

ETUDE ET EVALUATION DES SYSTEMES MECANISES L'exemple du delta du fleuve Sénégal

M. HAVARD

RESUME

Dans la vallée du fleuve Sénégal, l'agriculture vit d'importantes mutations avec la mise en service des barrages de Diama et Manantali (extension des superficies irrigables et développement de la double culture) et le démarrage de la Nouvelle Politique Agricole (NPA) marqué par le désengagement de l'état de la filière rizicole. Dans ce contexte, cette étude présente la méthodologie et les premiers résultats de l'ISRA pour étudier, évaluer et simuler l'évolution des systèmes mécanisés dans le delta, en s'appuyant sur la situation agricole entre 1985 et 1987. Pour réaliser ces objectifs, plusieurs actions sont menées simultanément : des recherches bibliographiques sur les travaux en mécanisation dans la Vallée, des enquêtes sur les équipements agricoles, des suivis d'organisations paysannes et de privés équipés et des essais de nouveaux matériels. En 1991, ces travaux montrent qu'en mécanisation, le relais de la SAED a été rapidement pris par les paysans et les privés, grâce en partie à la CNCAS, que les matériels sont trop puissants pour le parcellaire, que les prix des prestations sont rémunérateurs... En résumé, les enquêtes donnent une situation précise de la mécanisation et les suivis, des informations de base pour l'élaboration de référentiels sur l'utilisation des matériels. Sur les aspects méthodologiques, l'ISRA a acquis des «savoir-faire» transférables au développement sur la réalisation et le traitement informatique (logiciel LISA) d'enquêtes, sur l'équipement agricole et sur le suivi et l'appui à la gestion du matériel agricole par les organisations paysannes...

MOTS-CLES

Mécanisation - Evolution - Enquête - Méthodologie - Fleuve Sénégal - Sénégal.

INTRODUCTION

Le Sénégal importe en moyenne 300 000 tonnes de riz pour satisfaire la consommation nationale. Face à ce déficit, le gouvernement a entrepris une politique de relance de la production vivrière dont les énormes potentialités en surfaces aménageables du fleuve jouent un grand rôle. L'OMVS (1) a consenti des investissements importants dans la construction de nouveaux barrages au profit du Sénégal, de la Mauritanie et du Mali : en amont, Manantali, mis en service en 1988 pour l'irrigation de 400 000 ha et pour la production d'électricité ; en aval, Diama, mis en service en 1986 pour irriguer 90 000 ha et pour empêcher la remontée de la langue salée (Fig. 1).

Sur la rive sénégalaise, l'augmentation de la production doit provenir d'une part de l'extension rapide des superficies cultivées (l'objectif est l'aménagement de 240 000 ha d'ici l'an 2010, soit un rythme d'aménagement annuel prévisionnel de 10 000 ha pendant les 20 prochaines années) et d'autre part du développement de la double culture. Or la politique gouvernementale, en pleine évolution avec la mise en place de la Nouvelle Politique Agricole (le désengagement de l'Etat, la responsabilisation des opérateurs économiques et la vérité des prix) induit des modifications profondes des structures d'encadrement du monde rural.

La SAED (2), créée en 1964 pour la mise en place des aménagements et l'encadrement complet des paysans (crédits et subventions, approvisionnement en intrants, gestion de l'eau, prestataire

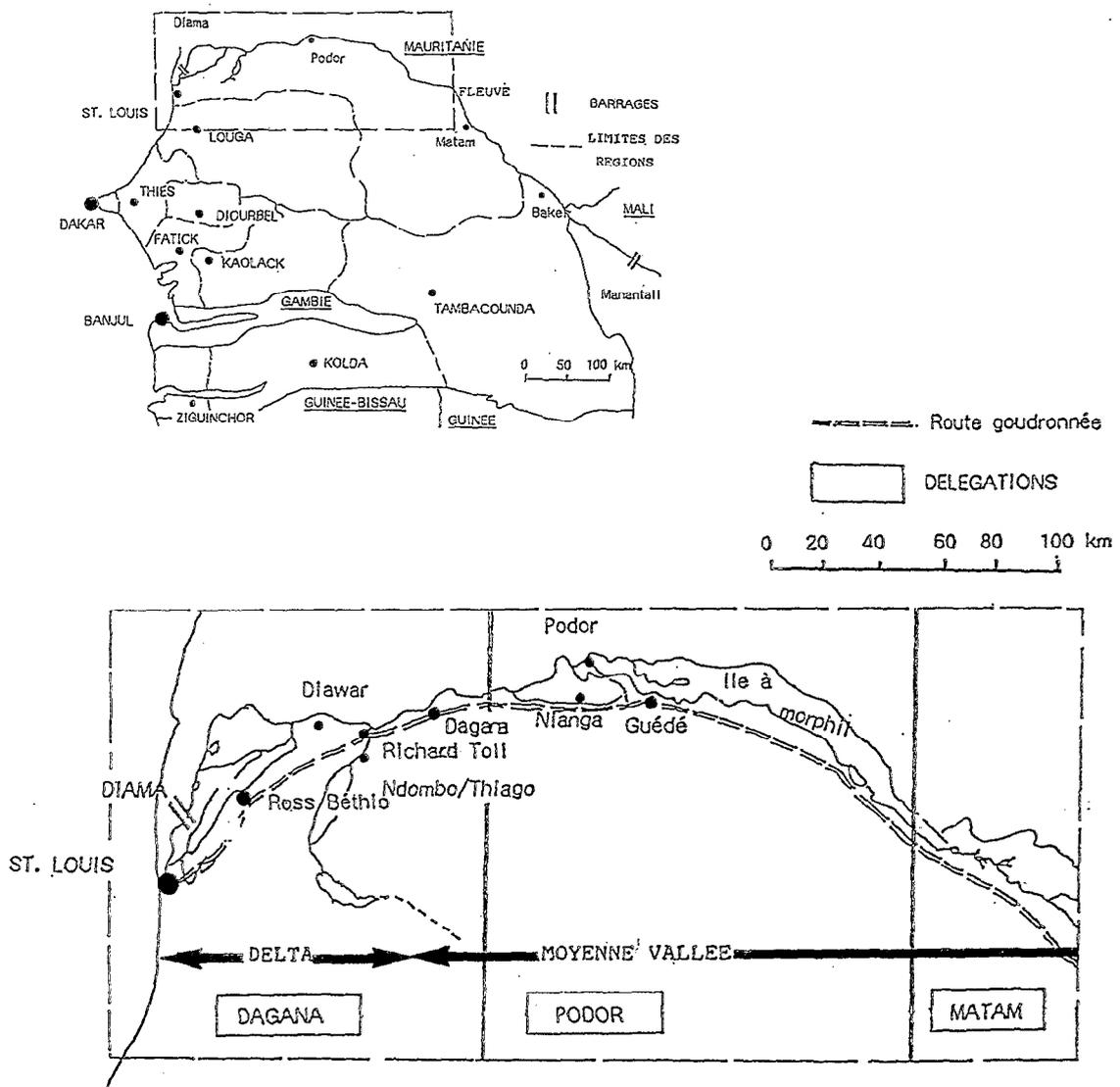
(1) OMVS : Organisation de mise en valeur du Sénégal.

(2) SAED : Société d'aménagement et d'exploitation du delta du fleuve Sénégal et des vallées du Fleuve et de la Fôlémé.

de service en mécanisation, commercialisation et transformation) voit une évolution notable de son statut juridique et de ses modalités d'intervention. Le bilan de ses trois dernières lettres de mission montre :

- le début de la responsabilisation des paysans (1981-1984),
- le transfert progressif de ses activités d'approvisionnement et de production aux privés et aux paysans (1984-1987),
- le renforcement de la gestion paysanne (1987-1990).

Fig. 1 — Localisation du delta du fleuve Sénégal



Parallèlement, la Caisse nationale de crédit agricole sénégalaise (CNCAS) a été créée en 1984 pour assurer la majorité du crédit agricole et a ouvert une agence régionale à Saint-Louis en 1987.

Face à ces changements en cours et aux évolutions prévues, cet article présente la démarche retenue pour étudier et évaluer les systèmes mécanisés dans le delta du Fleuve à partir des moyens institutionnels (ISRA, SAED, Projets...) et financiers disponibles. Il expose les premiers résultats sur l'évolution de la mécanisation en rapport avec le crédit agricole et sur les éléments de référentiels technico-économiques de la motorisation gérée par des paysans. Il évalue les besoins en nouvelles études.

La problématique

• Le delta entre 1985 et 1987

La région du Fleuve compte 630 000 habitants, soit 10 % de la population nationale, avec 24 % d'urbains (Direction de la Statistique, 1985). La densité est de 14 habitants au km² et la croissance démographique du pays est estimée à 2,9 % (4,9 % en ville et 1,1 % en milieu rural).

