

PROJET DE RECHERCHE AGRICOLE

ET DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE POUR LA MISE  
EN VALEUR DU BASSIN DU SENEGAL

P. N. U. D.



O. M. V. S.

RAF 73/060

MACHINISME AGRICOLE  
DANS LA VALLEE DU SENEGAL

RAPPORT D'ACTIVITES  
1975-1976

DT. 200

Fakar, Décembre 1976

T. HAYWARD

Expert FAO

MACHINISME AGRICOLE  
DANS LA VALLEE DU SENEGAL

---

RAPPORT D'ACTIVITES  
1975-1976

---

DT. 200

Dakar, Décembre 1976

T. HAYWARD

Expert FAO

## INTRODUCTION

La pluviométrie insuffisante et surtout irrégulière de la vallée du Sénégal y rend très aléatoire la pratique des cultures pluviales, par ailleurs très difficile à améliorer dans ce contexte particulier peu favorable à l'agriculture.

La promotion de cette dernière dans la région dépend de la régularisation du régime du fleuve et de son aménagement hydroagricole préalables à la mise en oeuvre de cultures modernes à hauts rendements.

Plusieurs projets ont déjà porté sur la mise au point des techniques et méthodes culturales, et l'exploitation des premiers aménagements hydroagricoles en intensif. Partout on s'est heurté à de nombreux problèmes inhérents à la pratique des méthodes culturales et en particulier à la préparation du sol et à la récolte des céréales.

Pour faciliter la recherche de solutions à ces problèmes, la FAO a, au titre du programme d'assistance technique du PNUD à l'OMVS, détaché un Expert en machinisme agricole auprès du Projet de Recherche Agronomique et de développement agricole pour la mise en oeuvre du bassin du Sénégal RAF 73/060.

La mission de cet Expert a débuté en Juin 1975 pour se terminer en Décembre 1976 avec la fin du projet. Sa durée trop limitée a forcément eu une répercussion directe sur la portée des études entreprises dont il est rendu compte ci-après.

---

## I. CARACTERISTIQUES DE LA VALLEE

### 1.1. GENERALITES

#### 1.1.1. Climat

La région se caractérise par un climat semi-aride, avec une courte saison des pluies (hivernage) de Juillet à Octobre et une pluviométrie moyenne qui va croissant d'Ouest en Est (300 à 1200 mm). Une saison sèche très longue, de Novembre à Juin, avec des vents du Nord-Est, chauds et desséchants, une température et une évapotranspiration élevées.

Seule l'irrigation permet de satisfaire aux besoins en eau des cultures.

#### 1.1.2. Crue du fleuve Sénégal

Le fleuve Sénégal, qui provient du massif du Fouta-Djallon, a un débit qui peut atteindre 7000m<sup>3</sup>/sec en période de crue (juillet-octobre) époque pendant laquelle environ 500.000 ha de terres alluvionnaires sont submergés temporairement par ses eaux.

Après le retrait de celles-ci en Octobre-Novembre, les plaines alluviales sont utilisées traditionnellement pour la culture du sorgho (ouallo), du maïs et des légumes (folo)

En période sèche, le débit du fleuve devient très faible ( 1m<sup>3</sup>/sec ) et l'eau de mer remonte jusqu'à Dagana, à 150km en amont. Le niveau très bas des eaux à l'étiage et la remontée de la langue salée dans le delta et dans une partie de la moyenne vallée, rend impossible l'irrigation de Février à Juillet, si ce n'est moyennant un pompage dans les réserves d'eau douce du lac de Guiers (paysannat de Richard Toll).

Seule la régularisation du débit du fleuve par la construction de barrages peut permettre à l'agriculture irriguée intensive de se généraliser dans la vallée. On prévoit la construction de barrages, l'un dans le delta pour empêcher la remontée de la langue salée, l'autre au Mali pour régler le débit du fleuve à 300 m<sup>3</sup>/sec à Bakel.

### 1.1.3. Les sols

Le delta et la vallée du fleuve Sénégal possèdent d'immenses cuvettes de sols alluviaux récents :

- Sols dits "hollaldés" comportant au moins 50% d'argile, peu perméables ils conviennent très bien à la riziculture
- Sols dits "fondés", sablo-limoneux à sablo-argileux (jusqu'à 40% d'argile). Sur ceux-ci, on peut envisager une diversification des cultures avec irrigation par submersion (riz) ou par semi-submersion (blé, sorgho, maïs, tomates etc).

### 1.2. LES AMENAGEMENTS

Depuis une trentaine d'années, plusieurs aménagements ont été réalisés pour la riziculture irriguée dans le delta et la vallée du fleuve Sénégal.

#### 1.2.1. Les aménagements primaire et secondaire

L'aménagement primaire consiste à endiguer une cuvette pour contrôler l'admission de la crue. Le riz semé en Juillet-Août, lève sous pluie. Ensuite, la crue assure la submersion. Aucun planage n'est effectué dans ces cuvettes immenses.

L'aménagement secondaire comporte, en plus, une subdivision de la cuvette en courbes de niveau tous les 25cm de dénivelée. L'eau est amenée dans chaque frange par un canal. Ces immenses parcelles ne sont pas planées et le riz lève toujours sous pluie.

