

CNO 101584  
N°15  
FAYLA MECANISATION DE LA RIZICULTURE  
EN BASSE CASAMANCEÉDITION  
DAMBEY

A. FALL ET F. NDIAME

## INTRODUCTION

## SITUATION

La Basse Casamance a toujours été considérée comme une zone à vocation rizicole. Avec les évolutions climatiques enregistrées depuis une quinzaine d'années au niveau de la région, marquées par le raccourcissement de la saison des pluies, les systèmes de culture traditionnels ont subi de très profondes mutations. C'est ainsi que les paysans ont initié, à partir des années '70, une stratégie de remontée sur le plateau pour sécuriser la production, d'une manière générale.

À un niveau de riziculture, la sécurisation de la récolte des parcelles de riz dépend, dans une large mesure, de la rapidité d'exécution des opérations culturales et de l'adoption de techniques culturales nouvelles (passage du repiquage au semis direct du riz). Ainsi, le matériel de culture attelée peut jouer un rôle non négligeable dans les rizières, surtout dans la perspective d'une augmentation de la productivité du travail de la main d'oeuvre disponible. L'introduction du semoir dans les rizières par exemple, permet, d'une part, de réaliser le semis direct dans des limites de temps raisonnables et, d'autre part, atténuer le goulot d'étranglement constitué par le sarclage manuel dans les zones à traction animale. En outre, en rapport avec l'extension des cultures de plateau dans la région, il convient d'étudier les possibilités d'optimiser l'utilisation des équipements de culture attelée présents dans les exploitations en vue de permettre une meilleure exécution du calendrier cultural et accroître ainsi la productivité de la main d'oeuvre.

L'objectif de ce document est axé sur l'examen des possibilités d'intensification de la riziculture par la mécanisation, dans les conditions paysannes actuelles. Cette démarche tient compte d'une part, de la spécificité des différentes situations agricoles, donc des systèmes de cultures et d'autre part, des facteurs complémentaires qui accompagnent l'utilisation du matériel agricole. Les points suivants seront développés:

- Analyse du contexte actuel de la mécanisation de la riziculture en Basse Casamance.
- Présentation des itinéraires techniques paysans et discussions autour des contraintes limitant la production.
- Présentation et analyse des acquis de la Recherche dans le domaine de la mécanisation des opérations culturales en riziculture.
- Analyses des incidences techniques et économiques d'innovations reposant sur le matériel agricole utilisé dans la riziculture.
- Présentation des plans d'amélioration reposant sur l'utilisation de matériels agricoles.

## PRESENTATION DE LA REGION

La Basse Casamance est localisée dans la partie méridionale du Sénégal et couvre une superficie de 7300 km<sup>2</sup>. Elle s'étend de la Vallée du Soungrougrou à la côte de l'Océan Atlantique. Elle coïncide avec la région de Ziguinchor, suivant le découpage administratif du pays.

Le climat est du type subguinéen à forte influence maritime, avec une seule saison des pluies (juin à octobre). La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 1000 mm.

Le relief est caractérisé par une interpénétration de plateaux et de vallées révélant ainsi, un réseau très dense de marigots dont les principaux sont ceux de Bignona, Guidel, Diouloulou, Kamoubeul et Baïla. Ces marigots constituent des voies favorables à la remontée de la langue salée jusqu'au niveau des rizières de bas-fond.

Les sols de bas de pente sont souvent argileux alors que les sols de plateau sont de types ferrallitiques (sols rouges) ou ferrugineux (sols beiges). Ces types de sols sont caractérisés par une reprise en masse très rapide pendant les trous de sécheresse, rendant ainsi difficile tout travail mécanique du sol.

La population est composée à grande majorité de Diola (83 p.100). Les autres composantes sont les Baïnouck (6 p.100), les Mandingues (5 p.100), les Manjack (3 p.100) et les Mancagnes (3 p.100).

Certaines zones de la Basse Casamance ont subi, dans le passé, une forte influence mandingue (Nord et Nord-Est). Il y'a donc, deux systèmes de production dominants :

-1. Le système diola dit "originel": il est caractérisé par une organisation sociale du travail découlant d'une spécialisation sexuelle de l'exécution des différentes opérations culturales; les hommes s'occupent de la préparation du sol sur l'ensemble de la superficie alors que les femmes exécutent les travaux moins exigeants en énergie (repiquage, semis sur les parcelles de plateau, entretien des cultures, etc...). L'outil manuel le plus caractéristique de ce système est le "kayendo", utilisé par les hommes pour la confection de billons, aussi bien sur le plateau que dans les rizières et pour le déterrage de l'arachide. Dans les zones diola où la culture attelée est pratiquée, le matériel agricole est exclusivement utilisé par les hommes pour le travail du sol, sur les parcelles de plateau.

-2. le système dioladit "mandinguisé": il est pratiqué dans les zones frontalières avec la Moyenne Casamance et la Gambie. Ce système de culture est caractérisé par une organisation sociale du travail autour des cultures : les hommes cultivent sur le plateau alors que les femmes s'occupent des activités rizicoles. Les outils manuels utilisés sont tous d'origine mandingue : le "donkotong" (forme de daba) exclusivement utilisé par les hommes pour la confection de billons sur le plateau, le "konkudu" pour le semis de l'arachide par les hommes et le "fanti" utilisé exclusivement par les femmes pour la préparation du sol des rizières. La culture attelée est très pratiquée dans ce système de culture. Toutefois, les hommes sont les seuls utilisateurs sur les cultures de plateau.