La production agricole provient des cultures irriguées avec 33 700 ha aménagés (JAMIN, 1986) : 7 700 ha pour la CSS, (3) 26 000 ha pour le riz, un peu de tomate et de maïs. Les cultures pluviales se situent au sud de Saint-Louis (département de Rao) et dans les délégations de Matam et Bakel (Direction de la Statistique, 1987) : 500 ha d'arachide, 30 000 ha de mil et sorgho et du sorgho de décrue (qui tendra à se réduire considérablement avec la diminution de la crue causée par les barrages).

Le Delta présente les particularités suivantes :

- activités extra-agricoles importantes : emplois dans les deux plus grandes villes de la région (Saint-Louis, Richard-Toll) et dans les agro-industries.
- 50 % des surfaces aménagées et une majorité de grands aménagements cultivés presque exclusivement en riz et cultures pluviales quasi-inexistantes.

L'agriculture irriguée du Delta se caractérise donc par :

- Un aménagement tertiaire avec pompage et maîtrise complète de l'eau au moyen de grosses stations de pompage électrifiées gérées par la SAED et d'une centaine de groupes moto-pompes sur un nombre total compris entre 600 et 800 dans la vallée, gérés par les exploitants privés et par des groupements ;
- Une pratique de la riziculture pendant la seule campagne d'hivernage, à part quelques expériences de double culture à Ndombo/Thiago, et un peu de tomate en contre-saison froide sur les sols où sa culture est possible ;
- L'attribution des terres sur les périmètres gérés par la SAED sur la base de 0,2 à 2 ha/actif selon les zones ;
- La mécanisation des préparations du sol, de la récolte et de la transformation du riz et de la tomate.

Sur la plupart des périmètres, **les opérations mécanisées sont réalisées sous forme de prestations de service**. La SAED possède son propre parc de tracteurs et de batteuses : environ 45 tracteurs en 1985 de 45 à 110 cv à 2 et 4 roues motrices (CAUMONT, 1985 a et b) et une cinquantaine de batteuses à moteurs de 600 à 1000 kg/h en plus ou moins bon état. Des groupements de paysans utilisent leurs propres matériels : 12 tracteurs de 45 cv et 24 batteuses FAO (4) (600 kg/h) à Ndombo/Thiago et 12 tracteurs de 65 cv et autant de batteuses Borga (800 kg/h) à Nianga. Ces expériences de mécanisation en milieu paysan n'ont pas abouti aux résultats escomptés (DIATTA, 1984 et 1985 ; DOKITHONON, 1987), car elles ont été menées parallèlement aux prestations de services subventionnées de la SAED. Les paysans ne se sont pas sentis suffisamment concernés car ils n'ont rien investi (les matériels leurs ont été donnés) ce qui a provoqué une mauvaise gestion économique des matériels (comptes

d'amortissement faiblement dotés par rapport aux prévisions, fonds de roulement plus ou moins renouvelés) et le recours au crédit pour renouveler une partie du matériel donné.

Depuis 1986, le parc de la SAED n'étant plus capable d'assurer les prestations aux paysans a dû les sous-traiter à des opérateurs privés (environ 3 000 ha en 1986 et 8 000 ha en 1987). En 1987, une petite partie est réalisée par les SUMA⁽⁵⁾ (1 200 ha), par des foyers et par des particuliers (1 400 ha) sur un total de 16 500 ha sur toute la Vallée. La quasi-totalité des superficies peut être préparée avec un parc réduit car la période disponible, en simple culture, dure plusieurs mois. En 1987, par exemple, un des entrepreneurs privés a réalisé 3 000 ha avec 3 tracteurs de 100 cv seulement.

Des alternatives à ce type de motorisation ont été tentées mais sans succès jusqu'à présent, tant avec des motoculteurs (COURTES SOLE, JAMIN, 1982 ; ITALIMPIANTI, 1983) qu'en introduisant la culture attelée. Dans les tentatives des années 1970, les essais de traction animale étaient surtout orientés vers les reprises de labour et les semis en sec au semoir. Ces techniques sont devenues inutiles avec la généralisation du semis à la volée en prégermé dans le delta. **Seul le transport à traction équine et asine est très répandu.**

On relève également **une diminution des superficies battues mécaniquement** en raison du vieillissement du parc de batteuses de la SAED (JAMIN, 1986). Les moissonneuses sont présentes depuis les premiers aménagements alors gérés en régie par la SDRS⁽⁶⁾, puis par la SAED entre 1955 et 1975, et enfin par des organisations paysannes, à titre expérimental, dans les années 80. Dans tous les cas, ces expériences se sont traduites par des échecs économiques dus aux faibles performances des machines avec des rendements en paddy inférieurs à 1,5 t/h (WANDERS, 1974). Au jour du désengagement de la SAED, elles ne sont pratiquement plus utilisées, mais tendent à réapparaître avec la reprise des prestations par les opérateurs privés et par les organisations paysannes.

Pour le décorticage, la SAED a le monopole de la transformation du paddy destiné à la vente, mais, devant son incapacité à traiter l'ensemble de la production commercialisable, ses retards de paiement de plus en plus importants et face aux modifications de prix intervenues (le paddy passe de 66 à 85 F CFA/kg en 1985 et les brisures de riz de 120 à 165 F CFA/kg en 1984), **la filière «informelle» s'est développée et elle a la capacité de transformer plus de la moitié de la production avec un parc de 140 décortiqueuses villageoises dans la vallée en 1985** (MORRIS, 1985). Ces chiffres sont confirmés par la comparaison entre les quantités transformées par la SAED (21 000 tonnes en 1985/1986 et 17 000 tonnes en 1986/1987) et les estimations de production (72 000 tonnes en 1986) (MBENGUE, 1990).

Il faut également signaler, **avant 1987, une augmentation des coûts de prestations de service de la SAED destinée à réduire les subventions accordées** (le pulvérisage à l'offset passe de 4 500 F CFA/ha en 1977 à 17 000 F CFA/ha en 1987).

Les données sur la capacité des moulins en 1987 ne sont pas disponibles.

(3) CSS : Compagnie sucrière sénégalaise.

(4) Fonderies et ateliers de l'ouest, Vitry (France).

(5) SUMA : Section d'utilisation du matériel agricole.

(6) SDRS : Société pour le développement de la riziculture au Sénégal.

I — LA MÉCANISATION : UN CHOIX

1. Des contraintes économiques

Pour l'utilisateur, elles se traduisent par un choix du niveau de mécanisation en fonction des montants d'investissements : de 100 000 à 200 000 F CFA en culture attelée (niveau exploitation individuelle), de 1 à 3 millions CFA pour les équipements villageois de transformation des récoltes (niveau GIE ⁽⁷⁾, foyers des jeunes, groupements de femmes, privés), et de 5 à plus de 20 millions CFA pour les matériels de motorisation et de transformation semi-industrielle des récoltes par les associations villageoises ou les privés.

La possibilité d'investir est fonction de la disponibilité du crédit.

Il est rare que des paysans ou des opérateurs privés puissent autofinancer l'achat des équipements. La mise en service de la CNCAS est opportune en dépit de conditions draconiennes d'éligibilité au crédit : apport personnel minimum de 20 %, taux d'intérêt élevé de 13,5 % en 1987, ...

Les organisations paysannes ont des difficultés à rassembler les 20 % d'apport personnel dans le cadre du programme d'équipement de 80 à 100 SUMA, avec un investissement moyen de 16 millions par SUMA (Fig. 2). Moins d'une dizaine d'organisations paysannes ont pu satisfaire aux différents critères, dont les sections villageoises de Ndombo et Thiago, grâce à l'argent des comptes d'amortissement destiné à renouveler leurs premières chaînes d'équipements obtenues sur un financement de la Caisse centrale de coopération économique.

Fig. 2 — Exemples de coûts d'investissement pour l'équipement motorisé de groupements de producteurs

Types de groupements	CUMA Nianga ¹	Delta ²
Caractéristiques des groupements :		
- année prix	1981	1986
- superficie moyenne	102 ha	80 ha
- nombre d'adhérents	92	80
Liste du matériel	- 2 tracteurs 65 cv. 2 RM ⁽³⁾ - 2 offsets - 2 batteuses à riz - 1 charrue - 1 remorque 4 roues - 1 billonneuse - 16 pulvérisateurs	- 1 tracteur 65 cv. 4 RM ⁽³⁾ - 1 offset trainé 18 disques - 1 rotavator 2.05 m - 1 planche à niveler - 1 remorque 4 tonnes - 1 pulvérisateur par adhérent
Prix hors taxes (HT) en FCFA = A	21 910 000	14 545 450
Stocks pièces détachées	15 % de A	10 % de A
Investissement total en FCFA	25 200 000	16 000 000
Investissement en FCA/ha	247 000	200 000
Sources	CONSTANTINOV I., 1982	SAED, 1986

(1) Les matériels des SUMA de Nianga ont réellement été achetés par une quinzaine de SUMA sur un financement allemand (KfW) en 1985. Le même système a été appliqué aux groupements de producteurs de Ndombo/Thiago : une liste complète de matériels fournis aux paysans sans contrepartie.