Dans ces aménagements, on pratique une culture semi-mécanisée, avec participation des paysans.

- préparation du sol en sec, avec les tracteurs à chenilles et à roues, de 80 CV au moins
- semis en sec, à la volée ou en ligne, à l'aide des tracteurs à roues
- desherbage manuel, souvent insuffisant
- récolte manuelle et battage par batteuse à poste fixe.

Ces types d'aménagements causent maint déboires, car la pluie et la crue sont aléatoires. La formule ne garantit pas une récolte par an et les rendements sont faibles (entre 1 et 2 tonnes/ha).

### 1.2.2. Les aménagements tertiaires

Ces aménagements avec maîtrise totale de l'eau à l'irrigation et à la vidange sont composés de parcelles planées, d'une superficie moyenne de 3 à 4 ha.

Dans les grands périmètres de la SAED au Sénégal, les parcelles sont distribuées à des groupements de producteurs de 15 à 20 membres chacun.

Les cultures sont semi-mécanisées :

- préparation du sol en sec à l'aide de tracteurs à chenilles, de charrues à disques et de pulvérisateurs du type "off-set"
- semis en ligne avec les tracteurs à roues,
- desherbage manuel
- récolte en partie à la moissonneuse-batteuse, en partie à la main, avec batteuse à poste fixe.

Dans la haute vallée, une tendance se développe vers la pratique des cultures irriguées en petits périmètres de 5 - 50 ha dont l'aménagement est moins coûteux. L'usage de la culture attelée se répand peu à peu pour la préparation superficielle du sol, mais pour la mise en valeur du terrain et le labour profond périodique, l'utilisation des tracteurs reste nécessaire.

### 1.2.3. Les enseignements des aménagements tertiaires

Malgré un investissement élevé au départ (au moins 500.000 Frs CFA/ha) pour un planage parfait et une maîtrise totale de l'eau et malgré les progrès agronomiques et techniques réalisés (semences, engrais, calendriers culturels etc), les rendements restent très variables. Faute d'eau douce la pratique de la double culture ne peut, d'autre part, pas se généraliser.

Ces résultats médiocres sont imputables principalement à :

- Une gestion déficiente :

- entretien insuffisant du matériel, des canaux et des ouvrages
- planage initial mauvais, se dégradant encore par de mauvais labours et par manque d'entretien
- intervention tardive des tracteurs dans la préparation du sol et par suite, semis retardés.

- Des difficultés particulières :

- salinité des terres
- envahissement des rizières par les mauvaises herbes
- dégâts dus aux oiseaux et rongeurs.

1.2.4. Les aménagements de type chinois

Ces aménagements se caractérisent par des parcelles parfaitement planées, avec maîtrise totale de l'eau, n'excédant pas 1.500 m<sup>2</sup>. On y pratique une double culture de riz semi-mécanisée :

- préparation du sol à l'aide de tracteurs et de motoculteurs chinois,
- repiquage manuel,
- entretien des cultures, récolte et battage manuels.

Les résultats obtenus (10 à 12 tonnes/ha par récolte) montrent que dans de bonnes conditions et avec un encadrement efficace et suffisant les paysans sont assurés d'une réussite technique et économique de la double culture du riz. Néanmoins, la technique de repiquage pose des problèmes de main-d'oeuvre et limite la superficie cultivable à environ 0,25 ha par famille.

## II. SITUATION DE LA MECANISATION DANS LA VALLEE

### 2.1. GENERALITES

Depuis l'élaboration des programmes d'intensification des cultures et d'aménagement hydroagricole dans la vallée du fleuve Sénégal, un effort considérable a été fait pour améliorer la production agricole pour la recherche de solutions à certains problèmes, tandis que les questions de mécanisation et d'élevage restaient à l'arrière-plan.

La pratique de l'irrigation et, l'utilisation indispensable des motopompes ont bouleversé tous les principes cultureux traditionnels. Les frais d'amortissement et de fonctionnement des motopompes, très élevés nécessitent non seulement une amélioration sensible des rendements, mais aussi l'introduction de cultures plus rentables.

Par ailleurs, il faut accorder une importance capitale à la double culture pour rentabiliser au maximum la superficie aménagée et irriguée.

Tout paysan a besoin d'un minimum de temps pour réaliser les travaux agricoles; avec l'introduction de la culture du riz et la pratique de la double culture, il manque de temps à l'articulation de deux campagnes, pour récolter et battre la récolte, labourer puis ensemercer ou planter sa terre.

La récolte manuelle du riz demande 30-35 journées/ha de main-d'oeuvre (Niederlander à Richard-Toll en 1970/71 - à préciser 500 hommes/heure/ha pour la coupe du riz et son transport sur une distance moyenne de 150m). Or compte-tenu des contraintes climatiques et de leurs répercussions sur la durée des cycles végétatifs, les calendriers cultureux actuels (variétés disponibles), ne laissent que de trop brefs délais pour la réalisation des travaux à la main. En même temps, on reconnaît que le non-respect de ces calendriers entraîne une forte diminution des récoltes (décalage écologique des principales phases du cycle végétatif).



