et 15 FCFA/kg dans les zones rurales (moulins avec diesel).

7. On a prévu des réserves pour réparations reflétant les véritables coûts élevés de la réparation des pièces de rechange. Puisque l'on suppose que le moteur électrique fonctionne pendant sept années, on a calculé les réparations comme étant 25% des coûts d'entretien estimés (prix du budget de Salcedo) et on les augmente de 25% par année jusqu'à la septième année (0,25, 0,5, 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, 1,75), moment où le matériel est remplacé et les coûts de réparation augmentent à nouveau pendant 5 ans au même rythme. Ces réserves pour l'option diesel commencent au même moment et augmentent au même rythme jusqu'à la cinquième année (0,25, 0,5, 0,75, 1,0, 1,25); le cycle est répété de la 6e à la 10e année et de la 11e à la 14e année puisque le moteur diesel est remplacé après cinq ans de fonctionnement.

8. On suppose que les coûts de fonctionnement variables sont constants par unité de production (tonne). Ils sont indiqués dans le tableau ci-après.

Tableau D-1

Coûts de fonctionnement variables pour les broyeurs à marteaux électriques et diesel au Sénégal
(en FCFA/tonne)

Eléments de coûts variables	Electrique	Diesel
Energie		
Consommation kwh/t	30	
ou litres de diesel/t		9,5
Coût par kwh/litre	95,46	210
Coût de l'énergie	2863,8	1995,0
Consommation lubrifiant		
Consommation (l/ton)		1,0
Coût par litre		950
Coût des lubrifiants		950
Réparations/entretien	500	1500
Divers/transport		300
Total coûts variables	3363,8	4745,0

Les données pour les budgets sont réunies à partir de diverses sources: documents publiés, rapports, données de plusieurs moulins du FENU, interviews informelles et hypothèses des personnes interrogées. Il est possible que les coûts variables, surtout l'énergie, les coûts de l'entretien et de la réparation sont sous-estimés. Les estimations peuvent être affinées en analysant les données collectées pendant 4 ou 5 ans par le programme avec la Condition féminine et le FENU et en collectant des données complémentaires sur les coûts et rendements des moulins privés aussi bien dans les zones urbaines que rurales. Comme pour l'Annexe 3, les données et l'analyse qui l'accompagnent sont des exemples et non pas un résultat définitif.

Les calculs du taux interne de rendement financier sont faits pour un fonctionnement de base avec quatre combinaisons de source d'énergie et type de moulin (électrique contre diesel et broyeur produit de manière artisanale contre broyeur importé). Les calculs sont financiers plutôt qu'économiques puisque le coût des moulins importés et des moteurs électriques et diesel englobent les droits d'importation, l'énergie électrique et le carburant sont donnés aux prix officiels et les coûts de l'entretien et la réparation sont des coûts financiers qui incluent les taxes à l'importation. Utiliser les prix et coûts économiques augmenterait le taux interne de rendement pour tous les cas.

Tel qu'indiqué sur le Tableau D-2, le taux interne de rendement est extrêmement sensible aux fluctuations de la capacité de transformation annuelle. Dans le fonctionnement de base, où la production est 60 tonnes par année, le rendement est négatif pour le moulin à diesel. Lorsque la capacité

est accrue de 33% et passe à 80 tonnes par année, le taux est positif et acceptable. Augmenter la production à 100 tonnes par an fait grimper le taux à des niveaux très favorables. Les calculs illustrent combien il est important de faire fonctionner les moulins à un niveau aussi élevé que possible pour assurer la rentabilité.

Le taux interne de rendement est également très sensible à l'ordre de grandeur des frais liés à la mouture. Si on diminue les frais de mouture par kilogramme, on diminue également les taux de rendement. Si l'on diminuait les frais de mouture à 10 FCFA/kg dans les zones rurales, le taux de rendements interne pour l'option à diesel deviendrait extrêmement négatif. Etant donné qu'il arrive souvent que les frais de mouture ne soient que de 10 FCFA/kg dans les villages, il n'est pas surprenant que les investissements dans les broyeurs à marteaux avec des sources d'énergie à diesel ne peuvent pas être maintenus dans les zones rurales.

Tableau D-2

Calculs financiers pour le taux de rendement interne de la mouture mécanique des céréales au Sénégal (en %)

Fonctionnement	Moulin artisanal/ électrique	Moulin importé/ électrique	Moulin artisanal/ diesel	Moulin importé/ diesel
Base: 60 t	29,8	11,7	Négative	Négative
Taux d'utilisation 80 t	171,3	78,0	26,7	14,3
Taux d'utilisation 100 t	Super +	233,6	61,7	39,2
Taux d'utilisation 50 t	Négative	Négative	Négative	Négative
Sans imprévus de réparation	34,5	15,1	6,3	Négative
Diminution du prix de mouture				
10 FCFA/kg pour option diesel			Négative	Négative
15 FCFA/kg pour option électrique	Négative	Négative		
Diminut. du prix de mouture de 10%	0,0	Négative	Négative	Négative
Augmentat. prix de mouture de 10%	64,4	32,7	10,7	1,4
Augmentat. prix d'énergie de 10%	25,5	8,7	Négative	Négative
Augmentat. prix de réparat. de 10%	28,6	10,8	Négative	Négative
Diminut. prix de réparation de 10%	31,1	12,5	Négative	Négative

Si l'investissement était financé par un prêt avec les taux d'intérêt en vigueur de 22%, remboursés par exemple sur une période de cinq ans, le taux de rendement interne baisserait dans tous les cas. Certains minotiers exploitent plus d'une seule machine, par exemple, un deuxième broyeur pour les arachides, utilisant le même moteur électrique ou à diesel que celui du broyeur à marteaux. Cela se fait souvent dans les zones urbaines. Dans de tels cas, les coûts d'énergie doivent être divisés selon les diverses entreprises de transformation, ce qui augmenterait marginalement la viabilité financière de la transformation des céréales.

Tableau D-3

Coûts financiers et recettes utilisés pour calculer le taux interne de rendement d'un broyeur à marteau représentatif

Coûts d'investissement	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Année 11	Année 12	Année 13	Année 14
Construction	300000													
Moulin broyeur	400000					100000					100000			
Echelle	50000							400000						
Moteurs								50000						
1 - Electrique	200000					200000					200000			
2 - Diesel (Matz)	905000					905000					905000			
Total coûts d'invest. -1	950000	0	0	0	0	300000	0	450000	0	0	300000	0	0	0
Total coûts d'invest. -2	1655000	0	0	0	0	1005000	0	450000	0	0	1005000	0	0	0
Coûts fixes														
Minotier														
Electrique/urbain (1)	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000
Diesel/rural (2)	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Taxes municipales (1)	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
Total couts fixes														
Electrique/urbain (1)	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000	714000
Diesel/rural (2)	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Couts variables														
Energie														
Electrique (1)	171828	171828	171828	171828	171828	171828	171828	171828	171828	171828	171828	171828	171828	171828
Diesel (2)	119700	119700	119700	119700	119700	119700	119700	119700	119700	119700	119700	119700	119700	119700
Lubrifiants (2 seulement)	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000
Entretien/réparation														
Electrique (1)	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
Diesel (2)	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000
Réserves réparation														
Electrique (1)	7500	15000	22500	30000	37500	7500	15000	22500	30000	37500	7500	15000	22500	30000
Diesel (2)	22500	45000	67500	90000	112500	22500	45000	67500	90000	112500	22500	45000	67500	90000
TOTAL COUTS VARIABLES														
Electrique (1)	209328	216828	224328	231828	239328	209328	216828	224328	231828	239328	209328	216828	224328	231828
Diesel (2)	289200	311700	334200	356700	379200	289200	311700	334200	356700	379200	289200	311700	334200	356700
TOTAL COUTS														
Electrique (1)	1873328	930828	938328	945828	953328	1223328	930828	1388328	945828	953328	1223328	930828	938328	945828
Diesel (2)	2244200	611700	634200	656700	679200	1594200	611700	1084200	656700	679200	1594200	611700	634200	656700
RECETTES BRUTES														
Frais mouture/kg														
Electrique/urbain (1)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Diesel/rural (2)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Rendement	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Total recettes (1)	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000
Total recettes (2)	900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000
RECETTES NETTES														

Annexe 5

Analyse de la viabilité financière d'une batteuse pour le mil BS 1000

La batteuse mil/sorgho SISCOMA BS 1000 est une machine puissante qui peut battre plus d'une tonne de céréales par heure. On trouve ces machines surtout dans les régions de Diourbel, Thies et Kaolack. Il faut un tracteur d'un minimum de 35 chevaux pour transporter et tirer la batteuse. Par conséquent, les dépenses d'investissement s'élèvent à plus de 10 millions de FCFA. Il n'empêche qu'on juge que la BS 1000 est un investissement très rentable pour les personnes qui peuvent faire l'investissement. La rentabilité est surtout due à la forte capacité et recettes nettes liées à la BS 1000. Mais il faut également tenir compte du fait que les coûts de réparation peuvent être très élevés et que les recettes nettes ne sont pas aussi importantes qu'on le pense. 5/

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour l'analyse financière:

1. La batteuse et les tracteurs sont achetés au comptant et ne sont pas financés par un prêt.

2. On prend une période de 10 ans supposant que la batteuse et les tracteurs doivent être remplacés tous les cinq ans.

3. La capacité journalière est supposée être cinq tonnes, basée sur cinq heures de fonctionnement et une tonne par heure. En supposant 25 jours de fonctionnement par mois et 4 mois d'utilisation, la capacité annuelle est de 500 tonnes.