(2) La liste du matériel des groupements du Delta est donnée à titre indicatif car l'acquisition sera fonction des capacités des groupements à fournir les 20 % d'apport personnel pour obtenir un crédit CNCAS.

(3) RM : roues motrices.

(7) GIE : Groupement d'intérêt économique.

**l'état peut favoriser
l'équipement**

ou le ralentir

Des mesures gouvernementales peuvent favoriser l'équipement des producteurs et même un niveau de mécanisation par rapport aux autres par le biais de subventions (cas des prestations en motorisation par la SAED), par des mesures fiscales et douanières sur l'importation de tel ou tel matériel, des pièces détachées, afin de répondre à des objectifs précis : développer une industrie locale de fabrication d'équipements, mettre en place des réseaux de distribution et d'entretien de matériels... Avant la mise en place de la nouvelle politique agricole, les orientations en la matière étaient claires, en particulier sur les matériels de culture attelée lors du Programme Agricole entre 1958 et 1980. En 1987, cette nouvelle politique agricole ne semble pas avoir trouvé son chemin dans ce domaine, car la fiscalité est élevée, aussi bien sur les matériels importés que sur ceux fabriqués localement (plus de 30 % sur les matériels et entre 70 et 80 % sur les pièces et plus de 80 % sur les carburants) et les subventions ont été supprimées (HAVARD, 1987 ; MBENGUE, HAVARD, 1989). L'application de cette fiscalité ne concerne pas les projets sur des financements extérieurs, ni les organisations paysannes qui s'équipent car elles arrivent à obtenir l'exonération.

2. Le milieu naturel

a) Le climat

des risques

Le Delta s'étend sur 5 000 km² et la pluviométrie y est faible et irrégulière : de 250 à 300 mm concentrés pendant les mois d'août et septembre qui sont peu propices aux cultures pluviales. De plus, les températures sont basses de fin novembre à fin février en saison sèche froide (moins de 15°C pour les minima) et hautes au mois de mai avec l'harmattan.

Les effets de ce climat se mesurent sur les cycles de cultures possibles pour le riz et la tomate avec plus ou moins de risques (Fig. 3).

b) Le sol

Les contraintes des ensembles géomorphologiques se traduisent par plus ou moins de difficultés à préparer le sol suivant les conditions d'humidité :

**des contraintes à la
préparation du sol**

- Les plus difficiles à travailler, mais aussi les plus importants en surface, sont les hollaldés, terrains argileux des cuvettes, de salinité variable, considérés comme des terrains rizicoles par excellence, leur faible perméabilité permet d'y maintenir une lame d'eau, mais ils sont lents à ressuyer. La pré-irrigation est nécessaire pour le labour en traction animale.

- Les sols intermédiaires, de superficies réduites dans le Delta, sont les fondés, terrains limoneux de levées, considérés comme peu intéressants pour le riz car relativement filtrants, mais convenant mieux aux cultures de diversification (tomate, ...) et plus faciles à travailler que les hollaldés.

- En dernier lieu, on trouve les terrains sableux du Jeeri sur tout le bord de la vallée. Ils ne conviennent pas à la riziculture et sont beaucoup trop filtrants pour être aménagés et irrigués gravitairement. Par contre, ils conviennent bien à l'irrigation par aspersion et sont faciles à préparer.

c) La gestion de l'eau

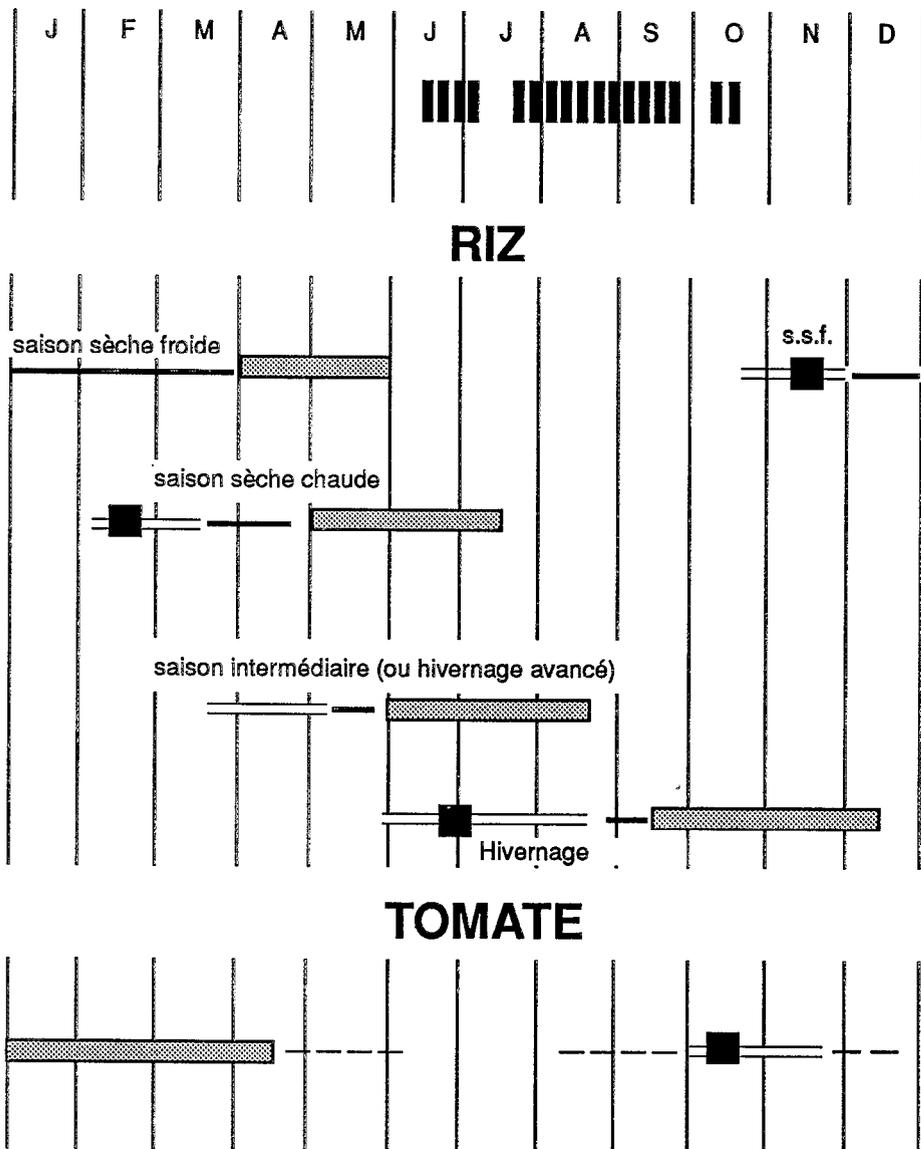
**en relation avec le
type de sol**

Les modes d'irrigation et les systèmes de culture peuvent être mis en relation avec les types de sols : gravitaire et riziculture sur les hollaldés plus ou moins salés, gravitaire pour la riziculture et les cultures de diversification sur les fondés et par aspersion pour les cultures de diversification sur le Jeeri.

**très imparfaite et
difficile**

Les aménagements sont de type tertiaire depuis 1972, avec deux systèmes de gestion de l'eau : la SAED sur les grands périmètres avec les grosses stations de pompage et de plus en plus, les paysans sur les périmètres privés et certains petits périmètres (Ndombo/Thiago). Quelque soit le type de périmètre, la gestion de l'eau est loin d'être parfaite, car le planage est insuffisant et les tours d'eau sont plus ou moins bien respectés surtout sur les périmètres privés (peur des pannes de motopompes, mauvais entretien des canaux). Pour contourner ces contraintes, les paysans mettent beaucoup d'eau quand vient leur tour et divisent leurs parcelles par des diguettes. La taille moyenne par parcelle s'en trouve réduite à 0,5 ha et parfois moins sur certains périmètres (Ndombo/Thiago). De plus, l'absence de drainage sur les périmètres privés (non aménagés par la SAED) accroît les difficultés de gestion de l'eau.