Malgré ces contraintes sérieuses, un doute et une certaine confusion dans les idées subsistent à l'égard du rôle de la mécanisation dans le programme d'intensification des cultures dans la vallée. Ne réalisant pas l'acuité du problème on souhaite imposer un peu à la légère la traction animale dans toute la vallée, en dépit des situations difficiles et parfois sans issue qui se présentent dans certaines régions.

Si la culture attelée a quelque chance de réussir dans les petites exploitations de la haute vallée, là où les terres sont moins argileuses et les disciplines culturelles moins exigeantes, elle ne pourra être appliquée valablement et efficacement dans le delta et la moyenne vallée pour les opérations culturelles de base. Les sols sont trop lourds les temps de travaux impérativement limités.

En fin de compte, le seul critère valable est la rentabilité : plus les frais d'amortissement augmentent plus il faut intensifier les cultures. Cependant, il ne faut pas croire que seuls sont rentables les petits périmètres aux frais d'aménagements réduits. Dans tous les aspects de la mécanisation (stations de pompage, la traction animale, la traction motorisée), le rapport rendement/prix se présente toujours au désavantage des petits équipements.

De plus, ce serait manquer d'imagination que de supposer que seules des bandes d'une largeur de quelques centaines de mètres le long des rives du fleuve, seront irriguées et cultivées; tandis que dans le vaste arrière-pays, pourtant irrigable, on s'en tiendrait aux cultures pluviales traditionnelles. Déjà en Mauritanie et au Sénégal, plusieurs grands périmètres sont en cours d'aménagement et d'autres sont prévus. La mécanisation tend à s'y imposer.

Le noeud du problème relève de l'organisation; en effet, plus les méthodes culturelles s'intensifient, plus la nécessité d'une organisation efficace se fait sentir.

Si l'organisation des opérations est déficiente, le remplacement des tracteurs par des boeufs ne résoudra pas le problème.

Le choix entre la traction animale et la traction motorisée dépend surtout de la rentabilité et du temps disponible pour les travaux. Les deux systèmes exigent une formation adéquate de l'utilisateur et un service d'entretien efficace.

## 2.2. TRACTION ANIMALE

Actuellement, le grand obstacle à la traction animale dans la vallée est l'absence de boeufs de trait. Les services d'élevage n'ont pas progressé au même rythme que les autres services d'agriculture dans la mise en valeur de la vallée. Il existe de grands troupeaux mais dans les conditions traditionnelles de transhumance.

Bien que traditionnellement, les métiers d'éleveur et de cultivateur soient distincts, voire opposés, il faudra avant tout, promouvoir un programme d'amélioration des pâturages et des cultures fourragères. Les bouviers devront, de par leur formation, connaître autant l'aspect des soins et l'alimentation des boeufs que celui du travail. De plus, il faut envisager la sélection et la préparation de bêtes plus robustes pour la traction. Il faut noter que la plupart des essais de traction bovine, dans le delta et la moyenne vallée du Sénégal, ont été effectués avec les mêmes paires de boeufs (croisement de N'Dama et de Zébu) bien nourris et pesant environ 400 kilos, alors que les boeufs traditionnels d'environ 250 kilos ne sont pas nourris en prévision d'un travail lourd.

Le problème de l'alimentation, quoique fondamental, n'est cependant pas le seul à envisager. La pratique de la traction bovine comporte d'autres contraintes. Tout d'abord les boeufs ne peuvent travailler plus de trois ou quatre heures par jour. Pour le labour en sec, il s'est avéré que la puissance d'une paire de boeufs était insuffisante, dans les conditions trop dures du delta et de la moyenne vallée.

Même avec une pré-irrigation, on constate un durcissement très rapide du sol et l'on ne dispose que de cinq ou six jours pour travailler une parcelle. Or, suivant les études faites sur la traction bovine dans la vallée, il faut 70 heures/ha, selon Niederlander, et 150 heures/ha, selon Raynard, pour le labour et sa reprise.

Dans les conditions de travail difficiles que l'on connaît, on ne peut raisonnablement envisager la préparation du sol avec une partie de boeufs. Mieux vaut réserver la traction attelée au semis en ligne et au transport.

Il est néanmoins difficile de démontrer tous les inconvénients qu'il y aurait à lancer un programme de formation des bouviers et des boeufs uniquement pour le semis et le transport. Les paysans ont d'ailleurs coutume d'utiliser, pour tous les transports légers, une charrette tirée par un cheval.

Un autre facteur entre en jeu, que l'on néglige trop souvent de signaler : l'investissement, qui, dans le cas des cultures "attelées", est plus élevé, à l'hectare, que pour les cultures "motorisées". Généralement, pour la traction animale, le matériel de fabrication locale est de mauvaise qualité et en même temps, d'un prix élevé. Le semoir du type "MOPTI" par exemple, d'une construction simple de 7 rangées, est fabriqué à Dakar et coûte environ 302.500 Frs CFA, tandis qu'un semoir pour tracteur, avec 17 rangées; importé de France, coûte 431.500 Frs CFA (ces prix sont ceux en vigueur à Dakar).