La riziculture occupe actuellement une place très modeste dans les systèmes de culture traditionnels, à côté des cultures de plateau tels que l'arachide ou le maïs. En effet, les superficies rizicultivées sont très faibles dans les zones du Nord (système mandingue), avec 10 p.100 seulement des superficies cultivées. Toutefois, dans les systèmes de culture du Sud (système diola), elle représente la culture de base; la riziculture aquatique occupe à elle seule 40 p.100 des superficies cultivées.

Dans le souci de mieux cerner la grande variabilité des caractéristiques des systèmes de production de la Basse Casamance, celle-ci a été scindée en cinq (5) situations agricoles sur la base des critères suivants (cf: Rapports Annuels d'Activités de l'Equipe Systèmes de Djibélor):

- la division sexuelle du travail;
- l'importance des cultures de bas-fonds;
- et l'utilisation de la traction animale.

La situation agricole représente ainsi une sous-région homogène par rapport aux contraintes et opportunités de production. La description des exploitations modèles, opérant dans ces différentes situations agricoles, a montré que les superficies moyennes cultivées passaient de 1,7 ha au Sud à 4,2 ha au Nord.

#### LES TRAVAUX ANTERIEURS ET LEURS LIMITES

Les actions de Recherche de la division "Machinisme et Techniques culturales" de la Station Rizicole de Djibélor, ont débouché sur des propositions de matériels agricoles très divers, notamment pour la préparation du sol des différents types de rizières rencontrées dans la région. Ces différents matériels, de culture attelée surtout, ont été testés et adaptés, dans des conditions pluviométriques favorables à la riziculture.

Les résultats enregistrés ont été obtenus à travers la comparaison du travail exécuté par différentes pièces travaillantes: charrue à soc, rouleau piféneur, dents et lame souleveuse (TRAVERSE, 1974).

Au niveau des rizières irriguées douces avec maîtrise de l'eau (recherche en station), l'utilisation des 5 dents Canadien, montées sur le châssis ARIANA, a donné les meilleurs temps de travaux, avec 10 hrs/ha contre 27,45 hrs/ha avec la charrue, alors que dans les rizières douces sans maîtrise de l'eau, c'était plutôt la lame souleveuse de 500 mm qui donnait les meilleurs temps de travaux: 11 hrs/ha contre 33 hrs/ha pour la charrue. Pour la riziculture pluviale, l'utilisation de la charrue avait donné les meilleurs résultats.

Dans les zones salées, la technique du billonnage avait donné les meilleurs rendements par un contrôle plus efficace de la salinité (sels solubles entraînés par les eaux de pluie dans les sillons).

Au niveau de la mécanisation du semis, aucun des semoirs testés n'avait donné de résultats satisfaisants. Ils nécessitaient tous des modifications, en rapport avec les types de variétés utilisées.

Les études menées entre 1981 et 1984 par l'Equipe Systèmes de Djibélor, ont révélé qu'aucun de ces résultats de recherche n'était passé dans le milieu. Il y avait pour cela plusieurs raisons:

- Absence de diagnostic en milieu paysan: les actions de Recherche n'étaient pas orientées dans la perspective de lever des contraintes réelles, liées au fonctionnement des exploitations agricoles.

- **Caractère** thématique de la Recherche: La recherche s'effectuait plus en station qu'en milieu paysan. Il se posait dès lors un problème d'adéquation entre la **technologie** proposée et les structures du milieu devant **recevoir** cette technologie pour son appropriation effective.

- Relations **Recherche/Développement**: Ces deux structures travaillaient sur des thèmes différents. Au niveau du Développement l'accent était plutôt mis sur la motorisation.

Dans le contexte actuel de la Nouvelle Politique Agricole, dont l'un des objectifs est le développement des cultures pluviales (cf: Etude du secteur **Agricole-Plan Céréalière**, MDR 1986), la **Recherche** se doit de se placer au centre des préoccupations des paysans et réorienter ses activités en mécanisation à partir d'un diagnostic des contraintes **liées** au nouvel environnement de production des paysans, La mécanisation doit être pensée de manière différenciée pour tenir compte de la **spécificité** des différents **systèmes** de culture.

## PRINCIPAUX RESULTATS DE LA DEMARCHE PRECONISEE

### APPROCHE GLOBALE

La démarche mise en oeuvre est **pluridisciplinaire**, avec l'interaction permanente, sur le terrain, de techniciens (agronomes, machiniste, zootechnicien) et desocio-économistes (sociologue, **agro-économistes**). La première étape est constituée par le diagnostic des contraintes avec les paysans, suivie de proposition et test de solutions pour lever ces contraintes (avec une évaluation **technico-économique** et sociale) et d'élaboration de plans d'amélioration dans la perspective d'une vulgarisation. Ainsi, très tôt, la méthodologie de recherche tient compte des **conditions** d'appropriation des technologies contenues dans les plans d'amélioration. Les outils de travail utilisés pour le diagnostic des contraintes sont les suivants:

- Enquêtes: **L'entrée** privilégiée est l'exploitation agricole. Elle est axée sur l'évaluation des ressources disponibles, à ce niveau d'interaction, **par** la collecte de données purement structurelles: matériels agricoles, nombre d'actifs, disponibilité en terres (plateau et rizières), animaux de trait, etc...