4. On emploie deux opérateurs à plein temps pour faire fonctionner la batteuse pendant la période de battage après la moisson (de 4 mois). Chacun touche un salaire mensuel de 40.000 FCFA.

5. Les frais de battage sont de 900 FCFA par sac de 100 kilogrammes, soit 9.000 FCFA par tonne. Ces frais se situent en haut de la fourchette prix actuelle (7.500-9.000). On suppose que les personnes qui veulent battre le mil ont les sacs.

6. On recrute dans chaque village de 6 à 10 journaliers pour aider à battre et à mettre les céréales en sacs. Le groupe est payé 1.500 FCFA par tonne de production.

5/ Le projet de crédit pour les entreprises privées, financé par l'USAID dans la région de Kaolack, a permis de prêter de l'argent à plusieurs entrepreneurs qui avaient des BS 1000 et des tracteurs en panne. La demande de prêt d'une personne avec la facture de SISMAR pour les pièces de rechange de trois BS 1000 s'élevait au total à 7,5 millions de FCFA.

7. Les coûts de carburant, de lubrifiant et d'entretien/réparation sont une fonction constante de la production, tel qu'indiqué sur le Tableau E-1.

Tableau E-1

Coûts de fonctionnement variables pour le battage du mil en utilisant une batteuse BS 1000 (en FCFA/tonne)

Coûts variables par tonne

Energie	
Litres de diesel/tonne	5
Coût par litre	210
Coût de l'énergie	1050
Cons. lubrifiant/tonne	
Consommation (l/tonne)	0,2
Coût par litre	950
Coût de lubrifiant	190
Réparations/entretien	2100
Journaliers (10 personnes)	1500
Total coûts variables/tonne	3490

8. On ajoute une réserve pour réparations aux coûts variables; il s'agit également d'une fonction de l'usage ou de la capacité des machines. La réserve est calculée comme une proportion croissante des coûts d'entretien et de réparations de base, commençant à 30% de la base pendant la première année et augmentant de 30% par an pendant les cinq premières années (0,3, 0,6, 0,9, 1,2, 1,5). Le même cycle est répété pour la seconde période quinquennale, car la batteuse et le tracteur sont remplacés au début de la sixième année.

9. Même si le tracteur acheté pour tirer la batteuse est utilisé pour d'autres buts, par exemple, les transports ruraux et la préparation des terres, nous n'avons pas tenu compte des autres avantages et coûts liés à l'utilisation des tracteurs. Ces emplois peuvent renforcer la rentabilité de l'entreprise, mais nous n'avons pas été en mesure de quantifier les coûts et les avantages des autres activités avec le tracteur.

Les résultats de l'analyse financière sont indiqués sur le Tableau E-2. La première colonne indique le taux de rendement financier; la seconde, le taux de rendement lorsqu'on prend les prix économiques pour le matériel acheté. Les prix sont économiques plutôt que financiers lorsqu'on exclut les droits d'importation sur les tracteurs et la taxe à la valeur ajoutée (sur la BS 1000). Lorsqu'on utilise les prix économiques, le taux de rendement

interne s'accroît nettement. A l'instar des autres machines de transformation, le taux de rendement interne est sensible au volume transformé et aux prix demandés pour le produit transformé. Si l'on supprime les réserves pour réparations, le taux de rendement interne augmente également.

L'auteur a estimé de manière très rudimentaire les coûts d'entretien et de réparation et il ne se fie pas trop à ces estimations. Si l'on veut avoir des estimations plus correctes il faut suivre et noter pendant plusieurs années les dépenses de fonctionnement de plusieurs BS 1000, ou alors suivre pendant une année des BS 1000 qui ont été mis en service pendant des années différentes (et, par conséquent, on a des amortissements différents).

Tableau E-2

Calculs du taux de rendement financier du battage mécanique des céréales au Sénégal (en

	Taux de rendement financier	Prix économique pour le matériel
0 Base: 750 t	5,9	21,5
1 Taux d'utilisation 1000 t	30,0	56,0
2 Taux d'utilisation 500 t	Négative	Négative
3 Sans réserve réparations	23,4	44,1
4 Prix battage diminue à 800	Négative	Négative
5 Prix battage augmente à 1000	25,6	48,9
6 Coûts réparation augmentent de 10%	0,6	14,7
7 Coûts réparation diminuent de 10%	11,1	40,3

Les résultats des calculs du taux de rendement financier ne sont guère encourageants (5,9%) pour le fonctionnement de base qui tient compte d'hypothèses plutôt optimistes sur les frais de transformation, les niveaux de capacité et les taux d'utilisation. Il faudrait insister sur le fait que les frais de battage par tonne utilisés dans le fonctionnement de base se situent en haut de la fourchette (9.000 FCFA/tonne). Les frais de battage ont eu tendance à baisser ces dix dernières années passant de 1.000-1.200 FCFA/tonne à la fin des années 70 à 7,500-9.000 FCFA/tonne (communication personnel, Matar Gaye). En outre, on suppose des niveaux de capacité assez élevés, 150 tonnes par mois pour une saison de battage de cinq mois, tout au long de la durée de vie utile du matériel. Pendant les campagnes de battage qui suivent une mauvaise récolte, on n'arrivera probablement pas à ce volume de céréales battues. Les pannes mécaniques de la batteuse et du tracteur diminuent également le nombre de mois de fonctionnement et le niveau de production. Finalement, tel que noté dans l'hypothèse 10, l'utilisation du tracteur pour d'autres activités génératrices de revenus, telles que la préparation des terres et les transport ruraux, peuvent faire augmenter la rentabilité de l'entreprise au-dessus du niveau estimé dans la présente section.

Tableau E-3

Coûts financiers et recettes utilisés pour calculer les taux internes de rendement pour une batteuse BS 1000 à buts multiiples (tous les chiffres en FCFA)

Coûts d'investissem.	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 1(
Tracteur 35 chevaux	5000000					5000000				
BS 1000 avec diesel	5500000					5500000				
Total coûts d'invest.	10500000	0	0	0	0	10500000	0	0	0	
Coûts fixes										
Opérateurs (2 perm.)	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	32000
Coûts variables										
Carburant (diesel)	787500	787500	787500	787500	787500	787500	787500	787500	787500	78750
Lubrifiants	142500	142500	142500	142500	142500	142500	142500	142500	142500	14250
Entretien/réparation	1417500	1417500	1417500	1417500	1417500	1417500	1417500	1417500	1417500	141750
Réserve réparation	141750	283500	425250	567000	708750	141750	283500	425250	567000	70875
Journaliers (6 jours)	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	112500
Total coûts variables	3614250	3756000	3897750	4039500	4181250	3614250	3756000	3897750	4039500	418125
TOTAL COUTS	14434250	4076000	4217750	4359500	4501250	14434250	4076000	4217750	4359500	450125
RECETTES BRUTES										
Frais battage/tonne	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	900
Rendement	750	750	750	750	750	750	750	750	750	75
Recettes totales	6750000	6750000	6750000	6750000	6750000	6750000	6750000	6750000	6750000	675000
RECETTES NETTES	-7684250	2674000	2532250	2390500	2248750	-7684250	2674000	2532250	2390500	224875

Annexe 6

Analyse de la viabilité financière d'une batteuse de maïs Bamba

La Bamba est une batteuse à buts multiples qui semble prometteuse et qui a été utilisée surtout pour battre le maïs. MATFORCE vend la Bamba depuis 1982 au Sénégal. Cette batteuse a été introduite au Mali par CMDT à la fin des années 70 et au début des années 80.

Pendant la consultation d'AMIS, l'auteur a été incapable d'obtenir des estimations fiables sur les dépenses de fonctionnement de la Bamba. L'analyse financière présentée dans cette section est, par conséquent, la moins fiable des analyses faites pour le matériel de transformation (Annexes 3-6). Un rapport présenté lors de l'atelier de PROCELOS, intitulé "Expérience sur les égreneuses dans la zone CMDT", apporte des informations sur les coefficients techniques et les coûts de fonctionnement. Les résultats des analyses qui suivent sont donc donnés à titre préliminaire. Ce sont surtout les estimations des coûts de l'entretien et de la réparation qui sont très grossiers et doivent être vérifiés ou modifiés par le biais d'observations empiriques.