Fig. 3 — Cycles climatiquement possibles pour le riz et la tomate



- Période de récolte et battage
- Date de semis optimale
- Risques de pluie

(d'après JAMIN, 1986)

contraignante pour la motorisation

Ces facteurs influent directement sur les performances des matériels de motorisation : parcellaire non adapté à des matériels de forte puissance (tracteurs de plus de 65 cv, moissonneuses batteuses de plus de 3 m de barre de coupe...), réduction du temps disponible pour les opérations mécanisées sur des sols qui ressuient lentement ou qui sont mal drainés.

d) Le calendrier culturel

La possibilité de la double culture avec la mise en service des barrages à partir de 1987/1988 concerne surtout la double riziculture à cause de la salinisation des sols du Delta, et un peu de

polyculture riz/tomate dans certains périmètres. Elle va accroître les goulots d'étranglement en mécanisation par la réduction du temps disponible pour les travaux dans certaines successions culturales : contre-saison chaude et culture d'hivernage, culture d'hivernage et contre-saison froide, ... et aussi par l'accroissement des besoins en main-d'œuvre et en mécanisation dans la réalisation de la double culture.

Ainsi la gestion du calendrier cultural sera la contrainte majeure dans la mise en œuvre de la double culture.

3. Le milieu humain

le paysan
"salarie" de la SAED

Jusqu'à présent, le paysan, sur les périmètres gérés par la SAED, se considérait souvent comme un «salarie de la SAED», car son intervention ne concernait que les opérations manuelles sur la culture, et la SAED assurait l'approvisionnement en intrants, les prestations de service, la commercialisation, la transformation, la gestion de l'eau sur les grandes stations, la distribution des terres. Pour faciliter la gestion en régie de la mécanisation, elle avait uniformisé son parc et travaillait en colonnes de labours (plusieurs tracteurs de forte puissance, entre 80 et 110 cv les dernières années, accompagnés par un petit tracteur pour l'approvisionnement en carburant et les petites réparations).

la SAED propose une
chaîne motorisée

La SAED (DOKITHONON, BRUYERE, 1988) a valorisé son expérience de la mécanisation en proposant, pour les organisations paysannes, des chaînes motorisées sur la base de tracteurs à quatre roues motrices de 45 à 80 cv (l'idéal se situant à 65 cv) équipés d'un offset et/ou d'un rotavator, d'une planche à niveler et d'une remorque (cf. Fig. 2). Ce choix est fonction des périmètres et de la taille des mailles hydrauliques gérées par les paysans sur la base d'1 à 1,5 cv/ha de riz environ.

Certaines normes, conditionnant selon toute probabilité la viabilité de la CUMA⁽⁸⁾ seront à respecter, lors de l'étude des dossiers de demande d'équipement :

normalisée

- pour un tracteur de 60/65 cv, la superficie de l'organisation paysanne ne devrait pas descendre en dessous de 85 ha ;
- la taille des exploitations individuelles au sein de l'organisation paysanne ne devrait pas descendre en dessous de 2 ha ;
- le degré de technicité des paysans devrait permettre de garantir des rendements minimum de 4 à 4,5 t/ha ;
- le taux d'intensité culturale devrait dépasser 100 % pour atteindre, à brève échéance, 150 %.

imposée et inconnue
des paysans

Les paysans n'ont aucune connaissance technique de la mécanisation, de la conduite et de l'entretien des engins, et encore moins de leur gestion technico-économique. De plus, l'homogénéité du parc utilisé en régie ne permettant pas la comparaison entre les types de matériels, les différentes techniques de travail du sol, de semis et d'entretien, les paysans reproduisent simplement ce qu'ils ont vu.

L'importance des activités extra-agricoles dans les périmètres proches de Saint-Louis et de Richard-Toll influe sur l'intérêt que les paysans accordent à la riziculture, et sur les activités qui y sont liées, en particulier les rémunérations du personnel chargé de la mécanisation.

le relais de la SAED

En conséquence, le désengagement de la SAED de ses fonctions de production, combiné à la possibilité de la double culture pose le problème du relais de la SAED, des coûts de préparation des sols, des opérations de récolte, du battage et de la transformation, de la gestion du calendrier cultural en double culture et enfin des différents itinéraires techniques.

peut-il être
simplement la
mécanisation ?

Bien entendu, la mécanisation est une des solutions, mais les effets positifs que les paysans en retireront dépendront étroitement des charges de mécanisation qu'ils pourront supporter. Ces dernières sont liées aux choix des types de matériels, conditionnés par les coûts d'acquisition (montant des amortissements), la connaissance de la mécanisation et de son utilisation par les paysans, les structures des aménagements et des exploitations, les possibilités de maintenance. Les coûts de fonctionnement seront étroitement liés aux performances des matériels dépendantes de la compétence du personnel utilisateur, de l'organisation du travail, du parcellaire des aménagements et des conditions de travail.

(8) CUMA : Coopérative d'utilisation de matériels agricoles.

II — MÉTHODE D'ÉVALUATION DE LA MÉCANISATION

étudier, évaluer mais
aussi simuler

A partir des connaissances acquises sur la mécanisation, il s'agit d'étudier et d'évaluer les systèmes mécanisés en place ainsi que les autres alternatives intéressantes dans les conditions technico-économiques de culture de la zone, mais aussi de simuler leur évolution en tenant compte des perspectives de changement en cours et de la réceptivité des paysans aux innovations (leur capacité à accepter les bouleversements sociaux qui peuvent en découler).

Les moyens humains et financiers disponibles pour le programme mécanisation de l'ISRA Saint-Louis, détermineront des objectifs bien distincts caractérisés par des méthodes de travail spécifiques :

1 - Ordonner, trier, synthétiser toutes les informations disponibles localement sur les études et recherches en mécanisation dans la vallée.

une recherche
bibliographique

La recherche bibliographique s'intéresse aux différentes documentations disponibles : OMVS, SAED et ISRA, et aux projets de développement existants tels que le Projet Buffles financé par l'USAID⁽⁹⁾ depuis 1987, le projet sur les SUMA à Nianga financé par KFW depuis 1985, le projet intégré du FED⁽¹⁰⁾ sur le département de Podor depuis 1988 (en particulier sur les aspects traction animale et PME⁽¹¹⁾), le projet Italmiampi financé par l'Italie depuis 1982, le projet Ile de Morphil financé par la Hollande, etc...

surtout technique,

permettant une
synthèse de
l'évolution de la
mécanisation

Ainsi, plus d'une centaine de documents traitant plus ou moins de la mécanisation ont été recensés (HAVARD, 1990 a). Ce sont surtout des rapports d'essais de machines entre 1960 et 1975, de rapports d'activités de projets (SUMA de Nianga, Groupements de Ndombo/Thiago). Devant le manque de documents synthétiques, le programme s'attache à réaliser une synthèse générale sur l'évolution de la mécanisation, des synthèses par thème technique (travail du sol, mise en culture, récolte et battage, décorticage) dans la vallée du Fleuve.

2 - Connaître et analyser l'évolution de la mécanisation à partir du statut des acquéreurs, des performances et caractéristiques des matériels, des conditions de rentabilité et d'accès à la mécanisation.

mise au point
d'enquêtes

Les enquêtes sur les équipements agricoles sont exhaustives car le volume du parc est limité à quelques centaines d'exemplaires. Entre 1989 et 1991, grâce à la collaboration de stagiaires de l'INDR et des projets FAO⁽¹²⁾ et MIRES⁽¹³⁾, les enquêtes ont été menées sur les tracteurs et leurs matériels d'accompagnement (TOURE, 1990 ; DEMARET, 1991), sur les batteuses et moissonneuses batteuses (TANDIA HAVARD, 1990), sur les décortiqueuses villageoises (TANDIA, 1989), sur les moulins (HAVARD, 1991) et sur les GMP (en cours). Le traitement informatique des données est réalisé à l'aide du logiciel LISA.

et d'outils d'analyse

3 - Suivre et appuyer les nouvelles formes de gestion de la mécanisation qui se mettent en place.

mise au point d'une
méthode de suivi

Les suivis sont menés en collaboration avec la SAED qui prend en charge la formation dans son centre de Ndiaye et sur le terrain, et avec des stagiaires de l'INDR et du CNEARC pour les suivis d'organisations paysannes équipées.

Le recueil des données est réalisé au moyen de fiches conçues avec les paysans et remplies par leurs responsables de mécanisation avec l'appui des conseillers agricoles et du personnel de l'ISRA. Les informations sont analysées par l'ISRA et restituées aux membres des organisations paysannes concernées.

et élaboration de
référentiels

Les mesures des performances des matériels au champ en fonction des conditions de travail du parcellaire... sont réalisées par l'ISRA au moyen de fiches de travaux par parcelle pour les temps de travaux et de la chaîne de mesure embarquée du CEEMAT que nous tenons grâce à l'ACEMA⁽¹⁴⁾. En 1991, ce suivi porte sur une dizaine de tracteurs et les matériels d'accompagnement, quatre moissonneuses batteuses, soit cinq sections villageoises, un GIE et une union de GIE.