- Suivi des **itinéraires** techniques paysans: La sous parcelle est l'unité d'observation. Elle est **définie** comme la portion de parcelle qui reçoit un seul itinéraire technique, depuis la mise en place de la culture à la récolte. Les itinéraires techniques se définissent **essentiellement** par rapport aux modes de conduite des principales opérations culturales: labour, semis, sarclage, fûmure, choix variétal (tableau n2 et 3). Ils diffèrent principalement par rapport au taux d'utilisation des facteurs de production (**intrants**, main d'oeuvre, matériel agricole). En suivant l'exécution du calendrier **culturel** dans le temps, le suivi se borne en la collecte de **données** relatives aux questions "QUAND", "OU" et "COMMENT" des différentes opérations culturales:

"QUAND" renvoie à l'exécution des opérations culturales, en rapport avec leur "timeliness";

"OU" renseigne sur le type de la parcelle; avec la concomitance des opérations culturales et en rapport avec le matériel agricole, il y a un ordre de priorité des cultures pour l'utilisation du matériel;

"COMMENT" renvoie au mode d'exécution de l'opération **culturelle** et aux types **d'intrants** utilisés (attelages, hommes, femmes ou enfants, fumures, etc...)

- **Essais** agronomiques: C'est au niveau de la parcelle. Ils **représentent** le test des hypothèses de solutions, **élaborées** sur la base des résultats de suivis des itinéraires techniques et des enquêtes. Le test est mené sur la parcelle paysanne, par la comparaison de l'itinéraire technique local à un ou deux itinéraires techniques améliorés. Le test est souvent réalisé sous forme de binôme, au niveau d'une parcelle ou rizière **subdivisée en deux** parties: la première **reçoit** l'itinéraire technique local et la seconde, l'itinéraire technique amélioré.

- Test de matériels: C'est un préalable à l'introduction de tout nouveau matériel **susceptible** de solutionner un problème diagnostiquer. **Les nouveaux matériels sont retenus sur la base des critères suivants, pour** le processus d'appropriation par les paysans:

- . Culture manuelle pratiquée par les femmes;
- . Traction disponible: homme, femme, enfant, animaux;
- . Types de rizières: nappe, aquatique, pluviale, en relation **avec la nature** des sols.

### ZONAGE ET TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS

L'analyse de la dispersion du parc de matériels dans le milieu a conduit à l'identification de quatre zones différenciées par le type de matériels présents dans les exploitations et par le niveau d'équipement des paysans (carte n° 1). Ce zonage met en exergue toutes les potentialités en matière de mécanisation des systèmes de culture, en relation avec les types de matériels présents et effectivement utilisés (tableau n° 1). Les zones sont présentées par ordre décroissant du niveau d'équipement.

- ZONE A

Elle est située au nord-est de la région et coïncide exactement avec la zone 4 du zonage de la Basse Casamance en situations agricoles par l'Equipe Système de Djibouti (1984). Elle est caractérisée par un mode de production de type **mandingue** avec une division sexuelle du travail par culture. Le matériel de culture attelée est utilisé par les hommes sur le plateau (85 p.100 des superficies cultivées) : 66 p.100 des exploitations sont équipées.

78 p.100 des charrues UCF de la région sont concentrées dans cette zone, soit une moyenne de 1 Charrue UCF pour 2 exploitations.

37 p.100 des batis ARARA équipés de charrue et/ou de butteur sont présents. soit 1 bati pour 3 exploitations.

85 p. 100 des semoirs super ECO; les disques distributeurs arachide et maïs sont dominants ; 1 semoir pour 3 exploitations.

Le nombre des houes Sine dans le parc est encore faible : 12 p.100 des exploitations équipées de la zone en possèdent.

57 p.100 des charrettes bovines de la région. soit 1 charrette pour 2 exploitations.

Il y a une nette tendance des exploitations vers l'acquisition de chaînes complètes de matériels de culture attelée (extension des superficies et intensification des cultures). Des paysans à des niveaux d'équipement différents se cotoient étroitement. En effet, 34 p.100 des exploitations enquêtées dans cette zone ne possèdent pas de matériels quand 80 à 85 p.100 des superficies cultivées sur le plateau sont labourées mécaniquement:

Niveau 1 : préparation du sol

Niveau 2 : préparation du sol+semoir

Niveau 3 : préparation du sol+semoir+houe

47 p.100 des équipées

20 p.100 -

11 p.100 -

Tableau n 1: Taux et Niveau d'Equipement des zones en Traction Animale de la Basse Casamance

| VILLAGES                       | Situat Agric. (zone) | Zone trac. animale | Taux d'Equip.(TE = lmat/nbre Expl)* |               |              |      |        | Niveau d'équipement |
|--------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|------|--------|---------------------|
|                                |                      |                    | Charrue                             | Butt.         | Semoir       | Houe | Chart. |                     |
| Boukitingo<br>L. Ouolof        | I                    | D                  | **NS                                | NS            | NS           | NS   | NS     | NO                  |
| Tendimane                      | II                   | C                  | NS                                  | NS            | NS           | NS   | NS     | NO                  |
| Maoua                          | III                  |                    |                                     |               |              |      |        |                     |
| Boulandor<br>Medieg<br>Toukara | IV                   | A                  | 1/2                                 | 1/3           | 1/3          | 1/10 | 1/2    | NO,N1<br>N2,N3      |
| Suel<br>Bandjikaki             | V                    | B                  | 1/10                                | 1/3<br>(1/33) | NS<br>(1/50) | NS   | 1/5    | NO,N1               |

\* NO : exploitations en culture manuelle

N1 : exploitations équipées de matériel de préparation du sol

N2 : exploitations équipées jusqu'au semis

N3 : exploitations équipées jusqu'au sarco-binage

NS : Taux d'équipement très faible inférieur à 1/10

Source: FALL, 1988

- ZONE B

Située au nord-ouest de la Basse Casamance, elle coïncide aussi avec la zone 5 des situations agricoles. Le système de culture est du type diola avec une spécialisation sexuelle de l'exécution des opérations culturales. La culture attelée est uniquement pratiquée par les hommes au niveau du plateau : 26 p.100 des exploitations sont équipées.