L'analyse financière de la viabilité de la Bamba se fonde sur les hypothèses suivantes:

1. On suppose que la vie de la Bamba est de 10 ans. Le moteur diesel Hatz dont se sert la batteuse est remplacé tous les cinq ans.

2. La Bamba est placée dans un abri pendant les huit mois de l'année où elle ne sert pas. Les coûts de l'abri et des réparations après cinq ans sont ajoutés aux coûts.

3. On emploie des opérateurs à plein temps pour faire fonctionner la Bamba pendant les quatre mois de battage qui suivent la moisson. Chacun touche un salaire mensuel de 40.000 FCFA.

4. Deux ânes sont utilisés pour tirer la Bamba d'un village à l'autre à un coût de 60.000 FCFA par mois.

5. Dans le fonctionnement de base, on suppose que la Bamba bat en moyenne 500 kilogrammes de maïs par heure et fonctionne 6 heures par jour, 25 jours par mois sur une période de 4 mois. La production mensuelle de base est donc de 300 tonnes.

6. Les frais de base pour le battage sont de 800 FCFA par sac de 100 kilogrammes, soit 8.000 FCFA par tonne. On suppose que les personnes qui veulent faire battre le maïs apportent les sacs.

7. On recrute quatre travailleurs par jour (dans chaque village) pour aider les deux opérateurs à battre et à mettre en sacs les céréales. Il sont payés en tant que groupe à raison de 600 FCFA par tonne de production.

8. On suppose que les coûts de carburant, de lubrifiant et d'entretien/réparation sont une fonction constante de la production, tel qu'indiqué sur le Tableau F-1.

Tableau F-1

Coûts de fonctionnement variables (estimatifs) pour le battage de maïs avec la batteuse Bamba (FCFA/tonne)

	FCFA
Energie	
Litres de diesel/tonne	5
Coût par litre	210
Coût d'énergie	1312,5
Cons. lubrifiant/tonne	
Consommation (l/tonne)	0,2
Coût par litre	950
Coût des lubrifiants	190,0
Entretien/réparations	1500
Journaliers (4 personnes/j)	600
Total coûts variables/tonne	4052,5

9. Suite aux interviews informelles qui ont signalé que la Bamba tombe souvent en panne lorsqu'on s'en sert beaucoup, j'ai inclus une réserve pour réparations qui est une fonction de l'utilisation de la capacité de la machine. La réserve est calculée en tant que proportion croissante des coûts de base pour l'entretien et les réparations, commençant à 30% des coûts de base pendant la première, s'accroissant de 30% par année pendant les cinq premières années (0,3, 0,6, 0,9, 1,2, 1,5). Le même cycle est répété pour la seconde période quinquennale, indiquant que le moteur diesel est remplacé au début de la sixième année. Etant donné que les coûts d'entretien et de réparations sont préliminaires, on calcule le taux de rendement interne avec et sans la réserve pour réparations, tel qu'on peut le voir sur le Tableau F-2, ce qui nous donne une idée de la variation des rendements éventuels.

Les résultats sommaires de l'analyse financière sont signalés sur le Tableau F-2. Les chiffres sur le taux de rendement interne sont indiqués avec et sans les estimations sur les coûts de réparations parce que l'auteur ne fait pas confiance aux estimations utilisées pour l'analyse. L'ampleur de la différence entre les cas avec et sans réparations indique combien le taux de rendement interne est sensible aux dépenses de réparation et d'entretien. Il est évident qu'il faut collecter des données exactes portant au minimum sur une campagne de battage pour tester la fiabilité des hypothèses.

Une production de 300 tonnes est nécessaire pour arriver à un taux qui est tout juste positif à 2,3%. Lorsqu'on enlève la réserve pour coûts de réparations, le taux grimpe à 30,1%. Lorsque la capacité augmente à 400 tonnes par an, le taux de rendement augmente nettement et lorsque la capacité diminue à 200 tonnes, les rendements sont négatifs avec et sans la réserve pour réparations. Le taux de rendement interne est également très sensible aux prix que l'on demande pour le battage. La hausse et la baisse de ces prix à raison de 1.000 FCFA par tonne peut augmenter ou baisser le taux de rentabilité interne d'environ 25%.

Tableau F-2

. Calculs du taux de rendement financier pour la batteuse de maïs Bamba (en %)

	Taux de rendement financier (en %)	
	Avec réserve pour réparations	Sans réserve
0 Base: 300 t	2,3	30,1
1 Taux d'utilisation 400 t	37,1	75,5
2 Taux d'utilisation 200 t	Négative	Négative
3 Diminution prix du battage (7,000 FCFA/t)	Négative	9,3
4 Augmentation prix du battage (9,000 FCFA/t)	27,1	53,7
5 Augmentat. coûts de réparation de 10%	Négative	26,9
6 Diminut. coûts de réparation de 10%	9,4	33,3
7 Augmentat. coûts du carburant de 25%	Négative	24,5

Tableau F·3

Coûts financiers et recettes utilisés pour calculer le taux interne de rendement
pour une batteuse multi-buts Bamba
(tous les chiffres en FCFA)

Coûts d'investissem.	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Abri simple	150000					75000				
Bamba avec diesel	2950000					905000				
Total coûts invest.	3100000	0	0	0	0	980000	0	0	0	0
Coûts fixes										
Opérateurs (2 perm.)	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000
Traction animale	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000
Total coûts fixes	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000
Coûts variables										
Carburant (diesel)	315000	315000	315000	315000	315000	315000	315000	315000	315000	315000
Lubrifiants	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000	57000
Entretien/réparations	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000
Réserve réparations	135000	270000	405000	540000	675000	135000	270000	405000	540000	675000
Journaliers (4 jours)	180000	180000	180000	180000	180000	180000	180000	180000	180000	180000
Total coûts variables	1137000	1272000	1407000	1542000	1677000	1137000	1272000	1407000	1542000	167700
TOTAL COUTS	4797000	1832000	1967000	2102000	2237000	2677000	1832000	1967000	2102000	223700
RECETTES BRUTES										
Frais de battage/t	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	800
Rendement	300	300	300	300	300	300	300	300	300	30
Total recettes	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	240000
RECETTES NETTES	-2397000	568000	433000	298000	163000	-277000	568000	433000	298000	16300

Annexe 7

Tableaux statistiques

Tableau G-1 Evolution de la production de mil et de sorgho au Sénégal, 1961-1988

Tableau G-2 Evolution de la production de maïs au Sénégal, 1961-1988

Tableau G-3 Prix d'achat du mil payé par l'Unité semi-industrielle de Bambey, 1984-1988

Tableau G-4 Capacité de transformation des céréales locales pour neuf décortiqueurs expérimentaux dans neuf villages du Sénégal

Tableau G-5 Ventes de broyeurs à marteaux Skiold de MATFORCE, 1974-1987

Tableau G-1: Evolution de la production de mil et de sorgho au Sénégal, 1961-1987

(Production en 1.000 tonnes; rendement en kg/ha; surface plantée 1.000 ha)