Considérons, par exemple, la C.U.M.A. de Guédé, avec sa superficie de 50 ha (2ha par paysan), le tableau comparatif des prix d'achat de matériel pour cultures "attelée" et "motorisée" est le suivant :

GROUPE MOTORISE	: PRIX D'ACHAT : Frs.CFA	: GROUPE ATTELE	: PRIX D'ACHAT : Frs. CFA
1 Tracteur M.F. 135	: 2.122.800	: 1 paire de boeufs	: 100.000
4 Remorque M.F.	: 533.800	: 1 charrette à boeufs	: 72.660
1 Charrue, 2 disques réversibles	: 464.000	: 1 charrue réversi- ble Ariana	: 36.412
1 Off-Set, Gard	: 290.000	: 1 herse canadienne	: 29.625
1 Rotavator, Haward	: 545.200	: 1 semoir Super Echo	: 27.147
1 Semoir Nodet Gougis	: 431.520	: 1 rouleau brise-mottes	: 25.000
	<hr/>		<hr/>
	: 4.421.288		: 310.176
	: :		: :
	: :		: :
Soit :	: 88.425 Frs/ha	Soit :	: 155.088
	: <u>          </u>		: <u>          </u>
	: :		: Frs/ha
	: :		: :

En supposant que chaque paysan ait sa propre paire de boeufs et son matériel attelé, l'investissement, pour 50 ha, représente 7.754.400 Frs.CFA, pour les cultures "attelées", et 4.421.288 Frs CFA pour les cultures "motorisées". Les essais de réduction du coût des cultures "attelées" par l'attribution d'un seul équipement à deux paysans ou plus sont infructueux, vu la lenteur des boeufs et la nécessité, pour chaque paysan d'effectuer son travail dans une période déterminée et la même pour tous.

Enfin, il est douteux qu'une paire de boeufs puisse effectuer sur deux hectares, tous les travaux nécessaires dans les opérations intensives de la double culture.

Il ne suffit pas que les boeufs soient capables de travailler dans telles ou telles conditions de sol, encore faut-il que les paysans soient convaincus de la nécessité de donner aux bêtes des soins réguliers et une alimentation correcte et de consacrer à leur fourrage et à leur nourriture une partie du terrain. Tant que ces conditions ne seront pas remplies, la réussite de la traction bovine restera une illusion.

Une continuation éventuelle des expériences sur la traction bovine devra se faire dans des conditions pratiques, c'est-à-dire en créant une C.U.M.A. avec traction bovine sur environ 50 ha, semblable à celle qui vient d'être fondée à Guédé avec traction motorisée; il faudra en exclure toute intervention des tracteurs. Une utilisation des tracteurs et des boeufs en complément ne pourrait être rentable car elle réunirait les inconvénients de l'un et l'autre système et en perdrait les avantages.

### 2.3. TRACTION MOTORISEE

#### 2.3.1. Les motoculteurs

Dans la vallée, le motoculteur a les mêmes limitations d'emploi que la traction bovine.

En amont du fleuve, dans la haute vallée et là où les sols sont plus limoneux, l'utilisation de motoculteurs peut être intéressante, surtout dans les petites exploitations de cultures maraichères; mais, d'une manière générale, il est pratiquement exclu d'utiliser un motoculteur ou une paire de boeufs pour la préparation du sol en sec pour la riziculture ou en ressuyage après une pré-irrigation, à cause de l'assèchement du sol et de son durcissement très rapide.

Ce n'est que pour la préparation du sol en eau que les motoculteurs peuvent faire du bon travail. Suite à ces essais, faits à Richard-Toll, en 1973, Wanders a préconisé des motoculteurs d'une puissance de 12CV au moins et des parcelles de 0,25 à 0,5 ha et d'une longueur de 60 à 150 m. Dans ces conditions, il faut prévoir une journée et demie de travail à l'hectare pour le motoculteur et trois heures et demie à l'hectare pour un tracteur équipé de roues à cage. Le prix de revient des deux méthodes est à peu près le même (7.000 Frs/ha).

Dans les aménagements de type chinois, les parcelles n'excèdent pas 1500 m<sup>2</sup> et l'on utilise des motoculteurs de fabrication chinoise avec un moteur diesel de 12 CV à refroidissement par eau, du type "bouilloire". Les motoculteurs chinois sont très simples et robustes; malheureusement on ne les trouve pas sur le marché. Par contre, les motoculteurs japonais,

actuellement disponibles dans la région, ont l'inconvénient d'être trop sophistiqués et peu robustes, car fabriqués avec un acier de mauvaise qualité.

Ce qui est plus grave encore, c'est qu'en cas de panne, les pièces de rechange sont difficiles à obtenir, ce qui donne lieu à de longues périodes d'immobilisation des machines. En ce qui concerne les motoculteurs européens, il semble que la marque française BOUYER soit parmi les plus intéressantes à essayer, étant donné que l'usine a collaboré avec le CEEMAT à l'adaptation des motoculteurs aux conditions africaines et plus particulièrement à la riziculture.

Actuellement, mis à part les aménagements chinois, il y a très peu de terrains où l'on pratique la préparation du sol en eau. Dans la technique adoptée couramment dans la vallée pour la riziculture, la préparation du sol et le semis se font en sec.