14 p. 100 des charrues UCF de la région sont dans cette zone, c'est à dire: 1 charrue pour 10 exploitations

44 p.100 des buteurs-billoteurs (ARARA et BBG) sont confinés dans la zone. ce type de matériel est dominant dans le parc de matériels et correspond à un taux de: 1 **buteur** pour 3 exploitations.

Le nombre de matériels post-labours est insignifiant dans l'effectif du parc : **0,03** semoir et **0,02** houe par exploitation

30 p.100 des charrettes bovines de la région, soit 1 charrette pour 5 exploitations.

Le niveau d'équipement ne dépasse **guère** celui de **préparation** du sol (Niveau 1): 81 p.100 des exploitations **équipées**. Les autres exploitations détiennent des combinaisons diverses de matériels (une seule **chaîne complète** recensée). Le matériel disponible offre plus de possibilités d'extension des superficies que d'intensification des cultures.

#### • ZONE C

Elle regroupe les situations agricoles 2 et 3 de **l'Equipe** Systèmes dans ce qu'on peut appeler "zone à fort potentiel pour le développement de la culture attelée". En effet, d'une part, **les** superficies disponibles sur le plateau sont importantes et d'autre part, les paysans sont dans l'ensemble **très réceptifs** et ouverts aux changements. Un certain nombre d'exploitations de la zone 2 **étaient** d'ailleurs en culture attelée jusqu'au début des années **'70** marquant la persistance de la **sécheresse**. Elles ont procédé à la vente des animaux de trait pour subvenir à leurs besoins alimentaires. Les matériels sont encore présents dans les exploitations et la reprise de la culture attelée est très timide. Dans la zone **3**, la culture attelée est pratiquée dans les villages peuplés à majorité de **mandingues** (Boulom, Maoua, etc...)

L'effectif du parc de matériels agricoles est encore: très faible:

- 5 p.100 des charrues UCF de la région
- 5 p.100 des batis ARARA
- 2 p. 100 des semoirs Super **ECO**
- 8 p.100 des charrettes bovines

L'équipement des exploitations en matière de culture attelée devrait être raisonnée dans le sens d'une extension et d'une intensification des **cultures** céréalières aussi bien pluviales (60 p.100 des superficies cultivées) qu'irriguées

#### • ZONE D

Située au sud-ouest de la région, elle coïncide avec la zone 1 des situations agricoles. Le système de culture est essentiellement basé sur la riziculture avec une division sexuelle du travail de **type** diola. La pénétration de la traction animale concerne exclusivement les villages fondés par des immigrants, venus du Nord et Centre-sud du Sénégal. Ces villages, **peu** nombreux sont très dispersés dans la zone: **Loudia** Ouoloff, Diakène Ouoloff, Kaguit, etc... L'effet "tache **d'huile**" ne s'est pas produit. La culture attelée est pratiquée sur les flots de plateau qui couvrent de faibles superficies. Le riz aquatique occupe, à lui seul, au moins 40 p. 100 des superficies cultivées. Le développement des cultures céréalières doit porter en priorité sur l'intensification de la **riziculture** par la promotion d'une mécanisation portant sur des équipements adaptés.

#### PRATIQUES PAYSANNES

Elles représentent les réponses paysannes aux contraintes identifiées sur les différentes spéculations; elles traduisent également les compromis arrêtés par les agriculteurs entre leurs activités et reflètent, à ce titre, leurs objectifs et stratégies.

L'analyse des itinéraires techniques pratiqués en riziculture (tableau 2 et 3) dans la région repose sur les données des enquêtes et suivis agronomiques menés par **l'Equipe** Systèmes de Djibélor de 1982 à 1985.

**Les** paysans lient les mauvaises performances des pratiques rizicoles actuelles, qui se traduisent par des rendements très bas, à un certain **nombre** de contraintes d'ordre agronomique.

Les enquêtes, reactualisées en Avril 1988 par **l'Equipe** Systèmes de **Djibélor**, conjointement avec l'agence chargé de la vulgarisation agricole, ont permis de hiérarchiser les problèmes rencontrés par les paysans dans la riziculture, comme suit:

- Attaques d'insectes;
- Enherbement;
- Fertilité
- salinité
- Manque de matériels agricoles
- Manque d'intrants agricoles (engrais, semences)

Par rapport à l'utilisation du matériel agricole, l'examen des tableaux 2 et 3, montrent que l'exécution des opérations culturales traditionnelles dans les vallées rizicultivables de la Basse Casamance est essentiellement manuelle. La mécanisation des itinéraires techniques accusent un grand retard. Entre autres, les raisons sont les suivantes:

Tableau 2 : Itinéraires Techniques sur le Riz de l'Aspe

| Itinéraires Techniques | Type de Labour  | Fumure de base               | Type de semis | Sarclage      | Fumure de couverture | Variété   | Zone Equipe Systèmes |
|------------------------|-----------------|------------------------------|---------------|---------------|----------------------|-----------|----------------------|
| 1                      | Billons:Cayendo | Non                          | repiquage     | Non           | Non                  | Locale    | 2 et 5               |
| 2                      | '               | '                            | lignes        | '             | '                    | '         | '                    |
| 3                      | Plat:Fanting    | '                            | '             | Oui           | Oui (Urée)           | '         | 3, 4 et 5            |
| 4                      | '               | '                            | volée         | Oui (partiel) | '                    | '         | '                    |
| 5                      | '               | Oui (NPK)                    | lignes        | O             | '                    | Améliorée | '                    |
| 6                      | Billons:Cayendo | Non                          | volée         | Non           | Nm                   | '         | 2 et 5               |
| 7                      | Plat:Fanting    | Oui (ordures ménagères, NPK) | '             | Non           | Oui (NPK)            | '         | '                    |