	Casamance			Diourbel			Saint-Louis			Louga			Sine-Saloum			Tambacounda			Thies			Total Senegal		
An (1)	Production	Rendement	Superficie plantée	Production	Rendement	Superficie plantée	Production	Rendement	Superficie plantée	Production	Rendement	Superficie plantée	Production	Rendement	Superficie plantée	Production	Rendement	Superficie plantée	Production	Rendement	Superficie plantée	Total Production	Rendement Moy.	Total Area Planted
1961	62.1	858	72.4	30.2			38.6	498	77.50	25.2	231	109.3	156.6	641	244.4	36.6	672	51.5	44.4	351	126.5	391.7	375	681.6
1962	62.0	769	80.6	59.4	666	89.2	51.5	469	109.7	26.3	231	113.0	127.2	479	265.5	34.2	656	52.1	45.4	355	128.0	406.0	484	838.9
1963	68.3	878	77.8	54.4	414	131.4	54.9	482	113.9	22.0	246	89.6	141.7	525	270.1	35.1	659	53.3	46.7	362	127.0	423.1	490	863.0
1964	72.5	839	86.4	69.5	523	132.8	39.2	354	110.6	50.6	332	152.2	157.1	539	291.5	37.9	714	53.1	51.4	369	132.1	478.2	499	958.7
1965	83.7	813	102.9	73.9	574	135.0	65.2	522	125.0	51.0	340	150.0	172.0	579	298.5	41.8	703	59.5	43.1	310	139.0	531.5	526	1,009.9
1966	94.4	840	112.4	72.5	487	149.0	52.7	432	122.0	51.8	332	156.0	184.1	584	315.0	46.6	696	67.0	52.7	359	147.0	554.8	519	1,068.4
1967	76.0	861	88.3	22.8	154	148.0	52.9	430	123.1	31.0	281	110.3	148.5	481	308.5	50.0	690	71.6	41.9	287	145.9	423.1	423	995.7
1968	114.0	911	125.1	84.8	577	147.0	72.6	518	140.1	73.5	480	153.0	187.8	533	352.5	53.5	729	73.4	58.3	419	163.1	654.5	567	1,154.2
1969	88.0	779	113.0	38.4	299	128.3	37.0	354	106.7	39.3	308	127.5	155.6	448	347.3	45.0	675	72.0	45.1	285	158.1	449.2	427	1,052.9
1970	121.4	1,002	121.2	56.3	511	118.1	63.8	612	104.2	41.7	337	123.9	204.2	631	323.7	69.0	785	87.9	77.6	471	164.9	634.0	607	1,043.9
1971	100.2	812	123.4	27.3	269	101.9	29.0	318	91.1	27.1	210	129.2	133.5	465	287.0	30.6	382	80.1	33.4	219	152.4	381.0	395	964.2
1972	93.9	986	92.2	59.1	597	99.0	49.4	417	118.4	49.6	462	107.3	197.6	618	319.7	54.9	754	72.8	81.0	506	160.1	582.5	601	969.5
1973	74.8	789	94.8	43.8	423	103.5	1.1	22	49.5	8.3	60	138.5	140.7	440	320.0	40.1	545	73.6	13.2	85	155.9	322.0	344	935.8
1974	83.7	843	99.3	58.5	400	146.2	27.4	317	86.5	43.2	240	179.9	160.4	460	343.1	32.5	454	71.6	103.4	509	175.6	569.1	462	1,102.2
1975	101.9	1,067	95.5	103.6	639	162.2	53.2	441	120.6	82.2	526	156.4	332.2	787	422.0	38.2	611	62.5	83.5	676	123.5	794.8	696	1,142.7
1976	74.1	817	90.7	88.7	529	167.8	41.1	434	94.6	74.0	498	148.7	179.1	683	262.3	60.0	861	69.7	98.1	763	128.5	615.1	639	962.3
1977	75.9	833	91.1	100.6	623	161.5	23.1	231	99.9	39.8	301	132.4	200.0	718	281.0	18.3	308	59.5	49.4	406	121.6	507.1	535	947.8
1978	64.6	740	87.3	37.8	253	149.2	8.6	113	76.1	27.6	203	135.7	165.8	498	333.0	34.2	584	58.6	71.5	211	102.0	360.1	382	941.9
1979	30.8	298	103.2	128.0	794	161.2	37.6	410	91.6	88.6	550	161.0	296.6	809	366.8	52.4	869	60.3	117.7	1,070	110.0	751.3	713	1,054.1
1980	81.4	775	104.5	95.6	555	172.4	12.0	312	38.5	47.0	330	142.5	192.4	585	329.9	29.6	446	66.4	62.4	548	113.8	520.4	538	967.0
1981	58.8	565	104.1	52.9	447	145.6	227.9	2,630	86.4	66.2	427	155.1	236.1	575	410.6	36.1	641	56.3	66.1	422	156.8	744.1	667	1,115.1
1982	79.6	804	99.0	96.9	294	174.5	26.7	474	56.3	52.8	284	185.9	314.1	712	441.9	50.6	845	59.9	115.7	722	160.3	736.4	626	1,176.9
1983	90.8	949	95.7	58.4	379	138.7	4.3	140	30.8	50.7	288	176.3	220.2	650	338.7	55.8	849	65.7	104.4	687	151.9	584.6	591	989.8
1984	67.6	802	84.3	31.8	294	108.2	6.9	283	24.4	8.1	306	21.0	169.1	483	349.8	23.5	381	61.7	44.8	334	134.1	351.8	449	783.5
1985	58.2	1,041	55.9	58.7	379	154.7	0.8	364	2.2	4.8	33	145.1	239.1	594	402.2	43.6	566	77.0	66.3	400	165.6	471.5	470	1,002.7
1986	89.9	846	106.3	153.4	749	204.8	16.2	572	28.3	117.0	581	201.3	322.3	637	506.3	111.7	1,004	111.3	139.1	785	177.2	949.6	711	1,335.5
1987	90.9	932	97.5	51.9	420	123.5	9.2	507	18.2	37.5	300	126.8	298.6	769	378.1	89.1	833	106.9	68.0	475	143.2	637.2	642	992.2
1988	85.1	905	94.0	37.4	296	126.4	15.0	573	26.2	26.7	193	138.4	300.4	702	428.1	90.5	906	108.7	30.6	610	50.2	594.2	581	1,023.3
Période 1972-1988																								
MOYENNE:	76.4	823.3	93.8	73.9	474.8	146.6	33.0	485.2	61.7	49.5	333.0	144.1	232.7	638.5	366.6	51.1	673.9	73.1	74.4	546.4	137.1	590.1	567.5	1026.0
ECART TYPE:	16.4	175.3	11.2	33.6	158.5	27.5	51.3	559.1	56.3	29.4	155.7	30.4	62.2	189.9	68.3	25.4	201.4	17.6	34.7	228.2	31.2	164.4	109.8	119.0
CV	4.7	4.7	8.4	2.2	3.0	5.3	0.6	0.9	1.7	1.6	2.1	3.8	3.7	5.7	6.1	2.0	3.3	4.2	2.1	2.4	4.4	3.6	5.7	8.6
MAX	101.9	1067.0	106.3	153.4	794.0	204.8	227.9	2637.7	120.6	117.0	581.2	201.3	332.2	800.6	506.3	111.7	1003.6	111.3	139.1	1070.0	177.2	949.6	713	1335.5
MIN	30.8	298.0	55.9	31.8	253.0	99.0	0.8	22.2	2.2	4.8	33.1	21.0	140.7	439.7	262.3	18.3	307.6	56.3	13.2	84.7	50.2	322.0	344.1	783.5

Note: La région de Dakar n'est pas comprise; c'est une région peu importante pour le mil et le sorgho

Tableau G-2: Evolution de la production de maïs au Sénégal, 1961-1988

(Production en 1.000 tonnes; rendement en kg/ha; surface plantée 1.000 ha)

An (1)	Casamance			Saint-Louis			Sine-Saloum			Tambacounda			Total Senegal		
	Production	Rendement	Superficie plantée	Production	Rendement	Superficie plantée	Production	Rendement	Superficie plantée	Production	Rendement	Superficie plantée	Total Production	Rendement Moy.	Total Superficie plantée
1961	13.1	985	13.3	3.3	767	4.3	1.8	783	2.3	9.2	860	10.7	27.4	895	30.6
1962	13.1	956	13.7	4.3	782	5.5	1.8	857	2.1	9.2	860	10.7	28.4	888	32.0
1963	11.8	959	12.3	2.4	490	4.9	1.9	864	2.2	10.6	883	12.0	26.7	850	31.4
1964	12.1	877	13.8	1.5	366	4.1	2.0	833	2.4	11.1	902	12.3	26.7	819	32.6
1965	16.2	910	17.8	8.1	559	14.5	1.9	792	2.4	10.9	872	12.5	37.1	786	47.2
1966	19.2	850	22.6	7.8	488	16.0	1.7	810	2.1	12.1	890	13.6	40.8	751	54.3
1967	19.9	905	22.0	8.4	579	14.5	0.3	375	0.8	13.2	795	16.6	41.8	776	53.9
1968	32.1	953	33.7	9.1	467	19.5	0.9	750	1.2	14.7	850	17.3	56.8	792	71.7
1969	16.6	765	21.7	3.7	529	7.0	0.6	667	0.9	4.4	647	6.8	25.3	695	36.4
1970	28.2	953	29.6	7.0	686	10.2	0.6	857	0.7	13.1	879	14.9	48.9	883	55.4
1971	18.5	734	25.2	5.3	631	8.4	0.4	667	0.6	8.9	536	16.6	33.1	652	50.8
1972	16.2	831	19.5	6.6	653	10.1	0.6	857	0.7	14.2	766	18.5	37.6	770	48.8
1973	9.7	746	13.0	0.2	500	0.4	0.4	500	0.8	9.9	544	18.2	20.2	623	32.4
1974	13.9	986	14.1	2.7	587	4.6	1.0	1,429	0.7	16.2	818	19.8	33.8	862	39.2
1975	16.5	1,078	15.3	5.7	740	7.7	2.0	1,667	1.2	19.0	779	24.4	43.2	889	48.6
1976	14.9	1,096	13.6	0.0	0	5.7	5.6	1,931	2.9	23.4	863	27.1	43.9	890	49.3
1977	19.4	1,213	16.0	0.0	0	3.0	16.3	1,264	12.9	7.2	456	15.8	42.9	899	47.7
1978	11.4	713	16.0	1.2	480	2.5	10.0	781	12.8	10.6	475	22.3	33.2	619	53.6
1979	19.1	838	22.8	4.1	732	5.6	14.4	1,426	10.1	16.5	922	17.9	54.1	959	56.4
1980	23.5	911	25.8	3.5	1,250	2.8	2.9	191	15.2	16.3	682	23.9	46.2	682	67.7
1981	19.1	783	24.4	4.7	797	5.9	20.0	800	25.0	13.0	568	22.9	56.8	726	78.2
1982	23.7	801	29.6	4.5	682	6.6	27.3	1,909	14.3	12.0	2,308	5.2	67.5	1,212	55.7
1983	22.8	894	25.5	3.3	375	8.8	29.3	1,085	27.0	26.8	1,076	24.9	82.2	954	86.2
1984	35.4	1,311	27.0	1.6	421	3.8	7.4	532	13.9	16.2	630	25.7	60.6	861	70.4
1985	54.2	1,527	35.5	2.3	2,091	1.1	15.0	1,000	15.0	26.9	900	29.9	98.4	1,207	81.5
1986	59.5	1,263	47.1	2.3	793	2.9	46.9	1,508	31.1	37.7	1,252	30.1	146.4	1,317	111.2
1987	46.2	1,154	40.0	1.1	2,500	0.4	27.7	1,165	23.8	31.2	1,073	29.0	106.2	1,139	93.2
1988	44.3	926	41.0	0		0	39.7	839	33.3	39.2	908	35.6	123.3	895	110.3
Période 1972-1988															
MOYENNE:	36.5	1063.3	32.9	2.6	1113.6	3.6	24.0	1003.3	22.1	24.4	1044.2	25.2	87.5	999.2	83.8
ECART TYPE:	14.2	245.6	7.8	1.5	734.0	2.8	13.5	478.2	7.2	9.8	495.6	8.0	31.7	215.0	17.7
CV	0.39	0.23	0.24	0.57	0.66	0.79	0.56	0.48	0.33	0.40	0.47	0.32	0.36	0.22	0.21
MAX	59.5	1527.0	47.1	4.7	2500.0	8.8	46.9	1909.1	33.3	39.2	2307.7	35.6	146.4	1316.5	111.2
MIN	19.1	783.0	24.4	0.0	375.0	0.0	2.9	190.8	13.9	12.0	567.7	5.2	46.2	682.4	55.7