La conduite du motoculteur est assez facile à apprendre, mais il faut prévoir un relais d'au moins deux conducteurs par machine car le travail dans l'eau est très pénible (environ 15km de marche dans la boue par ha). De ce fait, il est difficile d'envisager l'utilisation des motoculteurs à grande échelle, dans la vallée.

Un tel matériel demande d'ailleurs de l'entretien et des facilités pour les réparations éventuelles, comme toute autre forme d'équipement motorisé et le prix de revient des travaux est environ le même que ceux d'un tracteur à roues.

### 2.3.2. Les tracteurs

Quel que soit le type d'aménagement, les tracteurs sont nécessaires pour assurer au moins une partie des travaux, et ils le sont d'autant plus que les cultures sont plus intensives.

Du point de vue humain, l'utilité des tracteurs est déjà reconnue par toute la population de la vallée et dans les grands périmètres mécanisés, un retour aux outils à traction animale et même aux motoculteurs serait difficile.

L'extension de l'utilisation des tracteurs pour la double culture intensive est donc tout à fait indiquée.

### 2.3.2-1. La formation

Le grand inconvénient de la mécanisation agricole est la nécessité absolue d'une organisation efficace, pour l'utilisation, l'entretien et la réparation rapide des engins, et d'une disponibilité satisfaisante des pièces de rechange.

Puisque l'introduction des motopompes pour l'irrigation est une réalité, on est déjà aux prises avec ces problèmes; il faut, dès à présent, pouvoir reconnaître les pannes ordinaires des tracteurs et des motopompes, qui mettent en danger tout un programme cultural tout autant que la dégradation du planage due à de mauvais labours.

L'introduction des tracteurs et des motopompes dans les opérations agricoles exige comme pour toute autre forme de mécanisation, une formation adéquate des opérateurs et des mécaniciens en vue d'assurer l'entretien et la bonne utilisation des engins et de diminuer les risques de panne et de rupture d'équipement, qui occasionnent des retards et des frais supplémentaires.

Si l'on ne prévoit pas la formation du personnel, aucun programme d'introduction de la mécanisation dans l'agriculture n'aura la moindre chance de succès.

### 2.3.2-2. L'organisation

L'intensification des méthodes culturales et la réalisation des travaux dans les délais voulus, par l'intervention des tracteurs, ne vont pas sans une augmentation des frais généraux.

Néanmoins, le renchérissement des charges d'amortissement et de fonctionnement qu'entraîne l'utilisation de tracteurs et d'autres machines devrait être largement compensé par un accroissement du rendement des cultures sans lequel l'opération est vouée à l'échec.

Une bonne organisation des opérations suppose :

- le choix judicieux du tracteur et du matériel qui doit y être adapté. On a relevé dans la vallée, plusieurs cas inexplicables, tel que l'achat de matériel porté ou semi-porté pour l'utiliser avec des tracteurs sans relevage hydraulique. A cet égard, il faut résister à la pression des vendeurs dénués de scrupules
- exploitation de la capacité de travail des tracteurs en évitant l'utilisation de matériel conçu pour des tracteurs moins puissants, ce qui serait d'ailleurs la façon la plus sûre de détruire le matériel. Il arrive fréquemment dans la vallée, que des tracteurs à chenilles de 80 CV soient utilisés avec des petits semoirs.
- une réduction au minimum du temps de fonctionnement non-productif des tracteurs (déplacements inutiles) et un aménagement rationnel des champs pour éviter les manoeuvres excessives.
- un service d'entretien, et un atelier et magasin de pièces de rechanges équipés pour subvenir au moins aux réparations urgentes et une aire de stockage convenable pour les carburants et les lubrifiants.



On a remarqué, partout dans la vallée, des tracteurs, des moissonneuses-batteuses, des semoirs et d'autres machines parqués à l'extérieur et exposés à toutes les intempéries. Dans ces conditions, la dégradation des mécanismes, des pneumatiques, etc., est rapide mais quand même évitable.

On a également constaté qu'aucune mesure n'était prise pour équiper d'un quelconque atelier les grands périmètres mécanisés. L'idée d'installer un atelier central pour la révision complète des engins et pour les réparations majeures est valable mais cet atelier sera trop éloigné pour être efficace lors des pannes courantes.

Un contrôle rigoureux de la tenue des carnets de bord et des journaux de travail pour chaque moteur (tracteur, motopompe, moissonneuse-batteuse, etc.). C'est le seul moyen de connaître les frais réels des opérations et de s'assurer que l'entretien des engins se fait régulièrement. Le suivi des opérations permettra aussi l'amélioration de la rentabilité dans la mesure où il dévoilera les gaspillages de toutes sortes, y compris les opérations inutiles.

Bien peu d'utilisateurs de tracteurs et des motopompes dans la vallée connaissent le coût réel des interventions mécaniques et de l'irrigation. La continuation du programme de suivi des opérations dans les deux CUMA-pilotes de Dagana et de Guédé apportera, sans doute, un éclaircissement sur certains aspects de la rentabilité des opérations motorisées, mais cette action de suivi devra être répandue dans tous les périmètres mécanisés de la vallée.