(9) USAID : United States Agency for International Development.

(10) FED : Fonds européen de développement.

(11) PME : Petite et moyenne entreprise.

(12) Projet FAO GCP/SEN/032/NET sur la technologie post-récolte rizicole, domicilié à l'ISRA Saint-Louis.

(13) Projet du Mires (Ministère de la recherche et de l'Enseignement Supérieur) sur la transformation des céréales locales domicilié au Centre national de recherches agronomiques (CNRA) de Bombay.

(14) ACEMA : Association des centres euroafricains de mécanisation agricole.

tester les nouveaux matériels

4 - Tester de nouveaux matériels susceptibles d'être intéressants dans les conditions de la riziculture et tester des alternatives techniques, c'est-à-dire : acquérir un savoir-faire en mécanisation dans les conditions du fleuve ; essayer de nouvelles techniques de travail du sol, semis, récolte, battage et transformation dans le cadre de mises au point de nouveaux itinéraires techniques.

et les nouvelles techniques

Ainsi, en 1989, des essais avec la batteuse Votex, le décortiqueur à rouleau Sataké ont été réalisés par le projet FAO (DIEYE, 1990 ; MBENGUE, 1990) et des tests de charrues fabriquées localement à partir de modèles thaïlandais ont été réalisés en 1990 par le projet Buffles.

III — LES PREMIERS RÉSULTATS

1. Modifications importantes du contexte

des aménagements privés pour s'approprier le foncier

• Pour l'ensemble de la vallée, les objectifs d'aménagements de 10 000 ha annuels sont loin d'être atteints, car depuis 1985 la superficie aménagée, hors C.S.S. ⁽¹⁵⁾, serait passée de 26 000 ha à environ 30/35 000 ha (sous réserves de confirmation de ces chiffres). Dans le Delta, on assiste au développement des aménagements «privés», c'est-à-dire faits au moindre coût (entre 50 000 et 150 000 F CFA/ha) avec un grader (niveleuse automotrice), sans planage, sans drainage, avec une motopompe sur le fleuve ou sur l'axe Gorom-Lampsar. Ces aménagements visent, dans certains cas, autant l'appropriation foncière que la culture du riz. Mais certains aménagements sont dans des zones assez salées, le pompage de l'eau n'est pas subventionné comme sur les périmètres SAED et les rendements décroissent rapidement après la première année.

un calendrier cultural délicat

• Trois ans de culture de contre-saison chaude (en simple ou double culture) 5 000 ha en 1991 ont déjà mis en évidence des difficultés majeures de gestion du calendrier cultural (cf. Fig. 3). On a ainsi assisté à une augmentation des superficies cultivées sans travail du sol, sur repousses, ... et à une séparation des aménagements dans quelques périmètres : certains sont cultivés en hivernage, d'autres en contre-saison.

des fluctuations de prix

• La privatisation des rizeries de la SAED vise la suppression de la subvention de la CPSP ⁽¹⁶⁾ à la transformation qui devrait se traduire par une augmentation du prix du riz blanc, très difficile à faire accepter dans le contexte économique et politique actuel, mais surtout par une baisse du prix d'achat du paddy qui risque de mettre en difficultés de nombreux agriculteurs.

et des charges difficilement contournables

L'attribution des subventions dépend de la réduction de certaines charges qui grèvent considérablement le coût des matériels agricoles. Par exemple, en 1988, les services (parts payées aux acteurs de la filière machinisme agricole : transporteurs, assurances, importateurs, distributeurs,...) représentent 60 % des prix hors taxes des matériels rendus Rosso (BORDET, 1989). Déjà, des mesures d'allégement fiscal (exonération partielle ou totale des taxes) visant à réduire les coûts des intrants (engrais, herbicides) et de la mécanisation sont prévues. Mais d'un autre côté, la gestion des stations de pompage de la SAED par les paysans va se traduire par une augmentation du coût de l'eau.

Il est donc indispensable d'évaluer l'incidence de tous ces facteurs sur les revenus des exploitations agricoles.

2. Evolution du parc de matériels agricoles

a) Le rôle du crédit agricole

relayer la SAED

Pour les opérations de préparation des sols, de récolte et de battage, le relais de la SAED a été rapidement pris par les privés et certaines organisations paysannes, grâce à la suppression

(15) CSS : Compagnie sucrière Sénégalaise, Richard-Toll.

(16) CPSP : Caisse de péréquation et de stabilisation des prix, Dakar.

progressive des subventions de la SAED avant son désengagement et à la CNCAS, directement ou indirectement, malgré des conditions d'octroi de plus en plus difficiles ⁽¹⁷⁾ :

-directement : Entre le 28/06/88 et le 28/06/91, la CNCAS a octroyé 1,3 milliard de F CFA de crédits d'équipement pour 257 organisations paysannes (Sections villageoises et GIE) pour 178 GMP, 25 tracteurs, 23 moissonneuses, quelques décortiqueuses, quelques batteuses et du matériel divers (HAVARD, 1991).

Les enquêtes sur les batteuses et les moissonneuses batteuses ont montré qu'il y avait aussi des crédits des fournisseurs pour une partie des matériels en compléments de la CNCAS ou pour le matériel complet (TANDIA, HAVARD, 1989).

A signaler aussi les crédits octroyés par le FED pour la mise en place de PME dans le département de Podor à un taux inférieur à celui de la CNCAS (7 % dans un premier temps, puis 11 % depuis 1989).

Enfin, devant les difficultés pour réunir les 20 % de l'apport personnel, certaines associations paysannes se font avancer une partie de la somme par le fournisseur complaisant (c'est parfois un des critères de choix du fournisseur).

-indirectement : Le nombre croissant de groupe d'intérêt économique enregistré par la chambre de commerce (une centaine en 1987, plus de 600 en 1988, plus de 400 en 1989) montre que le crédit de campagne finance une bonne partie des prestations en travail du sol, des intrants, des semences...

Les bons de travaux payables à la CNCAS ont facilité les relations entre les paysans et les prestataires de service. Le fait que la majorité des prestations soit payée par le crédit de campagne a été déterminant dans l'installation de privés.

Néanmoins, les suivis de l'ISRA montrent, au bout d'une année, que les organisations paysannes sont globalement mal informées des conditions et modes de fonctionnement du crédit : garanties sur le matériel, écarts entre la date de démarrage du crédit et les délais de livraison du matériel, remboursement des apports personnels aux membres. Malgré de très bons résultats économiques observés et confirmés par un taux de remboursement de plus de 98 % à la CNCAS, en 1989 et 1990, les difficultés rencontrées avec les crédits de campagne et d'équipements en 1991 (moins de 70 % de remboursement) ont amené la CNCAS à geler les crédits d'équipements. Il est significatif par ailleurs d'observer qu'aucun remboursement d'apport personnel n'a encore été constaté par les organisations paysannes à leurs membres et quelques organisations paysannes ont demandé des reports d'échéances pour des raisons différentes (utilisation des recettes pour financer d'autres activités, délai de livraison trop important du matériel qui est arrivé après les travaux du sol).

b) Le parc en 1990/1991

• En 1988, la SAED recensait entre 70 et 80 groupes motopompes dans le Delta et en 1991, l'ISRA en recensait 227. Aujourd'hui, **une bonne partie de la gestion de l'eau dépend de la SAED** avec les grosses stations de pompage électrifiées dont certaines devraient bientôt être gérées par les paysans.

• **Le parc actuel est globalement suffisant pour assurer le travail à l'offset**, sous réserve que les attributaires aient les moyens de payer, que les superficies à préparer dans les zones enclavées soient suffisantes pour intéresser un prestataire et que le terrain soit dégagé à temps en double culture. Il y aurait environ 125 tracteurs de 45 à 130 cv, à 2 et 4 roues motrices (TOURE, 1990). Ces matériels appartiennent à des organisations paysannes et à des privés qui se font concurrence aujourd'hui pour l'attribution des marchés lors des forums organisés par la CNCAS. Ainsi, en 1991, les propositions pour un passage d'offset varient entre 12 000 et 17 000 F CFA/ha. Les matériels d'accompagnement sont l'offset trainé, quelques billonneuses, rarement des charrues.