Tableau G-3

Prix d'achat du mil payé par l'Unité semi-industrielle de Bambey, 1984-1988 (en FCFA/kilogramme)

Année	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
1984	115	100	100	110	115	115	115	110	120	90	85	85
1985	90	110	110	110	125	125	130	140	150	120	70	70
1986	70	75	75	80	75	72,5	95	105	105	100	72,5	87,5
1987	97,5	97,5	95	95	100	100	90	95	75	62,5	50	47,5
1988	75	70	67,5	65		50	57,5	85	75	62,5	50	47,5

Source: Marra, propriétaire/gestionnaire de l'Unité semi-industrielle de Bambey

Note: Des prix tels que 72,5, 87,5 et 97,5 sont des moyennes des fourchettes de prix signalés (70-75, 85-90, 95-100).

Tableau G-4: Capacité de transformation des céréales locales pour neuf décortiqueurs expérimentaux dans neuf villages du Sénégal

(quantités de céréales en kilogrammes)

Site	Population	1987 Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Decemb.	Juil/88 à mars/88 Total	1988 Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	7/87-6/88 Total	Moyenne mois	Moy mois pour ts les mois
Baila	1.600	756.5	1506.5	1458	1203.5	1062	535	236.5	8370.5	557	1027	226	556	625.5	10189	849	81
Bamba Tialene	1.700	1266.5	2322.5	2274.5	1359	2303.5	1401	2167	13151	756	1717	1005	676.5	366	16629	1386	136
Bignona	2.000	3213	8502.5	6603.5	5229	6510.5	3501.5	3056.5	42122	6937	3781	2830.5	3434	3946	53679	4473	436
Bandallaye Tessan	1.000	809	1300	1106.5	811.5	720	929.5	934	7113.5	1030.5	667	819.5	265	64.5	9635	803	71
Fartack	2.300	693	736	656	604	500	272	150	4902	1300	1360	177	416	114	7759	647	59
Keur Samba Kane	3.700			196.5	650	2030.5	2264	3949	18195	3567.5	2400	657			24660	2055	
Khandiar	700		109	2194.5	4790.5	1996	5793	3599	22561	2064	1469	1902	1510	6095	28776	2398	259
Lambaye	4.000		323	609	505.5	793.5	1396	1548	8056.5	1013	99	1354.5	1602.5	117.5	10523	877	86
Mont Rolland	5.000		80.5	602.5	237	354.5	550.5	516.5	5036.5	1006.5	602.5	115	450	616	7321	610	60
Moyennes	2667	1343	1871	1753	1730	1603	1858	1795	14404	1902	1663	900	1092	1493	18797	1566	141

Source: Hyacinthe M. Mbengue, Directeur, Programme technique post-moisson, ISRA/CNRA, Bambey

Commentaires: Le seul décortiqueur fonctionnant à un niveau économique plus ou moins viable est celui de Bignona qui a un rendement de 4,4 tonnes par mois, soit 52,8 tonnes par année. L'unité qui vient ensuite est celle à Khandiar, avec une moyenne de 2,6 tonnes par mois, soit seulement 31,2 tonnes par an. A ce niveau d'exploitation, le groupe du village qui exploite le moulin ne sera pas capable de maintenir l'investisse-ment sans subventions. Toutes les autres unités, à l'exception d'une seule, ont transformé moins d'une tonne par mois, ce qui signifie que cet investissement plutôt cher est très sous-utilisé.

Tableau G-5

Ventes de broyeurs à marteaux Skiold de MATFORCE, 1974-1987

Année	Unités
1974	4
1975	27
1976	124
1977	121
1978	262
1979	184
1980	180
1981	244
1982	275
1983	325
1984	100
1985	306
1986	212
1987	192
TOTAL	2556
MOYENNE	183/an

Annexe 8

Analyse des prix saisonniers pour les céréales locales

L'USAID/Dakar a collecté des données sur les prix au détail à partir du mois d''avril 1984 dans huit marchés dans la zone métropolitaine de Dakar pour toute une série de produits alimentaires de base, dont:

- riz - long, moyen et brisure;
- mil - long, moyen et brisure (ou mil décortiqué);
- sorgho - complet et brisure (ou sorgho décortiqué);
- maïs - complet et brisure (maïs décortiqué); et
- niébé.

Dans la présente section, nous examinons le caractère saisonnier des prix au détail pour le mil, le sorgho et le maïs complet ainsi que pour le mil décortiqué. La série chronologique pour le sorgho et le maïs décortiqués n'est pas complète (plusieurs mois manquent), ce qui n'a pas permis de calculer les indices saisonniers des prix.

Bien que Dakar soit le seul marché au Sénégal pour lequel on dispose de données pour quatre ans au moins, ce n'est pas le meilleur choix d'analyse. Cela en raison de plusieurs facteurs:

- Dakar est le plus grand marché pour l'importation de riz. L'arrivée de riz importé va probablement influencer le caractère saisonnier des prix des céréales locales.
- Suivant les années de déficit de la production de céréales locales, tel que 1984-85, l'aide alimentaire (maïs et sorgho) va probablement influencer les prix des céréales locales. L'aide alimentaire arrive le plus souvent au milieu de l'année, déprimant les prix qui généralement sont à leur niveau le plus élevé.
- La série de Dakar est une série de prix au détail. Cela est utile lorsqu'on étudie le caractère saisonnier des prix pour les consommateurs urbains. Ce n'est pas forcément représentatif le caractère saisonnier des prix rencontrés par les consommateurs dans les zones rurales et villes secondaires.
- Les ventes du CSA de céréales locales à Dakar ou à partir des entrepôts du CSA à l'intérieur du Sénégal (Kaolack, Tambacounda), aux grossistes et détaillants privés établis à Dakar pendant la période de juin à octobre fait probablement baisser le caractère saisonnier des prix à Dakar.

En dépit de ces limitations, il est utile d'examiner la série de prix au détail disponibles pour Dakar. Nous utilisons le logiciel MSTAT mis au

point par l'Université de l'Etat de Michigan avec l'Université de Norvège pour calculer l'indice saisonnier total pour les quatre articles de base ainsi que les erreurs types corrigées liées à chaque indice mensuel. L'erreur type corrigée est une mesure de dispersion des prix mensuel (sur les différentes données) se situant autour de la valeur moyenne de l'indice. Plus l'erreur type est grande par rapport à la valeur de l'indice, plus la dispersion est grande ou la variabilité des prix par rapport à la valeur moyenne de l'indice. Les niveaux de variabilité élevée des prix sont liés à des niveaux de risque élevés liés au stockage à partir de la récolte jusqu'à la vente huit à neuf mois plus tard. Plus le risque est élevé, moins il y a d'incitations pour le stockage des grains chez les particuliers.