### 2.3.2-3. Le choix du tracteur et du matériel

L'efficacité des fournisseurs en matière de disponibilité des pièces de rechanges et de service après-vente est aussi importante que la bonne qualité de la construction de la machine.

La standardisation de la marque et même des modèles de tracteurs et du matériel est souhaitable pour faciliter les travaux d'entretien, de réparation et de gestion du stock de pièces de rechange.

En ce qui concerne le choix des tracteurs pour les grandes exploitations, la tendance générale est à l'utilisation de tracteurs à roues et à quatre roues motrices pour les travaux lourds au lieu des tracteurs à chenilles. Les charges sont moins onéreuses et ces tracteurs sont plus simples à l'utilisation et plus rapides au travail que les tracteurs à chenilles. Ils sont particulièrement indiqués quand il y a de grands déplacements à faire entre les champs, ce qui est le cas actuellement dans le Delta.

Pour les petites exploitations d'environ 50 ha, on peut supposer qu'un tracteur moyen de 50 CV sera capable d'effectuer tous les travaux nécessaires, pour autant que le matériel soit très bien adapté au tracteur. La poursuite des opérations dans la CUMA de Guédé permettra l'éclaircissement de cet aspect de la mécanisation.

L'intensification des cultures dans la vallée pose deux problèmes principaux à la mécanisation, à savoir la préparation du sol pour le semis et la récolte du riz.

En ce qui concerne la préparation du sol, les avis sont partagés quant à la nécessité du labour, mais on doit supposer qu'un labour périodique de 15-20 cm de profondeur sera bénéfique pour le contrôle des mauvaises herbes, au moins. Une chose est certaine: seul est valable un labour bien fait.

Dans les pays tropicaux les charrues à disques sont préférables aux charrues à soc. Elles sont plus robustes et moins sujettes à l'usure dans les sols durs et abrasifs et leur utilisation demande moins d'effort; mais elles sont plus sensibles aux mauvais réglages et l'influence des angles des disques sur la qualité du travail effectué est primordiale.

Les raclettes d'une charrue à disques jouent un rôle très important dans l'enfouissement des pailles et l'émottage du sol; or; partout dans la vallée, on a l'habitude de les enlever. Il est préférable, quand les conditions le permettent, de labourer à grande vitesse, d'environ 5 km/h, pour réaliser le meilleur travail d'émottage et des profils plus homogènes.

Dans les essais de labour réalisés dans le bassin du Kassak-Nord en 1969, avec un tracteur à roues et une charrue portée à 4 disques, Le Moigne a préconisé, dans plusieurs conditions du sol, une moyenne de 0,5 ha/h. Quand le sol est très dur, il faut prévoir des masses d'alourdissement pour permettre à la charrue une meilleure pénétration.

Les herses à disques lourdes du type Off-Set ou Covercrop sont, en général, les plus utilisées dans la vallée comme matériel complémentaire pour la préparation du semis; mais en tenant compte de la nécessité de maintenir le planage dans les champs irrigués et pour la riziculture en particulier, l'utilisation des houes rotatives doit être prise en considération. Il sera très intéressant de poursuivre les essais pratiques de la houe rotative simple ou équipée d'une sous-soleuse (UNDERBUSTER), dans la CUMA de Guédé, et de la houe rotative combinée avec un semoir (CULTI-STAR), dans la CUMA de Dagana.

La récolte du riz pose le problème le plus épineux dans l'organisation des périmètres aménagés pour la double culture. On ne dispose ni de temps ni de main-d'oeuvre suffisants pour récolter le riz et dégager le champ à temps pour permettre la mise en place de la deuxième culture dans le délai imposé par le calendrier cultural. Dans ces conditions, la seule solution valable est l'utilisation d'une moissonneuse-batteuse. Pour les modèles standard, il faut prévoir au moins 70 ha de riz pour permettre un amortissement raisonnable, mais les modèles plus petits en sont au stade de développement et seront adaptés aux petites exploitations. Le suivi de la moissonneuse-batteuse qui est partagée entre les deux CUMA de Guédé et Dagana, soit sur 150 ha sera très utile pour démontrer sa rentabilité, d'autant plus qu'elle est équipée pour effectuer la récolte du blé ainsi que du riz.

### III. RECOMMANDATIONS

1. En tenant compte du rôle important de la mécanisation dans les programmes de culture intensive dans la vallée, il faut prévoir un personnel qualifié à tous niveaux, capable d'assurer la bonne utilisation et le bon fonctionnement des machines. Etant donné qu'il n'y a, dans la région, aucun centre spécialisé dans la formation pratique en matière de mécanisation agricole, il sera nécessaire que chaque pays prenne ses propres dispositions pour assurer la formation adéquate de son personnel et des paysans.

Au Sénégal, la SAED possède un service de formation. Les programmes de cours sont préparés surtout au profit des paysans : l'alphabétisation, l'organisation en coopératives et la formation technique; mais on organise aussi des stages techniques, des recyclages et des séminaires, pour le personnel, dans les centres de formation des grands périmètres. A cette structure de base, il serait nécessaire d'ajouter des cours pratiques pour les conducteurs de tracteurs, les motopompistes et les mécaniciens. Il faut prévoir la création d'une équipe d'instructeurs basée à Ross-Béthio, pour les cours principaux, mais équipée de façon à pouvoir visiter les autres périmètres et y donner les cours sur place.