• **Pour la récolte et le battage**, c'est plus simple, car les prestations se font dans la plupart des cas au pourcentage de la récolte : 10 % pour le battage et 20 % pour le moissonnage-battage. Des tarifs différents sont appliqués au sein des groupements équipés sur des financements extérieurs (SUMA de Nianga et groupements de Ndombo/Thiago). Ainsi, des amortissements horaires de 1 000 F CFA/h sont pratiqués sur certains groupements de Ndombo/Thiago et d'autres facturent à 5 %, 7 %. Aucun groupement ne peut dire si ces modes de facturation rentabilisent les machines car aucun compte d'exploitation n'a été réalisé. De toute façon, les groupements ne peuvent renouveler leurs batteuses sans faire appel au crédit (DIEYE, 1990).

par des crédits permettant l'équipement

et les prestations

un fonctionnement et des résultats économiques satisfaisants

mais pas assez confortés

des groupes motopompes

une motorisation suffisante pour assurer le travail du sol

l'analyse économique de la motorisation de la récolte n'est pas réalisée

(17) Le taux d'intérêt, déjà élevé en 1987 (13,5 %) a augmenté : 14,5 % en 1988, puis 15 % en 1989. Il est calculé à partir du taux d'escompte de la Banque Centrale, auquel la CNCAS ajoute 5 points.

mais son développement est souhaité par les paysans

Le parc a évolué ces trois dernières années surtout vers un équipement en moissonneuses batteuses. De 2 ou 3 unités en 1988 à 12 en 1989, 20 à la veille de la récolte de contre-saison en 1990, et plus de 35 en juin 1991. Le parc de batteuses évoluant dans le Delta atteint environ 40 unités fonctionnelles (plus une trentaine dans le département de Podor).

On estime que ce parc permet de récolter, sur le département de Dagana, à la moissonneuse 20 % des superficies, et battre en plus 10 % à la batteuse pour le paddy cultivé en hivernage, et entre 2 500 et 3 000 ha à la moissonneuse et moins de 1 000 ha pour les batteuses pour le paddy de contre-saison. Face à une demande importante de la part des paysans pour la mécanisation de ces opérations, dûe à un renchérissement de la main-d'œuvre, et à sa raréfaction pour la récolte de la contre-saison chaude (les saisonniers du bassin arachidier étant occupés sur les cultures pluviales), les coûts des prestations sont élevés et par conséquent favorables à l'équipement en moissonneuses batteuses. L'analyse des conditions d'acquisition des batteuses fait ressortir une majorité de dons pour les machines acquises neuves (plus de 75 %) et donc pas forcément un intérêt des paysans concernés pour une machine donnée.

une évolution conjoncturelle

Pour les opérations de transformation du paddy, l'évolution du parc de décortiqueuses villageoises de type Engelberg est liée :

- à la différence de prix entre le paddy et le riz blanc, surtout avec un rapport plus ou moins proche de 0,4 qui explique le développement de cette filière en 1985 (MORRIS, 1985) ;
- aux difficultés de la SAED à transformer la production (21 000 tonnes sur une production estimée de 61 000 tonnes en 1988) ;

en grande partie villageoise

- aux retards de paiements accusés ces deux dernières années, qui amènent les paysans à vendre leur paddy à un moindre coût aux commerçants (entre 60 et 75 F CFA/kg) ; ces derniers en tirent alors une marge suffisante en décortiquant leur produit par des décortiqueuses villageoises (MBENGUE, 1990).

Ainsi, 30 % du parc de décortiqueuses utilisées dans le Delta a été acquis en 1989 et 1990. Sur 160 machines recensées dans le Delta, il y en aurait 70 % en service (en majorité des Hanseata et des modèles de fabrication locale). La plupart des moteurs thermiques utilisés sont des Hatz.

Les moulins, utilisés surtout sur les céréales traditionnelles (mil, maïs, sorgho) sont bien représentés dans le Delta : 130, dont 30 à Saint-Louis. Environ 75% sont en service. Ces matériels sont aussi utilisés pour préparer la farine de riz.

3. Les performances des matériels agricoles choisis par les paysans

a) Les choix de matériels

des conseils de la SAED peu ou mal suivis

Au moment de son désengagement, la SAED a demandé aux organisations paysannes de ne pas dépasser 80 cv pour les tracteurs dans le Delta et même moins sur certains périmètres où les parcelles sont petites (45 cv à Ndombo/Thiago), et de commencer par acquérir un équipement minimum, qu'ils pourront compléter ultérieurement sans difficultés s'ils en maîtrisent la gestion (DOKITHONON, BRUYERE, 1988). Elle leur a déconseillé l'achat de moissonneuses batteuses sophistiquées, difficiles à gérer. Malgré tout, certaines organisations ont passé outre ces recommandations (Diawar) et d'autres les ont acceptées difficilement (Ndombo/Thiago) ayant toujours vu la SAED et les quelques privés travailler avec de gros engins et voulant acquérir les mêmes matériels.

Pour le moment, les paysans ne s'orientent pas vers la traction animale, excepté dans quelque cas encadrés par les projets Buffles près de Saint-Louis, et FED, hors Delta, dans le département de Podor, et encore moins vers les motoculteurs.

b) Les performances

quelques tendances à confirmer

Un an et demi de suivis permettent d'élaborer certaines tendances (à confirmer ultérieurement quand les machines auront travaillé plus longtemps) (Fig. 4) :

- dans les conditions actuelles, où la double culture est encore marginale, un tracteur peut travailler à l'offset 10 ha/cv/an, une moissonneuse entre 80 et 100 ha/m de coupe/an et une batteuse de 600 kg/h entre 30 et 50 ha/an ;

- les performances enregistrées permettent, aux prix actuels des prestations, de rembourser les crédits d'équipement entre 2 et 3 ans pour les moissonneuses et entre 3 et 5 ans pour les tracteurs ;
- les prix de revient, à partir des hypothèses théoriques de calcul sur la base des performances enregistrées, varient entre 10 000 et 12 000 F CFA/ha pour l'offset et entre 15 et 20 % pour le moissonnage battage⁽¹⁸⁾.

(18) On a volontairement pris une hypothèse pessimiste de 2 000 h de durée de vie pour les moissonneuses batteuses, à cause des difficultés d'entretien de ces machines et pour expliquer aux paysans l'intérêt de veiller à leur bonne utilisation.

Fig. 4 — Conditions d'acquisition et performances de quelques matériels suivis

Sections	Diawar		Ndombo (1)		Thiago (1)
	1	2	Diop	Alarba	
Conditions d'acquisition Matériels suivis	moiss. batteuse	1 tracteur 100 cv	3 tracteurs 47 cv	1 tracteur 47 cv	5 tracteurs 47 cv
Prix d'achat (en millions de F CFA)	17,7	13,4	19,5	6,5	34,5
Prêt CNCAS Prêt fournisseur (en millions de F CFA)	13 1,4	10,7 0	10,7 0	0 0	24,3 0
Durée prêt (en années) Taux d'intérêt Apport personnel	3 14,5 20 %	3 13,5 20 %	5 13,5 45 %	- - 100 %	5 15 30 %
Date réception Echéances annuité 1	2.02.89 2.02.90	18.05.89 16.01.90	14.04.89 12.12.89	14.04.89 -	25.08.89 10.05.90
Résultats économiques en date du :	20.02.90	28.01.90	11.89	11.89	11.89
Recettes (en millions) Dépenses de fonctionnement	30 28 %	13 26 %	11,4 37 %	3,7 29 %	3,8 26 %
Frais engagés année 1	7	4,6	3,1	0	7,3
Recettes - Frais	+ 14,6	+ 5	+ 4,2	+ 2,6	- 4,5
Prix facturés par ha - moissonneuse-batteuse - offset - billonneuse	20 % - -	- 17 000 25 000	- 17 000 20 000	- 17 000 -	- 17 000 25 000
Temps de travaux, consommation - jours de travail - temps compteur en heures (4)	179 1 300	103 975	170 1 321	45 386	109 448
Superficie (en ha) - offset - billonneuse	- -	713 34	709 6	230 -	158 51
Superficie en ha/jour	3	7,2	4,2	5,1	1,9
Temps compteur en h/ha	3	1,3 (2)	1,8	1,7	2,2 (3)
Consommation gasoil en l/ha	26	13,8	11,2	12,2	11,0

Légende : (1) groupes motopompes non compris.
(2) et 2,1 h/ha en billonnage.

(3) moyenne avec 2 h/ha pour l'offset et 2,4 h/ha en billonnage.
(4) soit environ 22 300 sacs entre 80 et 85 kg/sac

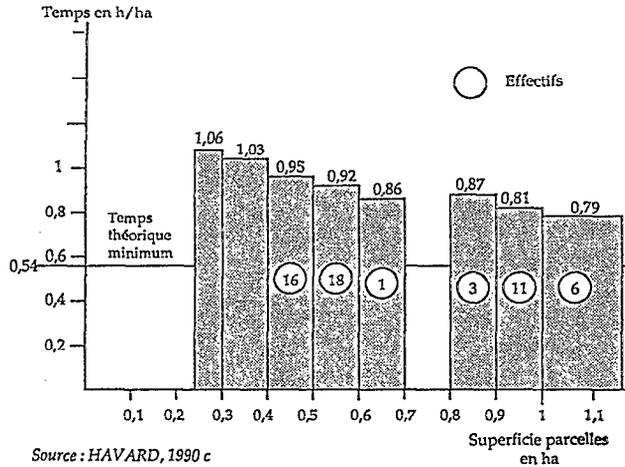
Sources KANTE S., 1990.