Observations générales sur le caractère saisonnier des céréales locales au Sénégal. Le caractère saisonnier des prix des céréales locales suit, en général, un mode typique pour un produit de base pouvant être stocké. Les prix sont les plus faibles après la moisson, de novembre à mars, et grimpent pour atteindre un maximum pendant la soudure, surtout de juillet à septembre. Les facteurs qui sont à la base de toute divergence dans les prix saisonniers de novembre à août sont les suivants:

1. Ces exploitants vendent surtout les céréales locales après la récolte céréalière mais avant la campagne de commercialisation de l'arachide et du coton, et après la campagne de cultures commerciales. Par conséquent, on peut s'attendre à un niveau de ventes plus élevé en novembre-décembre (et, partant, des prix de marché plus faibles dans les exploitations agricoles et les zones rurales), un volume de ventes plus faible (et des prix plus élevés) pendant janvier-mars et à nouveau des ventes de céréales plus importantes en avril. Etant donné que les campagnes de commercialisation ne commencent pas aux mêmes dates d'une année à l'autre, il n'est pas vraiment possible d'observer un mode régulier. Si les céréales sont stockées par des marchands privés (et le CSA) en vue d'être vendues plus tard sur les marchés urbains, il est possible que ces modes n'apparaissent pas dans les séries des prix au détail des villes).

2. Les exploitants vendent surtout les céréales locales (et le bétail) immédiatement avant les plantations (surtout juin) car ils utilisent les recettes pour acheter les semences des arachides et les autres facteurs de production agricoles (matériel, engrais).

3. Il est également important de noter que les jours de fête de l'Islam sont un facteur qui renforce le caractère saisonnier des prix pendant les années où des observations ont été faites (1984-88). Les demandes pour les céréales locales, surtout le mil, augmentent pendant les mois de Ramadan et pendant le Hadj (Tabaski). Les jours de fête musulmans s'avancent de 10 à 11 jours suivant un calendrier lunaire. En 1988, le mois du Ramadan a commencé fin avril jusqu'à mai et le Tabaski était célébré à la fin de juillet.

Mil complet. Les indices du prix du mil pour Dakar (Figure 1) indiquent des prix fixes de novembre à juin, puis une hausse des prix en juillet et août. Les prix fixes de novembre à juin sont probablement dus à l'arrivée de riz et d'autres aides alimentaires et leur venue sur le marché de Dakar

où les ventes du CSA à partir de leurs stocks. La valeur exceptionnellement faible de l'indice des prix pour le mois de juin peut être le résultat des ventes de céréales par les exploitants qui avaient besoin de liquidités pour acheter la semence d'arachide.

Les prix sont en général les plus élevés pendant août, mais l'indice des prix en août est également celui qui accuse la plus forte variabilité. L'indice varie de 43,8% par rapport à la valeur moyenne qui est de 123,5% (et descend à 79,7% et monte à 167,4%) pendant sept des dix années. Par conséquent, stocker des céréales achetées au début de la campagne en novembre et les revendre à partir des stocks à Dakar en août est une entreprise risquée, dont les rendements peuvent varier.

Mil décortiqué. Les mouvements des prix saisonniers pour le mil décortiqué sont analogues à ceux du mil complet (cf. Figure 2). Les prix sont les plus faibles au mois de février en raison probablement des modes migratoires des femmes rurales vers Dakar. On signale que les femmes des zones rurales viennent à Dakar chercher du travail pendant la saison sèche. Une activité courante à ce moment là est le pilage des céréales locales. Un nombre important de femmes pilent les céréales pour les femmes des villes et les petits vendeurs près des grands marchés au détail.

Sorgho complet. Le caractère saisonnier des prix est analogue à celui du mil complet, tel qu'on peut le voir sur la Figure 3.

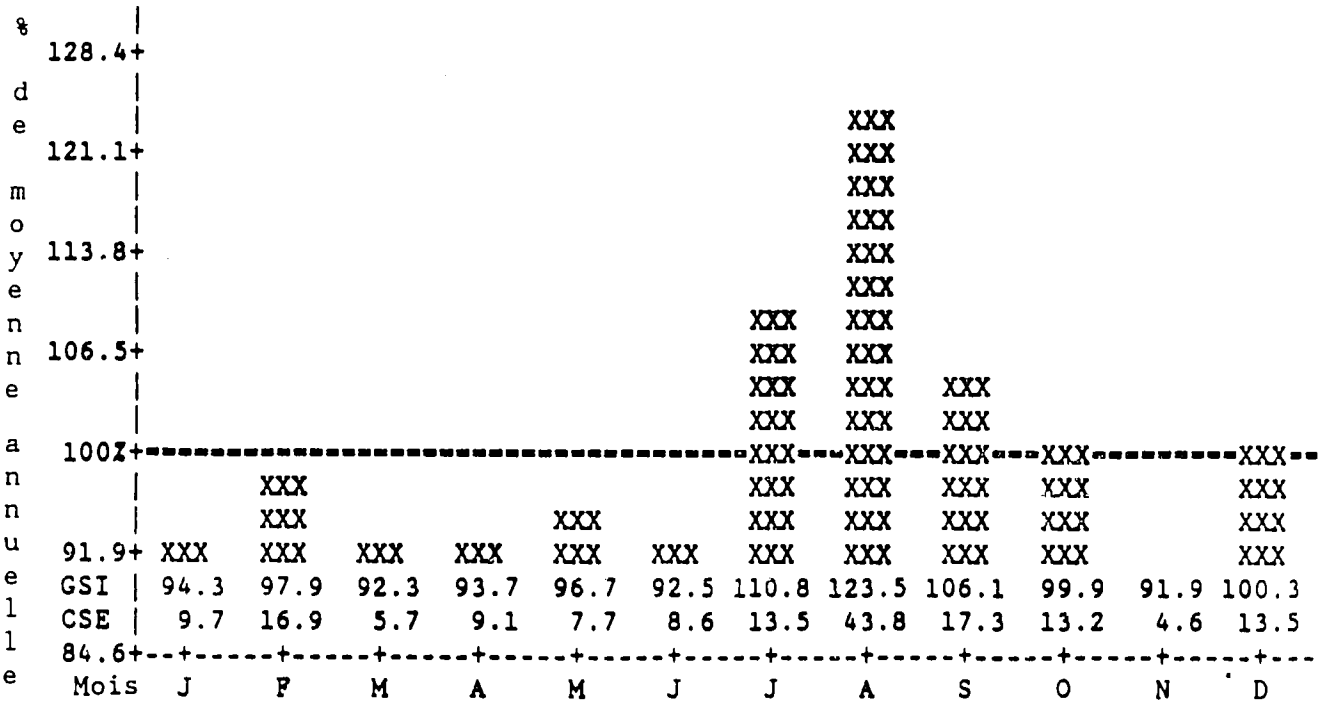
Maïs complet. A l'exception du mois de juin, où l'on l'on a de manière surprenante le prix saisonnier le plus faible pour le maïs sur le marché de Dakar, le maïs suit le mode saisonnier de prix le plus régulier *à priori*. Les prix sont les plus faibles en janvier, puis s'élèvent au niveau le plus élevé en août (cf. Figure 4). L'indice étonnament faible en juin est probablement dû aux arrivées importantes de maïs dans le cas de l'aide alimentaire sur le marché de Dakar pendant plusieurs des années de 1984-88. Toutefois, c'est la pure spéculation puisqu'on ne dispose pas de données complémentaires sur les dates et le volume de l'aide alimentaire et des importations commerciales de céréales. Peut-être que l'indice de juin s'élèverait aux niveaux de mai et juillet si les données étaient disponibles sur un temps plus long.

Observation en guise de conclusion. L'analyse du caractère saisonnier des prix des céréales sur le marché de Dakar pourrait être plus exacte si l'on disposait de données sur les volumes de ventes ou de transactions par mois et si on pouvait examiner les données sur les arrivées et apports de l'aide alimentaire et des importations commerciales. L'ISRA, conjointement avec le Département de l'économie agricole de l'Université de l'Etat du Michigan a collecté les données sur les prix et volumes sur les marchés ruraux et des villes secondaires dans le Bassin de l'arachide depuis 1984 et dans les régions de Tambacounda et Kolda (de septembre 1986 à novembre 1987). Les données sur les volumes sont très utiles pour interpréter les modes saisonniers des prix. Il serait utile d'estimer les volumes offerts ou négocier sur le marché de Dakar, bien que cela demande des ressources bien plus importantes que l'USAID ne peut octroyer actuellement à la collecte des données sur les prix de Dakar.