A Kaedi, en Mauritanie, l'Ecole Nationale de Formation et de Vulgarisation Agricole pourrait organiser des cours spéciaux pour la formation des motopompistes de la région.

Il faut aussi prévoir la formation du personnel qui sera chargé de la gestion des opérations mécanisées.

2. Vu que l'opération CUMA est à peine mise en route avant le départ de l'Expert en machinisme agricole, il est essentiel qu'une priorité absolue soit accordée, autant par l'OMVS que par la SAED, à la poursuite de l'opération (voir rapport technique). L'intérêt éventuel de cette opération concerne tous les pays membres de l'OMVS voire toutes les régions du Sahel où se pratique l'irrigation.

3. L'organisation des services de mécanisation est la condition sine qua non du succès.

L'expérience vécue dans plusieurs pays au cours des dernières années a démontré que les entreprises d'Etat en matière de grandes opérations mécanisées ont rarement connu le succès.

Les procédures administratives lourdes et lentes ne répondent pas aux besoins des opérations agricoles mécanisées. Pour surmonter ce problème, il est nécessaire d'accorder plus d'autonomie aux chefs des périmètres. Chaque grand périmètre mécanisé doit avoir son propre atelier équipé pour les réparations ordinaires et un magasin de pièces de rechange courantes.

ooo000ooo

## A N N E X E 1

### ACTIVITES DE L'EXPERT

Dans le cadre du projet d'assistance à l'OMVS, l'Expert en machinisme agricole détaché au Projet en Juin 1975 était chargé de prêter assistance aux opérations de développement dans la vallée en matière de mécanisation par :

- l'étude des conditions de mise en oeuvre de la mécanisation à tous les niveaux
- l'adaptation des techniques et des machines
- l'analyse des problèmes de formation du personnel.

En 18 mois il n'a pas été possible d'étudier en profondeur tous les aspects concernant le machinisme agricole dans l'ensemble de la vallée du fleuve Sénégal.

L'OMVS n'a malheureusement pas pu adjoindre à l'Expert durant sa mission un homologue.

#### 1) Equipement

Assistance a été apportée aux opérations suivantes :

- i. choix et mise en place d'un important équipement payé par l'USAID (600.000 \$ US). Cet équipement a renforcé les moyens du projet dans les trois centres et dans ses actions en milieu rural.
- ii. création avec la collaboration de la SAED (Sénégal), de deux CUMA-pilotes, à Dagana et à Guédé, respectivement pour 100 et 25 paysans. Les précisions qui concernent cette opération font l'objet d'un rapport technique circonstancié.

Annexe 1

- iii. conception et fabrication avec les Experts du Projet et à l'aide de fûts vides, d'un prototype de bac flottant pour les motopompes, adapté aux besoins des petits périmètres irrigués
- iv. l'étude des problèmes d'utilisation et d'entretien des tracteurs et de l'équipement dans les trois centres de recherche de projet.
- v. sélection avec la Société Nationale de Développement Rural (SONADER) de la Mauritanie des tracteurs et de l'équipement financé par le FED pour les nouveaux périmètres irrigués du Gorgol.
- vi. l'inventaire du matériel agricole du projet PNUD/FAO de la Ferme semencière de SAME, au Mali.

2) Formation

L'Expert a participé aux actions suivantes :

- i. l'élaboration d'un document du projet en vue de la formation de mécaniciens et la création de onze petits ateliers de réparation et d'entretien mécanique sur la vallée du fleuve Sénégal sur financement ONUDI.
- ii. l'élaboration d'un avant-projet pour la création, à Kayes au Mali, d'un complexe d'ateliers au profit des opérations de développement de la première région, ayant pour objectif la réorganisation d'une triple structure comportant:
  - un garage central pour assurer l'entretien de tout le matériel agricole et de transport,
  - un atelier central chargé, au niveau de la mécanique et de la menuiserie, de fabriquer sur place tout ce qui peut servir aux opérations de développement rural
  - une cellule de formation d'ouvriers spécialisés et d'artisans.
- iii. l'organisation du programme de formation des conducteurs de tracteurs, de la moissonneuse-batteuse et du motopompe - piste des CUMA de Guédé et de Dagana.

## A N N E X E 2

COMPTE-RENDU DE MISSION  
AU CENTRE D'ETUDES ET D'EXPERIMENTATION  
DU MACHINISME AGRICOLE TROPICAL  
(CEEMAT)  
ANTONY (PARIS) MAI 1976

---

### 1. INTRODUCTION

Le CEEMAT se consacre à l'étude de tous les problèmes de machinisme agricole qui se posent dans les pays en voie de développement de la zone tropicale. Il est également spécialisé dans la mise au point d'équipements adaptés aux conditions spécifiques de l'agriculture tropicale et des études des systèmes de mécanisation adaptés aux pays.

La mission de l'Expert devait lui permettre de s'informer des progrès réalisés dans le domaine du machinisme agricole et le développement des machines adaptées aux petites exploitations agricoles.