Source: Equipe Systèmes, PAGRI: Thèmes techniques à tester. ISRA. 1988

Tableau 3: Itinéraires Techniques sur le riz aquatique

| Itinéraires Techniques | Type de labour  | Type de semis | Fumure de base              | Sarclage | Fumure de couverture              | Variété | Zone Equipe Systèmes |
|------------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|----------|-----------------------------------|---------|----------------------|
| 1                      | Plat:Fanting    | Repiquage     | Non                         | Non      | Non                               | Locale  | 3, 4 et 5            |
| 2                      | '               | '             | Oui (Parcage, cendres)      | '        | '                                 | '       | '                    |
| 3                      | '               | '             | Oui (Parcage, NPK, compost) | '        | Oui (NPK, Urée Améliorée compost) | '       | 5                    |
| 4                      | Billons:Cayendo | '             | Oui (Parcage, NPK, cendres) | '        | Oui (NPK, Urée)                   | '       | 1, 2 et 5            |
| 5                      | Plat:           | Volée         | Oui (NPK)                   | '        | Non                               | '       | 5                    |
| 6                      | Billons:Cayendo | '             | '                           | '        | Oui(Urée)                         | '       | '                    |

Source: Equipe Systèmes, PAGRI: Thèmes techniques à tester. ISRA. 1988.

- Facteurs **inhérents** aux **systèmes** de culture: Dans les systèmes de culture basés sur la riziculture (zone D), le **système** de vulgarisation des matériels agricoles (culture **attelée**), à travers les différents crédits (PA et PIDAC) n'a pas tenu compte de cette spécificité. Les matériels **jusqu'à** présent vulgarisés ne sont pas adaptés aux différentes formes de riziculture (pluviale, nappe et aquatique).

• Facteurs liés à l'organisation du travail: La riziculture est en réalité l'affaire des femmes. Le parc de matériel de culture attelée **entièrement** géré par les hommes est utilisé en priorité sur les cultures de plateau (FALL, 1988).

#### ESSAIS AGRONOMIQUES

Les essais tournent autour du labour, du semis et du sarclage. En effet, le **matériel** agricole a un rôle **très** important à jouer **dans** la perspective d'atténuer les **problèmes** de main d'oeuvre, particulièrement au moment de l'entretien des cultures, et **d'accroître** ainsi la productivité.

Comme indiqué plus haut, l'introduction tardive de la **sécheresse** a profondément modifié les systèmes de cultures de la Basse Casamance. Le semis direct du riz est de plus **plus** recommandé à la place du repiquage. Les hypothèses de **solutions** retenues et testées, en conditions paysannes, ont donné des résultats qui tiennent compte d'une part, de la **spécificité** de la zone et d'autre part, **du niveau d'équipement** des exploitations agricoles. **La mécanisation des différentes opérations culturales** en riziculture de nappe (**tableau 4**), dans les zones à traction animale (A et B), a donné les **résultats** suivants (les tests comportaient 3 à 4 répétitions par village avec la variété DJ 12-519):

|  |            |
|--|------------|
| Itinéraire traditionnel zone B (T <sub>11</sub> )            | 1609 kg/ha |
| <b>Itinéraire</b> traditionnel zone A (T <sub>12</sub> )     | 1776 kg/ha |
| <b>Itinéraire amélioré</b> : Semoir S.ECO (T <sub>21</sub> ) | 2289 kg/ha |
| <b>Itinéraire amélioré</b> : Semoir CASA (T <sub>22</sub> )  | 1818 kg/ha |

Les rendements moyens montrent que l'exécution du semis au semoir a permis dans une grande mesure de sécuriser la production sur les parcelles concernées. En effet, **la rapide** mise en place par le semis direct a permis aux variétés semées de boucler correctement leur cycle. Si pour les temps de travaux, il n'y a pas eu de différences significatives entre les parcelles sarclées manuellement (gain de 10 **hm-jrs/ha** du semis en ligne par rapport au semis à la volée), la voie est toutefois ouverte pour la mécanisation de cette opération **culturale**.

L'analyse économique de ces améliorations tient compte à la fois de l'utilisation des facteurs complémentaires (engrais, variétés, etc...) et du niveau de mécanisation (tableau n4).