- en dessous de 0,5 ha (taille moyenne des parcelles suivies dans le Delta), les temps de travaux par hectare augmentent très rapidement avec les tracteurs de 100 cv et les moissonneuses batteuses (Fig. 5).

Ces premiers chiffres montrent que les marges dégagées permettent de rentabiliser facilement la mécanisation et que les grosses puissances sont trop élevées pour le parcellaire. De plus, la baisse des prestations en cours et la perspective de la chute du prix du paddy vont rendre plus délicate encore la gestion de ces matériels, car les prix facturés se rapprocheront des prix de revient.

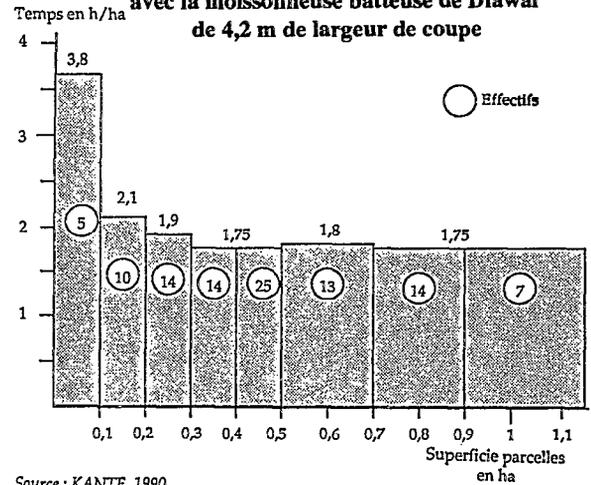
Fig. 5

Temps d'offsetage en fonction des tailles de parcelles avec le tracteur de 100 cv de Diawar



Source : HAVARD, 1990 c

Temps de récolte en fonction des tailles des parcelles avec la moissonneuse batteuse de Diawar de 4,2 m de largeur de coupe



Source : KANTE, 1990

IV – PERSPECTIVES DE RECHERCHES

1. Optimiser les charges de mécanisation

On a pu constater au travers des enquêtes et des suivis actuels que les matériels peuvent travailler beaucoup car la double culture est peu répandue, le paddy récolté dans de mauvaises conditions étant acheté au même prix par la SAED. Mais la privatisation des rizeries en cours, le développement de la double culture avec comme corollaire la réduction des temps de travaux disponibles, les prévisions de baisse du prix du paddy vont se traduire par une augmentation relative des charges de mécanisation pour le paysan.

afin d'être compétitif

Les propriétaires de matériels agricoles doivent, dès à présent, essayer de réduire leurs charges de mécanisation, afin de proposer des prix «acceptables» aux paysans, car les coûts actuels pour les opérations mécanisées à un rendement moyen de 5 tonnes/ha sont trop élevés : 37 à 54 % des charges avec la redevance forfaitaire de la SAED pour l'eau, et de 25 à 40 % des charges avec le montant estimé de la redevance de l'Union des GIE (CSE ⁽¹⁹⁾, 1990).

réduire l'amortissement

Ceci doit être possible :

et le fonctionnement

- En cherchant à réduire les prix des matériels, c'est-à-dire l'amortissement (diminution ou exonération des taxes sur les matériels et les pièces détachées, diminution de la marge des services, limitation du recours au crédit) ;
- En diminuant les coûts de fonctionnement par des allègements fiscaux sur les carburants, par une meilleure formation des utilisateurs et par des choix de machines mieux adaptées aux besoins.

former à l'utilisation et à la gestion

Les formations à mettre en place portent sur l'utilisation et l'entretien des matériels (conducteurs, mécaniciens...) et sur la gestion de la mécanisation (organisation des chantiers, comptes d'exploitation) par les responsables paysans (présidents, gestionnaires, ...).

former au choix

Les propositions de choix de matériels adaptés doivent s'appuyer sur une connaissance parfaite des performances de plusieurs types de matériels dans des conditions de travail données. Les référentiels disponibles sont encore nettement insuffisants, mais permettent déjà de faire des propositions pour les compléter :

des matériels

- Comment choisir, dans des conditions de travail connues, un équipement bien adapté à une cellule motrice donnée, à partir de quels critères et avec quels outils les évaluer ? Les paysans ont déjà posé ce type de question à propos du choix de l'offset (24 ou 28 disques) pour un tracteur de 100 cv à 4 roues motrices),

(19) CSE : Cellule suivi évaluation, SAED.

des techniques

- Comment résoudre la question du parcellaire en rapport avec la taille des machines utilisées : en investissant sur le planage (quels matériels, utilisés par qui) et les techniques de travail du sol qui n'abîment pas le planage (outils à dents, rotatifs, ... en remplacement des matériels qui retournent le sol : offset, charrues, ...) pour augmenter la taille des parcelles, en résolvant en même temps les problèmes fonciers, ou en proposant aux utilisateurs des matériels moins puissants convenant mieux aux parcelles de 0,5 ha ?

- Quels itinéraires techniques à mettre au point pour compléter ou remplacer ceux existants en fonction des différentes conditions de travail ?

2. Simulations d'évolution de la mécanisation

Cette simulation doit se faire dans l'objectif d'améliorer la gestion du calendrier cultural en fonction d'itinéraires techniques nouveaux.

a partir des données

Elles sont possibles avec une masse importante de données sur les performances des matériels, les périodes de travail disponibles, l'intensité culturale, les types de spéculations, les prix de revient de la mécanisation dans différentes situations, les parcellaires des périmètres, l'utilisation de la main d'oeuvre, ...

et des évolutions possibles

Par exemple en tenant compte des évolutions prévisibles sur les redevances pour l'irrigation et les prix du paddy, les simulations de la SAED aboutissent aux résultats suivants (CSE, 1990) :

- Le transfert de la gestion de l'eau et de l'entretien des réseaux de la SAED aux organisations paysannes va entraîner une augmentation des charges de production d'environ 70 000 F CFA/ha, soit plus de 800 kg de paddy à 85 F CFA/kg ;

- Pour maintenir leur revenu, les paysans devront augmenter leurs performances (rendement et/ou intensité culturale) et/ou les superficies cultivées, dans tous les cas, ils devront améliorer leur technicité et leur maîtrise des techniques culturales ;

- Pour maintenir une rémunération du travail à un seuil rendant l'activité de production attractive pour tous les producteurs, quel que soit le niveau d'intensité culturale, il faudrait que les rendements soient d'environ 5 tonnes par ha. Ce niveau est aujourd'hui la moyenne, dans le court terme, il semble donc peu réaliste, en tous cas dangereux, de baisser encore le niveau de revenu par hectare ;

- Une baisse, même minime, du prix du riz paddy à la production serait néfaste à la dynamique de développement que l'on observe actuellement dans la Vallée.

CONCLUSION

Les enquêtes en cours vont aboutir très rapidement à une bonne connaissance de la situation de la mécanisation dans le Delta qui intéresse d'une part la CNCAS pour l'évaluation technique des projets qui lui sont proposés et pour les types et les durées de crédit à accorder aux emprunteurs, et d'autre part, le comité national des intrants qui se prépare à financer avec l'aide de l'USAID une étude de la mécanisation sur l'ensemble du pays.

La méthodologie utilisée par l'ISRA pour réaliser ces enquêtes exhaustives est parfaitement au point pour des effectifs de quelques centaines de matériels agricoles, et le logiciel LISA est bien adapté à la saisie des données par les enquêteurs. Pour des effectifs plus importants, comme la culture attelée, la même méthodologie peut-être utilisée pour des enquêtes sur échantillons.

Les premiers résultats des performances techniques et économiques des matériels, dans les conditions de travail actuelles, sont « les premières pierres » dans la mise au point de référentiels. Il est nécessaire de les compléter sur une gamme plus étendue de matériels, et par des mesures de performances plus précises au moyen d'outils appropriés (chaîne de mesure embarquée) ; ces référentiels permettraient entre autre un meilleur choix de matériels d'accompagnement adaptés aux cellules motrices utilisées.