FIGURE 1 - L'INDICE SAISONNIER GENERAL POUR LE MIL

L'INDICE SAISONNIER GENERAL
POUR
LE MIL A DAKAR, AVRIL 1984 A JANVIER 1989

MOIS	INDICE SAISONNIER MOYENNE	ERREUR TYPE	INDICE SAISONNIER GENERAL	ERREUR TYPE CORRIGEE	ISG + ETC	ISG - ETC
JAN	94.12	9.71	94.25	9.74	104.00	84.51
FEV	97.73	16.83	97.87	16.88	114.75	80.99
MARS	92.21	5.65	92.35	5.67	98.02	86.68
AVR	93.54	9.09	93.68	9.11	102.79	84.56
MAI	96.58	7.72	96.72	7.74	104.46	88.98
JUIN	92.39	8.62	92.52	8.65	101.17	83.87
JUIL	110.63	13.41	110.79	13.45	124.24	97.34
AOUT	123.37	43.68	123.55	43.81	167.36	79.74
SEP	105.98	17.23	106.13	17.28	123.42	88.85
OCT	99.74	13.13	99.88	13.17	113.05	86.71
NOV	91.79	4.60	91.92	4.62	96.54	87.31
DEC	100.18	13.46	100.33	13.50	113.83	86.83



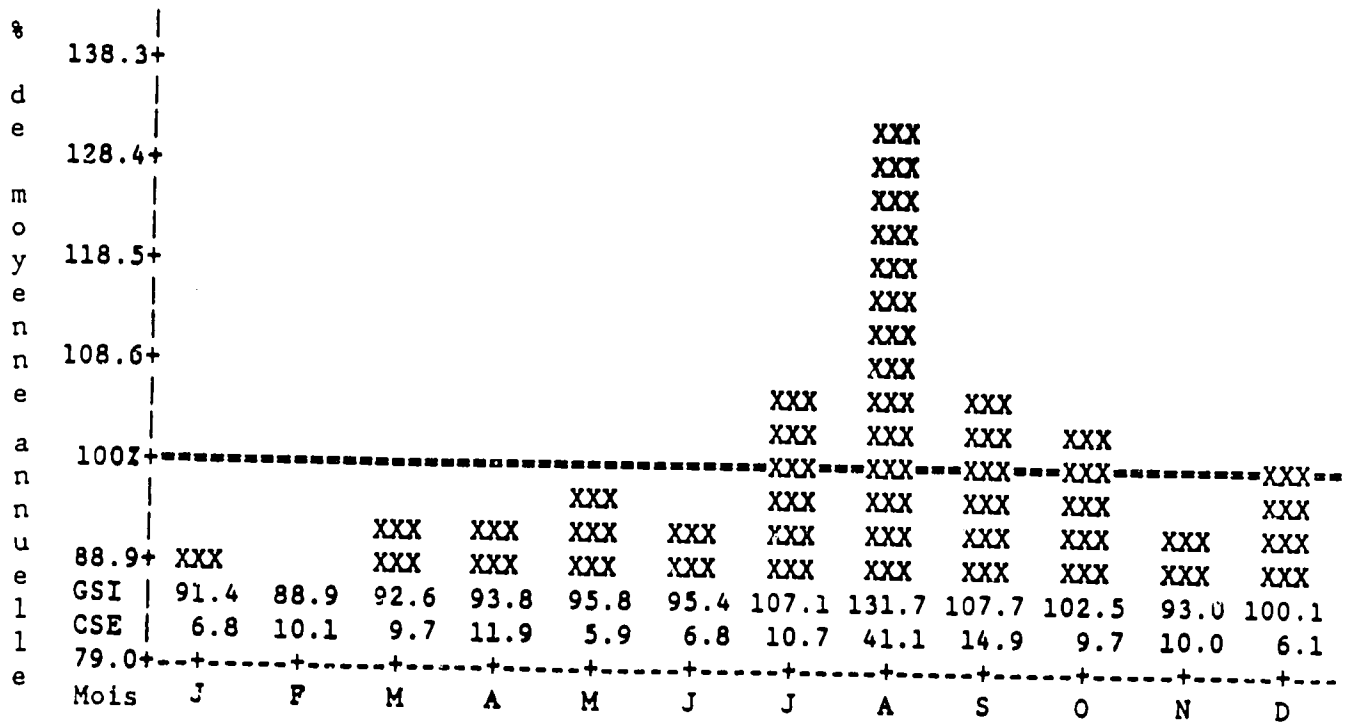
ISG. EST L'INDICE SAISONNIER GENERAL
ETC. REPRESENTE L'ERREUR TYPE CORRIGEE

LA LIGNE 100% DANS LE DIAGRAMME A BARRES REPRESENTE LA MOYENNE DE 118,174 UNITES DE MONNAIE SUR LA PERIODE DE 5 ANS DE L'ANALYSE DES DONNEES SUR LES PRIX DES ARTICLES DE BASE.
LA VALEUR DE L'INDICE MENSUEL INDIQUE L'ECART EN POURCENTAGE DE LA VALEUR DE CHAQUE MOIS PAR RAPPORT A LA MOYENNE ANNUELLE.
UNE ERREUR TYPE DE 9,7 POUR JANVIER INDIQUE QUE LA VALEUR DE JANVIER VA ETRE A PLUS OU MOINS 9,7 POUR CENT PAR RAPPORT A SA MOYENNE PENDANT 7 DES 10 ANNEES.

FIGURE 2 - L'INDICE SAISONNIER GENERAL POUR LE MIL DECORTIQUE

L'INDICE SAISONNIER GENERAL
POUR
LE MIL DECORTIQUE A DAKAR, AVRIL 1984 A JANVIER 1989

MOIS	INDICE SAISONNIER MOYENNE	ERREUR TYPE	INDICE SAISONNIER GENERAL	ERREUR TYPE CORRIGEE	ISG + ETC	ISG - ETC
JAN	91.81	6.86	91.39	6.80	98.18	84.59
FEV	89.29	10.15	88.88	10.06	98.94	78.82
MARS	93.01	9.81	92.58	9.72	102.30	82.87
AVR	94.24	12.06	93.80	11.94	105.75	81.86
MAI	96.28	5.97	95.83	5.92	101.75	89.91
JUIN	95.89	6.87	95.45	6.81	102.26	88.64
JUIL	107.58	10.83	107.08	10.73	117.81	96.34
AOUT	132.30	41.50	131.68	41.12	172.80	90.57
SEP	108.23	14.99	107.73	14.85	122.58	92.88
OCT	102.97	9.76	102.50	9.67	112.17	92.82
NOV	93.43	10.11	93.00	10.02	103.02	82.98
DEC	100.56	6.16	100.09	6.11	106.20	93.98



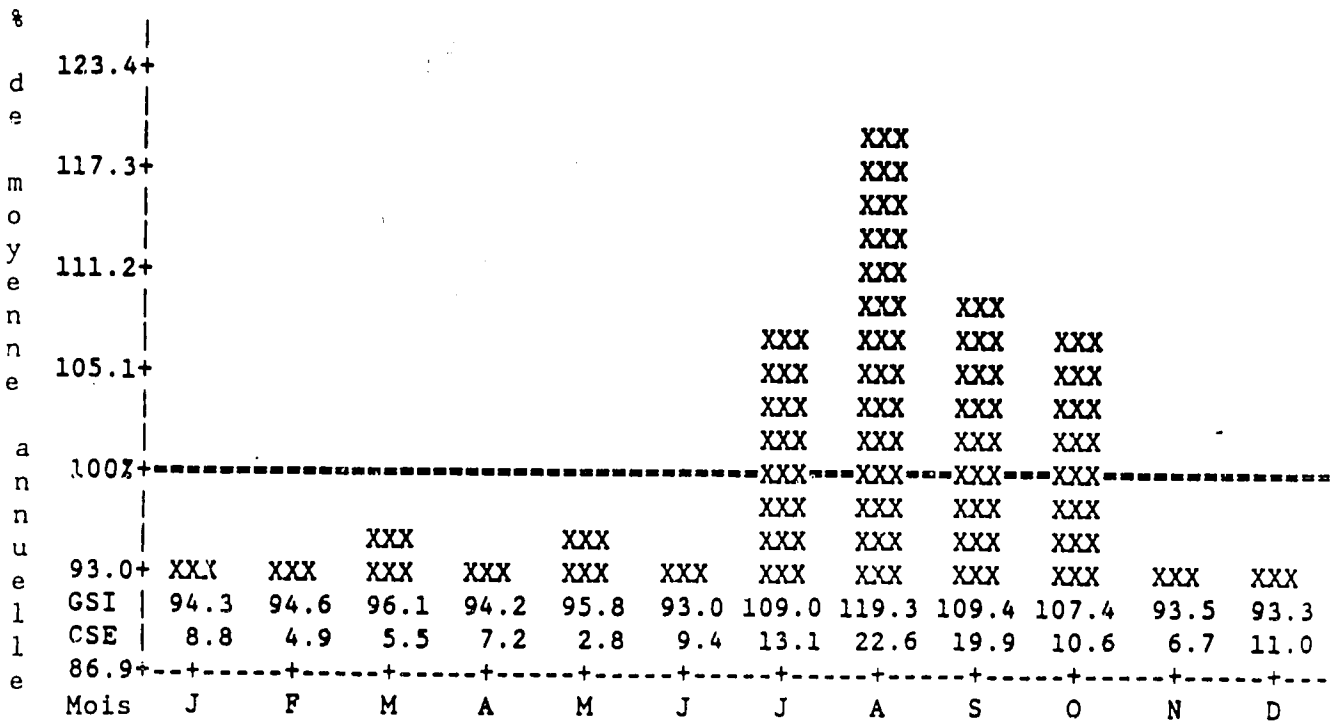
ISG. EST L'INDICE SAISONNIER GENERAL
ETC. REPRESENTE L'ERREUR TYPE CORRIGEE

LA LIGNE 100% DANS LE DIAGRAMME A BARRES REPRESENTE LA MOYENNE DE 118,174 UNITES DE MONNAIE SUR LA PERIODE DE 5 ANS DE L'ANALYSE DES DONNEES SUR LES PRIX DES ARTICLES DE BASE.
LA VALEUR DE L'INDICE MENSUEL INDIQUE L'ECART EN POURCENTAGE DE LA VALEUR DE CHAQUE MOIS PAR RAPPORT A LA MOYENNE ANNUELLE.
UNE ERREUR TYPE DE 9,7 POUR JANVIER INDIQUE QUE LA VALEUR DE JANVIER VA ETRE A PLUS OU MOINS 9,7 POUR CENT PAR RAPPORT A SA MOYENNE PENDANT 7 DES 10 ANNEES.