Tableau 4 : Analyses Economiques des Itinéraires techniques sur le riz de nappe

| Rubriques                                     | Itinéraire traditionnel (Manuel T <sub>11</sub> ) | Itinéraire Amélioré T <sub>12</sub> (UCF+S.Manuel) | Itinéraire Amélioré. T <sub>21</sub> (UCF+Super Eco) |
|---|---|--|--|
| Valeur de la production (85 F./KG*)           | 136 765   | 150 960  | 194 565  |
| <b>Coûts Variables</b>                        |   |  |  |
| Semences (90 F./Kg)                           | 7 200   | 7 200  | 7 200  |
| Main d'oeuvre (500 F.CFA/Hj)                  | 96 000  | 87 000   | 71 000   |
| <b>Coûts Fixes "</b>                          |   |  |  |
| Petit Matériel                                | 682   | 0  | 0  |
| Charrue                                       |   | 3 500  | 3 300  |
| Semoir Super Eco                              | 0   | 0  | 2 995  |
| Faire de boeufs (1457/Anim/J)                 | 0   | 5 828  | 9 470  |
| <b>Coûts Totaux</b>                           |   |  |  |
| -Sans la main d'oeuvre                        | 7 882   | 16 528   | 23 165   |
| -Avec la main d'oeuvre                        | 103 882   | 103 528  | 94 165   |
| <b>Marges Nettes:</b>                         |   |  |  |
| -Sans la main d'oeuvre                        | 128 883   | 134 432  | 171 400  |
| -Avec la main d'oeuvre                        | 32 883  | 98 938   | 104 400  |
| <b>Revenu Net par homme-Jour:</b> (en F, CFA) | 671   | 772  | 1207   |

\*\* Le coût des intrants et les prix utilisés pour valoriser la production sont ceux appliqués par le PIDAC, principal fournisseur des paysans en intrants.

\*\* Les coûts fixes utilisés ont été calculés par Martin (1987).

Source: NDIAME ET al, 1988

A. FALL et F. NDIAME

Il du Tableau 5 un **accroissement de la productivité du travail** avec la mécanisation des opérations culturales sur le riz de nappe. L'utilisation de la **charrue UCF** pour labourer les parcelles de riz, toute chose restant égale par ailleurs, entraîne une **augmentation de la rémunération de la journée** de travail d'environ 15%. Des gains de productivité plus importants sont **réalisés** lorsqu'en plus du labour, le semis est **mécanisé**. La comparaison de la technique traditionnelle de semis à l'**itinéraire amélioré 2** entraîne un **accroissement du revenu net** par journée de travail de 56%. Ces gains de **productivité proviennent** essentiellement des augmentations de rendements, mais aussi et surtout des gains de temps **réalisés** avec le matériel de culture attelé.

La mise en oeuvre des itinéraires améliorés par les paysans supposent **à la fois** des modifications, parfois mineures, dans les pratiques agricoles courantes. Elle suppose également, des investissements **supplémentaires** en argent et en temps de travaux. Il est probable que les paysans n'accepteront d'adopter ces innovations techniques que si elles sont **à la fois accessibles et financièrement rentables**. L'**accessibilité** de l'innovation est principalement déterminée par le niveau des **investissements initiaux**. Ces dépenses constituent une contrainte importante à l'adoption de la culture attelée (NDIAME, 1987). En raison des différences de dotations de ressources, certaines innovations seront plus aisément **adoptées** par un groupe donné que d'autres.

## IMPLICATIONS

Les implications sont **très importantes en matière de vulgarisation** et de **Recherche/Développement**. En effet, d'une manière générale, une **innovation technique, si mineure** soit-elle, doit passer 3 tests: celui de la faisabilité, de la rentabilité et de l'acceptabilité **sociale à l'échelle du paysan**. Par conséquent, l'**accent** est autant que possible mis sur la proposition de solutions **alternatives**, de manière à proposer à chaque catégorie d'exploitation agricole les technologies dont elle **est en mesure de s'approprier**.

A ce niveau de la démarche, la **Recherche** et le Développement doivent avoir des vues concordantes face aux mêmes **problèmes diagnostiqués** afin de préconiser des solutions appropriées. Les itinéraires techniques présentés dans la suite sont **essentiellement** basés sur les ressources disponibles dans le milieu (**matériels agricoles, main d'oeuvre, etc...**) et **sur les ressources** accessibles à une certaine catégorie de paysans (fumure organique, engrais minéral, semence améliorée, etc...), **en rapport à leur niveau de revenu**. Ainsi, les itinéraires techniques sont **présentés d'une manière très différenciée d'une part**, en fonction de la situation agricole et d'autre part, du type de paysan (**pratiques agronomiques courantes et dotation en matériels agricoles**).

## POSSIBILITES OFFERTES PAR LES SYSTEMES DE CULTURE

- Zone A: système de culture **mandingue avec** un niveau d'équipement assez élevé; il y a une forte tendance vers l'acquisition de chaînes complètes: charrue + semoir + houe + charrette.

- Mécanisation du semis au **semoir super ECO**: rapidité du semis au semoir sur grattage au "fanting" par rapport au semis à la volée et **réduction de** la pénibilité du travail des femmes. Par contre la mécanisation du labour pose un problème de **disponibilité** des attelages **gérés** par les hommes. La concomitance des opérations culturales favorise les cultures de **plateau**.

- Sarclage **du semis en ligne**: Avec des **écartements** de 30 cm, le sarclage permet de gagner au moins **10 hommes-jours à l'hectare** (Equipe Système, 1987). Dans ce système, le sarclage est le principal goulot d'étranglement.

L'adoption de cette technique **culturale de semis en ligne** permettra dans l'avenir la mécanisation de cette **opération culturale** avec l'utilisation de **sarclouse à traction manuelle** comme le "Cono-weeder" ou la houe "star wheel". Les essais en station ont **démarré** depuis 1986.

- Zone B: système diola avec un niveau **d'équipement** très bas; la mécanisation s'arrête au niveau de la préparation du sol (présence de butteur **billonneurs**). Les **matériels** vulgarisés devraient tenir compte de cette particularité de la zone

- Labour à plat des rizières de **nappe**: cette technique de préparation du sol permettra de diminuer le stress hydrique dans les rizières à ce niveau de la **toposéquence**. La stratégie adoptée est le labour à plat au kayendo des bonnes rizières accompagnée d'un **semis en ligne**

- Mécanisation du semis sur **billon**: **exécution rapide** du semis pour permettre aux variétés de boucler leur cycle. Le semis peut **être réalisé** au semoir à main DJ-ECO (adaptation de **Djibélor**) (FALL, 1987) ou au semoir à main CASA modifié (FALL, 1987).