BIBLIOGRAPHIE

- BORDET D.**, 1989. Critères économiques pour la définition des choix de mécanisation. Cas de la riziculture dans les périmètres irrigués du fleuve. In : *l'économie de la mécanisation en régions chaudes, IX^{ème} séminaire d'économie rurale, Montpellier, France, 12-16 septembre 1988*. CIRAD MESRU, p. 238-255.
- CAUMONT A.**, 1985 a. Mission de préparation d'un projet d'expérimentation de machines agricoles sur le fleuve Sénégal, 19 août au 18 septembre 1985. Paris : CEEMAT, 50 p.
- CAUMONT A.**, 1985 b. Actions de mécanisation "Après-Barrage" dans la vallée du fleuve. Présentation de l'étude et recommandations, mission du 19 Août au 18 septembre 1985. Paris : CEEMAT, 10 p.
- COURTESSOLE P., JAMIN J.Y.**, 1982. Expérimentation d'appui au projet "Ndombo-Thiago". Etude en milieu rural d'un système d'exploitation comportant une petite motorisation. Résultats de la première année. Dakar : ISRA, 75 p.
- CSE**, 1990. Transfert aux organisations paysannes de la gestion de l'eau, de l'entretien du réseau et du transport du paddy. Simulation sur la rentabilité en fonction de différents critères : prix, rendement, itinéraires techniques Saint-Louis : SAED, 16 p.
- DEMARET O.**, 1991. Motorisation dans la vallée du fleuve Sénégal. Stratégie et dynamique d'équipement des différents prestataires de service. *Mémoire EITARC, Montpellier : CNEARC, 123 p.*
- DIATTA M.**, 1984. Autogestion paysanne. l'expérience de Ndombo-Thiago. Saint-Louis : SAED, 23 p.
- DIATTA M.**, 1985. Ndombo Thiago. Caractéristiques et capitalisation de l'expérience. Saint-Louis : SAED, 30 p., annexes.
- DIEYE M.**, 1990. Le battage mécanique du paddy dans la vallée du fleuve : contraintes à l'utilisation des batteuses à partir d'études de cas. *Mémoire de fin d'études, INDR Thies, (Sénégal) 120 p.*
- Direction de la Statistique**, 1985. La situation du Sénégal : 1985. Dakar : Ministère des Finances.
- Direction de la statistique**, 1987. Situation économique 1986. Dakar : Ministère de l'Economie et des Finances.
- DOKITONON J.**, 1987. l'expérience de la mécanisation de Ndombo Thiago au service des nouvelles SUMA. Saint-Louis : SAED, 35 p.
- DOKITHONON J., BRUYERE G.**, 1988. L'incidence de la mécanisation en milieu paysan sur le revenu des producteurs. *Journées d'études sur le crédit agricole dans la vallée du fleuve Sénégal, Ndiayes, Sénégal, 4 juillet 1988, 25 p.*
- HAVARD M.**, 1987. L'incidence de la politique agricole sur la mécanisation au Sénégal. Dakar : ISRA, 56 p.
- HAVARD M.**, 1990. Liste des principales références bibliographiques en mécanisation agricole dans la vallée du fleuve Sénégal. Saint-Louis : ISRA, 8 p.
- HAVARD M.**, 1991. Note d'information sur les résultats du suivi des tracteurs de la section villageoise 2 de Diawar (27 mai 1989 au 5 mai 1991). Saint-Louis : ISRA, 14 p.
- HAVARD M.**, 1991. Les résultats du suivi de la moissonneuse batteuse du GIE Thiagar Agro-Industrie du 8 décembre 1990 au 20 février 1991. Saint-Louis, 6 p.
- ITALIMPIANTI**, 1983. Expérience sur la petite et moyenne mécanisation dans la riziculture irriguée, Podor, Sénégal. In : *Séminaire sur la mécanisation agricole, Saint-Louis, Sénégal, 22-31 mai 1983*.
- JAMIN J.Y.**, 1986. La double culture du riz dans la vallée du fleuve Sénégal : mythe ou réalité ? In : *Les Cahiers de la Recherche Développement n° 12, p. 44-56*.
- KANTE S.**, 1990. La gestion technique et économique des matériels agricoles achetés sur crédit CNCAS par les groupements de paysans. Etudes comparatives des sections villageoises de Thiago, Ndombo et Diawar. *Mémoire de fin d'études : INDR, Thies (Sénégal), 130 p.*
- MBENGUE A.B.**, 1990. L'incidence des prix du paddy et du riz sur les filières de transformation. Etude des "décortiqueries villageoises". *Mémoire de fin d'études, INDR Thies, (Sénégal), 90 p.*
- MBENGUE H.M., HAVARD M.**, 1989. Une réflexion insuffisante sur les orientations de la mécanisation au Sénégal. Quelques exemples concrets. In : *l'économie de la mécanisation en régions chaudes, IX^{ème} séminaire d'économie rurale, Montpellier, France, 12-16 septembre 1988, CIRAD MESRU. p. 72-79.*

MORRIS M., 1985. Le marché parallèle des céréales dans la région du fleuve Sénégal. *Dakar : ISRA*, 45 p.

TANDIA D., 1989. Les décortiqueuses villageoises dans le département de Podor. Résultats d'enquêtes de juillet 1989. *Saint-Louis, ISRA*, 28 p.

TANDIA D., HAVARD M., 1989. Les machines de récolte et de battage du paddy dans la vallée du fleuve Sénégal. Résultats d'enquêtes de mai 1989. *Saint-Louis : ISRA*.

TANDIA D., HAVARD M., 1990. Les moulins de récolte et de battage du paddy dans la vallée du fleuve Sénégal. Mise à jour des résultats d'enquêtes de mai 1989 à juin 1990. In : *Cahiers d'information ISRA*, vol 4, n° 2 : 1-21.

TOURE EL.H., 1990. Les PME prestataires de services en mécanisation dans le Delta. *Mémoire de fin d'études, option économie. Thies, INDR*, 105 p.

WANDERS A.A., 1974. Compte-rendu du projet international et coordonné de recherche sur la mécanisation de la riziculture, septembre 1971 - septembre 1972. *Richard-Toll : IRAT, FAO*, 8 p.

Study and evaluation of mechanized systems. The example of the Senegal river delta — M. HAVARD.

Agriculture is undergoing considerable change in the Senegal river valley because of the putting into operation of the Diama and Manantali dams (extension of irrigable areas and development of double cropping) and the starting of the New Agricultural Policy, marked by the disengagement of the state from the rice sector. The study describes the methodology and the first results achieved by ISRA in the study, evaluation and evolution simulation of the mechanized systems in the delta within the context of the agricultural situation from 1985 to 1987.

Several operations were carried out simultaneously: bibliographical research on mechanization work in the valley, surveys of agricultural equipment, monitoring equipped farmers' and private organisations and the testing of new equipment. The work shows that in 1991 the farmers and private organisations had taken over quickly from the development aid services (SAED), that the machinery was too powerful for the landholding structure, that task prices were profitable, etc. The surveys gave a precise description of mechanization and monitored the basic data for assembling a set of reference material concerning the use of the equipment. With regard to methodology, ISRA has acquired skills which can be transferred to development in the computerised processing (LISA program) of farm equipment surveys and the monitoring and back up of the management of farm machinery by farmers' organisations.

Key words: Mechanisation - evolution - survey - methodology - Senegal river - Senegal

Estudio y evaluación de los sistemas mecanizados: el ejemplo del delta del río Senegal — M. HAVARD.

En el valle del río Senegal, el agro vive cambios importantes con la puesta en funcionamiento de las presas de Diana y Manantali (ampliación de las superficies regables y desarrollo del cultivo doble) y el arranque de la Nueva Política Agrícola (NPA) marcada por la retirada del Estado de la esfera arrocera. En este contexto, el presente estudio versa sobre la metodología empleada por el ISRA para estudiar, evaluar y simular la evolución de los sistemas mecanizados, basándose en la situación agrícola entre 1985 y 1987, y presenta los primeros resultados.

Para alcanzar tales objetivos se llevan a cabo varias acciones simultáneas: investigaciones bibliográficas sobre las operaciones de mecanización en el Valle, encuestas sobre equipos agrícolas, seguimiento de organizaciones campesinas y de «privados» dotados de equipos y pruebas de equipos nuevos.

En 1991 dichos estudios muestran que, en cuanto concierne la mecanización, tanto los campesinos como los privados han rápidamente reemplazado la SAED gracias en parte a la CNCAS, que los equipos son de tamaño excesivo para las parcelas, que los precios practicados pagan bien los servicios... Las encuestas dan una situación precisa de la mecanización, y las operaciones de seguimiento proporcionan informaciones básicas para elaborar sistemas de referencias sobre el empleo de los equipos. En cuanto a los aspectos metodológicos, el ISRA ha adquirido «know-hows» transferibles hacia el Desarrollo sobre la realización y el procesamiento computarizado (sistema LISA) de encuestas relativas al equipo agrícola, y sobre el seguimiento y apoyo a la administración de la maquinaria agrícola por parte de las organizaciones campesinas.

Palabras clave: Mecanización, evolución, encuesta, metodología, río Senegal, Senegal