FIGURE 3 - L'INDICE SAISONNIER GENERAL POUR LE SORGHO

L'INDICE SAISONNIER GENERAL
POUR
LE SORGHO A DAKAR, AVRIL 1984 A JANVIER 1989

MOIS	INDICE SAISONNIER MOYENNE	ERREUR TYPE	INDICE SAISONNIER GENERAL	ERREUR TYPE CORRIGEE	ISG + ETC	ISG - ETC
JAN	94.34	8.84	94.34	8.84	103.18	85.51
FEV	94.57	4.89	94.58	4.89	99.47	89.69
MARS	96.13	5.54	96.13	5.54	101.68	90.59
AVR	94.19	7.15	94.20	7.15	101.35	87.05
MAI	95.81	2.76	95.82	2.76	98.58	93.06
JUIN	92.94	9.38	92.95	9.39	102.34	83.57
JUIL	109.02	13.10	109.03	13.10	122.13	95.92
AOUT	119.30	22.56	119.31	22.56	141.87	96.75
SEP	109.42	19.92	109.43	19.92	129.35	89.51
OCT	107.41	10.58	107.42	10.58	118.00	96.84
NOV	93.49	6.71	93.50	6.71	100.21	86.79
DEC	93.29	11.04	93.30	11.04	104.34	82.25



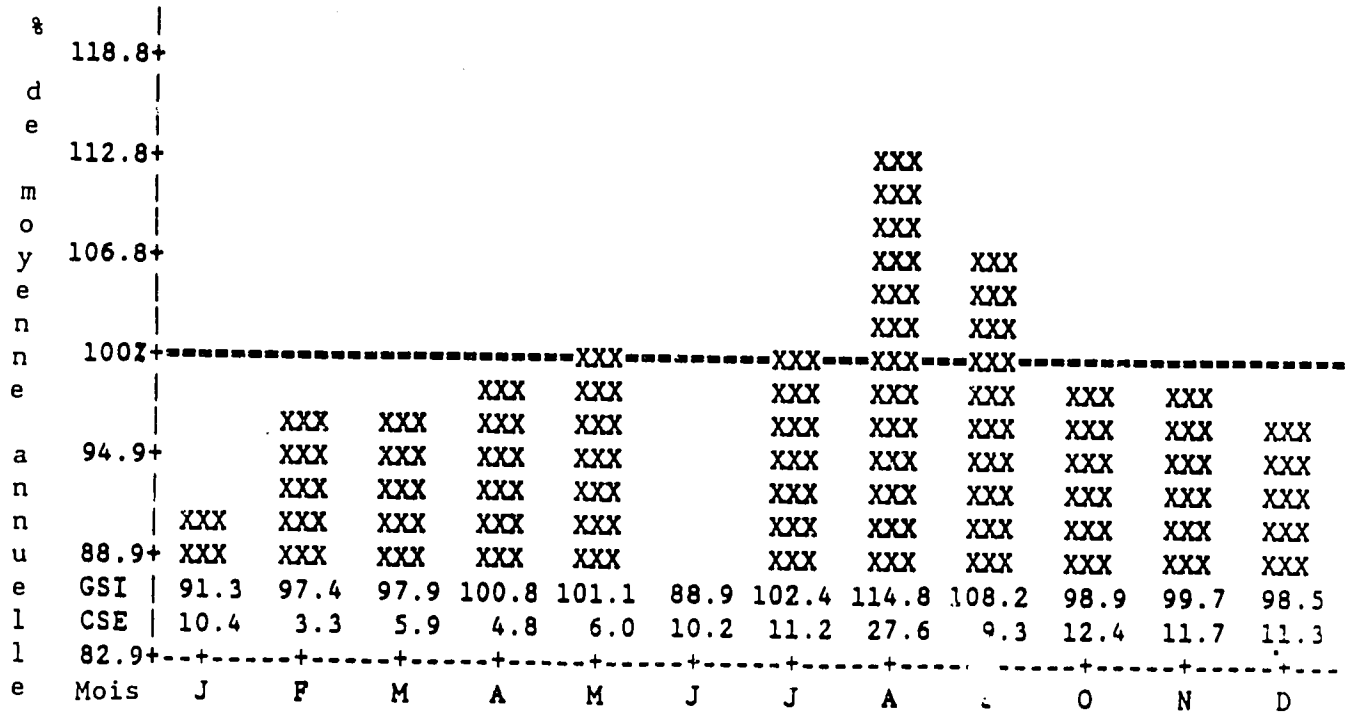
ISG. EST L'INDICE SAISONNIER GENERAL
ETC. REPRESENTE L'ERREUR TYPE CORRIGEE

LA LIGNE 100% DANS LE DIAGRAMME A BARRES REPRESENTE LA MOYENNE DE 118,174 UNITES DE MONNAIE SUR LA PERIODE DE 5 ANS DE L'ANALYSE DES DONNEES SUR LES PRIX DES ARTICLES DE BASE.
LA VALEUR DE L'INDICE MENSUEL INDIQUE L'ECART EN POURCENTAGE DE LA VALEUR DE CHAQUE MOIS PAR RAPPORT A LA MOYENNE ANNUELLE.
UNE ERREUR TYPE DE 9,7 POUR JANVIER INDIQUE QUE LA VALEUR DE JANVIER VA ETRE A PLUS OU MOINS 9,7 POUR CENT PAR RAPPORT A SA MOYENNE PENDANT 7 DES 10 ANNEES.

FIGURE 4 - L'INDICE SAISONNIER GENERAL POUR LE MAIS

L'INDICE SAISONNIER GENERAL
POUR
LE MAIS A DAKAR, AVRIL 1984 A JANVIER 1989

MOIS	INDICE SAISONNIER MOYENNE	ERREUR TYPE	INDICE SAISONNIER GENERAL	ERREUR TYPE CORRIGEE	ISG + ETC	ISG - ETC
JAN	90.60	10.22	91.31	10.38	101.69	80.94
FEV	96.63	3.22	97.39	3.27	100.66	94.12
MARS	97.14	5.83	97.90	5.92	103.83	91.98
AVR	100.02	4.76	100.80	4.83	105.64	95.97
MAI	100.35	5.86	101.14	5.95	107.09	95.19
JUIN	88.23	10.03	88.92	10.19	99.11	78.73
JUIL	101.62	11.06	102.42	11.24	113.66	91.19
AOUT	113.90	27.21	114.80	27.64	142.44	87.16
SEP	107.36	9.18	108.20	9.33	117.53	98.87
OCT	98.15	12.20	98.92	12.40	111.32	86.53
NOV	98.91	11.50	99.69	11.68	111.37	88.01
DEC	97.72	11.11	98.49	11.28	109.77	87.21



ISG. EST L'INDICE SAISONNIER GENERAL
ETC. REPRESENTE L'ERREUR TYPE CORRIGEE

LA LIGNE 100% DANS LE DIAGRAMME A BARRES REPRESENTE LA MOYENNE DE 118,174 UNITES DE MONNAIE SUR LA PERIODE DE 5 ANS DE L'ANALYSE DES DONNEES SUR LES PRIX DES ARTICLES DE BASE.
LA VALEUR DE L'INDICE MENSUEL INDIQUE L'ECART EN POURCENTAGE DE LA VALEUR DE CHAQUE MOIS PAR RAPPORT A LA MOYENNE ANNUELLE.
UNE ERREUR TYPE DE 9,7 POUR JANVIER INDIQUE QUE LA VALEUR DE JANVIER VA ETRE A PLUS OU MOINS 9,7 POUR CENT PAR RAPPORT A SA MOYENNE PENDANT 7 DES 10 ANNEES.