- Sarclage du semis en ligne: il permet d'aller plus vite par **rapport** à la technique traditionnelle (gain de temps de 10 hommes-jours par **hectare**).

- Zone C: systèmes diola et mandingue; elle présente de bonnes potentialités pour la promotion de la culture attelée.

- . Labour à plat des rizières: diminution des stress hydriques
- . Promotion de matériels de labour: la charrue 8" pour régler le **problème** des efforts de traction aussi bien du plateau que des **rizières à sols plus lourds**.
- . Mécanisation du semis en ligne: promotion des semoirs a main de type CASA (FALL, 1987) et **DJ-ECO** sur labour à plat et sur billons.
- . Sarclage du semis en ligne: rapidité dans l'exécution par rapport à la technique **traditionnelle**.
- . Zone D: **système** diola; la culture attelée est pratiquement **inexistante** sauf dans les villages fondés par les immigrés venus des zones plus au Nord. Les matériels devraient être adaptés à la **riziculture** tout en envisageant des technologies alternatives.

**Un accent devrait être mis sur les matériels post-labour à traction manuelle: semoir CASA, semoir DJ-ECO et sarceuse mécanique à traction manuelle pour les parcelles labourées à plat.**

**MISE SUR PIED DE PLANS D'AMELIORATION**

Ces plans d'amélioration ont été conçus en rapport aux contraintes diagnostiquées sur les différentes spéculations (NDIAME et al., 1988). Ces contraintes sont examinées par rapport aux pratiques paysannes actuelles et aux hypothèses de solutions élaborées sur la base des résultats antérieurs et des itinéraires techniques améliorées, testés en conditions paysannes pour régler les **problèmes diagnostiqués**. Les résultats présentés ici concernent le riz. L'accent est mis **particulièrement** sur la définition d'itinéraires alternatifs, applicables dans les différentes situations agricoles et appropriables par différentes catégories d'exploitations.

Tableau n 5 : Plans d'amélioration sur le riz en Basse Casamance

| Problèmes          | Solutions                      | Conditions de réalisation   | Actions Préconisées  |
|--------------------|--------------------------------|---|--|
|                    | 1. Bon labour et Enfouissement | Matériels Appropriés (Fanting, Cayendo, UCF)  | -Labour à plat   |
|                    | 2. Semis en lignes             | Matériels Appropriés<br>-Semoir Casa<br>-Semoir Super Eca                               | Respect de la densité de optimale: 80Kg/ha   |
| <u>Enherbement</u> | 3. Sarclages Manuels           | Disponibilité de main d'oeuvre  | -2 sarclages Manuels   |
|                    | 4. Contrôle Chimique           | Disponibilité du produit et des équipements (pulvérisateur classique pulvérisateur ULV) | Application d'herbicides de part levée:<br>-Basagran PL2:8 litres/ha 15-20 jours après semis<br>-Tamariz: 6-8 litres/ha 10 jours après semis |
|                    | 1. Engrais organique           | Disponibilité du fumier (parcage + ordures) et de la main d'oeuvre                      |  |
| <u>Fertilité</u>   | 2. Engrais verts               | Disponibilités en main d'oeuvre et en matériels   | -Enfouissement de Sesbania et des résidus de récolte   |
|                    | 3. Fumure minérale             | Disponibilité de engrais + variétés améliorées  | -Appliquer les doses optimales: 50 Kg de NPK/ha 50 Kg d'uree/ha sur les variétés améliorées  |
| <u>Variétés</u>    | 1. Variétés productives        | Disponibilité Variété appropriée à la place qu'il faut                                  | -Tests de germination<br>-Utiliser des variétés de bonne qualité.  |

Source: NDIAME et al. 1988

Les itinéraires techniques proposés et les plans d'amélioration correspondants constituent des réponses techniquement cohérentes aux contraintes identifiées au **niveau** des exploitations agricoles de la **région**.

## CONCLUSIONS

La Basse Casamance n'a pas **bénéficié** d'une manière **homogène** des possibilités **d'équipement** en matériels de traction animale offertes par les **différents** systèmes de **crédit** (PA et PIDAC). **L'adoption** et la diffusion de la technologie ont suivi une **dynamique** très lente et très différenciée à travers la région. L'équipement des exploitations ne remonte **réellement** qu'à **un** **années '70, période** pendant laquelle 60 à 80 **p.100** des exploitations équipées actuellement ont acquis leurs **matériels**. Le taux d'équipement est **très** faible dans l'ensemble. Ce taux varie d'une zone à l'autre et **approche** en moyenne les 50 **p.100** dans les zones à traction animale localisées au Nord de la **région**. Le **niveau d'équipement** des paysans dépassent à peine celui de préparation du sol. Les critères comme le type de matériel, le **taux** et le **niveau d'équipement** des exploitations ont permis **deréaliser un zonage de la région**. **Ce zonage met en exergue les différentes potentialités de production agricole offertes par la mécanisation de certaines opérations culturales:**

Zone A: il **y'a une** forte tendance vers **l'acquisition** de chaînes complètes: charrue + semoir + houe + charrette.

Zone B: la mécanisation s'arrête au **niveau de** la préparation du sol: butteur billonneur. Les matériels vulgarisés devraient **tenir** compte de cette particularité de la zone

Zone C: elle présente de bonnes **potentialités** pour la promotion de la **culture** attelée.

Zone D: Les matériels devraient être **adaptés** à la **riziculture**

Les objectifs de production au niveau de la région, en vue de l'autosuffisance alimentaire, devraient nécessairement tenir compte de cette situation pour la mise en oeuvre de stratégies appropriées.

L'adoption et la diffusion des **itinéraires techniques** dépendront des revenus **complémentaires** que leur utilisation procure aux paysans dans les moyens et long termes. L'analyse économique fait ressortir les niveaux d'investissement et les revenus **additionnels associés**. Elle consiste en la détermination de la productivité physique de la main d'oeuvre et l'élaboration de budgets **cultureaux** avec différents modules de production. Les modules de production représentent des itinéraires **techniques utilisant, à des degrés d'intensité divers, les** facteurs de production (capital, travail, intrants).

Les résultats présentés ont des **implications** très importantes en matière de politique agricole, compte tenu des objectifs de production **fixés** à la Basse Casamance par le plan céréalière. Il importe de mettre plus **d'emphase** à la diffusion d'innovations techniques **aptés à résoudre les** contraintes auxquelles les paysans font face.

## REFERENCES

- 1, DIOUF, M.B., 1984, La Basse Casamance: **Organisation sociale, système foncier et migration** (synthèse bibliographique). Mémoire de **confirmation**. DRSAEA, ISRA. 91p.
2. EQUIPE SYSTEME de djibélor, 1984, **Rapport d'activités-** campagne agricole 1982 DRSAEA, ISRA
3. EQUIPE SYSTEME DE DJIBELOR, 1987, **Rapport Annuel d'Activités** n6 Campagne agricole 1986/87, Cra de Djibélor.
4. EQUIPE SYSTEME DE DJIBELOR, 1988, **Rapport Annuel d'Activités** n7 Campagne agricole 1987/88. CRA de Djibélor.
5. FALL, A., 1985, **Situation actuelle de l'environnement et de l'utilisation du parc de matériels de culture attelée** en Basse Casamance. Mémoire de **confirmation**. DRSAEA, ISRA - 145p.
6. - , 1987, **Eléments de méthodologie et d'analyse pour les enquêtes sur le matériel de culture attelée: Expérience de la Basse Casamance**. Document de travail 87-5. DRSAEA, ISRA. 29p.
7. - , 1987, **Essai et suivi d'un semoir à riz deux rangs à traction manuelle**. Note d'information 87-3 DRSAEA. ISRA - 29p.
8. - , 1987, **Technologie appropriée: DJ-ECO. Adaptation du semoir ECO au système de culture diola et à la riziculture pratiquée par les femmes**. 26 p. (Document provisoire). CRA/Djibélor

9. . , 1988, Adoption et Contraintes à la diffusion des matériels traction animale en Basse Casamance. in Atelier sur la traction animale pour le développement agricole en Afrique de l'Ouest à Saly Portudal du 7 au 13 Juillet 1988
10. . , 1988, Caractéristiques du parc de matériels de traction animale de la Basse Casamance (document provisoire CRA de Djibélor. 68p.
11. KAMUANGA et al, 1987, **Zonage** de la Basse Casamance et Typologie des exploitations agricoles: un outil pour le Développement (document provisoire).
12. M.D.R, 1986, Etude du secteur agricole: plan **céréaliier** • MDR Sénégal, 60p.
13. MUNZINGER, P.. 1982, La traction animale en Afrique. **Eschborn** 1982.
14. NDIAME, F. ,1986, Aspects économiques de l'utilisation de la traction bovine et de sa promotion par le biais du crédit Spécial du PIDAC pour le matériel **agricole:Etude préliminaire** dans la région de **Ziguinchor**.,Mémoire de confiiation. DRSAEA. ISRA. 142p.
- 15 . NDIAME et al,1988,**Rôle** de la Mécanisation dans l'intensification de l'agriculture en Basse Casamance. in Atelier sur la traction animale pour le développement agricole en Afrique de l'Ouest à Saly Portuclal du 7 au 13 Juillet 1988
16. NDIAME, F.,1988,**Mise** au point et transfert de technologies améliorées de production pour les exploitations agricoles de la Basse Casamance: Expérience de l'**Equipe** Système de Djibélor. présenté à la conférence **ISRA/MSU** à Dakar du 7 au 8 Juillet.
17. **PROGRAMME MACHINISME AGRICOLE EN CASAMANCE, 1988, Rapport Annuel d'Activités** nl Campagne agricole 1987/88. CRA de Djibélor.
18. SONKO, M.L., 1985, **La traction animale et le travail animal au Sénégal: cas du Nord-Est de la Basse Casamance** Document de travail. DRSAEA, LSRA

#### LISTE DES SIGLES

|                |  |
|----------------|--|
| C.R.A          | Centre de Recherche Agricole   |
| ONCAD          | Office National de Commercialisation et d'Assistance au Développement                                |
| PIDAC          | Projet <b>Intégré</b> pour le <b>Développement</b> Agricole en B. Casamance                          |
| <b>SISCOMA</b> | Société Industrielle de Constructions Mécaniques et de Matériel Agricole                             |
| SISMAR         | Société Industrielle <b>Sahélienne</b> de Mécanique, de Matériels Agricoles de <b>Représentation</b> |
| <b>SOMIVAC</b> | Société pour la mise en Valeur Agricole de la Casamance  |
| S.R.R          | Station de Recherches Rizicoles  |