### 2. LA MOTORISATION INTERMEDIAIRE

Depuis de nombreuses années, la technologie agricole dans les pays industriels a subi de profonds changements, et les fabricants de tracteurs et de machines agricoles ont marché du même pas.

Pour accroître la rentabilité des exploitations dans ces pays la conception des tracteurs et des outils est devenue de plus en plus complexe et sophistiquée et a suivi une course en spirale en matière de puissance et de poids. En conséquence, ils s'éloignent manifestement des besoins actuels de l'agriculture africaine.

Bien que le rapport rendement/prix soit défavorable pour les petits équipements, le CEEMAT depuis plusieurs années a concentré ses efforts sur la recherche d'une mécanisation intermédiaire afin de combler la lacune qui existe entre la culture attelée et la culture motorisée (classique).



Annexe 2

Dans ses recherches d'une nouvelle gamme de matériels le CEEMAT a appliqué les critères suivants :

- a) La force motrice doit être comprise entre 3 et 25 CV
- b) Offrir aux exploitations familiales, la possibilité d'une évolution graduelle de la culture attelée vers la culture motorisée
- c) Matériel bon marché pour être à la portée d'un plus grand nombre de paysans
- d) Matériel simple et robuste pour assurer la sécurité d'emploi
- e) Matériel susceptible d'être fabriqué localement pour favoriser le développement de l'industrie nationale et faciliter l'approvisionnement en pièces de rechange.
- f) Assurer un certain degré de standardisation de l'équipement pour permettre son utilisation sur n'importe quelle cellule motrice et être susceptible d'actionner avec le matériel de culture attelée afin de permettre aux paysans d'utiliser les outils dont ils disposent déjà et par là réduire leur investissement.

Le résultat de ces recherches est la mise au point d'une gamme d'engins simples et rustiques. Il y a en fait trois groupes d'engins.

i. Motoculteurs Bouyer

Engins conçus pour les familles africaines à ressources financières très limitées.

Plusieurs motoculteurs de fabrication française ont été essayés mais c'est l'Usine Bouyer qui a manifesté le plus d'intérêt à une collaboration avec le CEEMAT dans ses efforts pour adapter à l'Afrique les motoculteurs de type Extrême Orient. Deux modèles ont été mis au point et sont particulièrement adaptés à la riziculture. L'un peut être équipé de différents moteurs essence ou diesel de 8 à 13 CV, il est fourni avec un dispositif qui permet l'utilisation d'outils de culture attelée. L'autre de 5 à 6 CV est en réalité le modèle 334 adapté aux conditions tropicales.

## Annexe 2

Parmi les accessoires encore en stade de développement on trouve :

- un train de chenilles amovibles qui permettent d'élever la capacité d'effort de 30%. L'axe peut porter également des roues permettant des travaux de sarclage ou battage dans des interlignes étroits.
- une charrue, type japonais (extrême orientale), un versoir à claire-voie constitué de cinq baguettes d'acier (à profil bombé) et un soc triangulaire dont un côté découpe le fond de la raie et l'autre agit comme un coutre . Pendant les essais, le CEEMAT a trouvé que cette charrue était très efficace et facile à utiliser. La réduction importante de la surface de contact et de frottement de la terre diminue sensiblement l'effort de la traction et le risque de bourrage. Il est particulièrement adapté aux cultures maraichères et pour un labour de moyenne profondeur (15 cm).
- plusieurs formes de lames pour les fraises (cultivateurs rotatifs) ont été essayées mais des lames coudées ont donné les meilleurs résultats particulièrement pour l'enfouissement des pailles ou engrais vert ainsi que pour le déchaumage.

### 3. LES ENGINES

Développé en collaboration avec les Sociétés de Développement utilisatrices.

- a) Le Combi II, conçu par la SATEC et fabriqué par la Société Mouzon, est en réalité un porte-outil automoteur à quatre roues avec un moteur de 6/8 CV. Il ne peut réaliser les opérations de labour mais peut assurer toutes les autres interventions culturales. Il est construit surtout pour les régions où la culture attelée n'est pas répandue. Parmi l'équipement déjà adapté pour cet engin on trouve : semoir, sarcler, faucheuse et plate-forme transporteuse. Un dispositif est aussi prévu pour permettre l'adaptation à l'engin d'équipement de culture attelée. On prévoit l'expédition prochaine de plusieurs prototypes au Sénégal pour les essais pratiques. Sa fabrication locale par la SISCOMA pourrait être envisagée.

Annexe 2

b) Le tracteur simplifié Bouyer est à quatre roues et assez similaire au Combi II, mais avec un moteur de 12 à 18 CV. Il a été mis au point en collaboration avec la CFDT (Compagnie Française pour le Développement des Fibres Textiles) et la Société BOUYER. Il est adapté dans sa première version, comme cellule motrice pour la culture cotonnière. Plusieurs unités sont actuellement en essais à la SODEFITEX à Kolda en Casamance et les premiers résultats sont très favorables. Le CEEMAT prévoit un avenir très prometteur pour ce tracteur.

Les engins divers conçus pour accroître la capacité de travail des agriculteurs, (production agricole et entretien des machines).

Le tracteur à chenille Pangolin était conçu par le Bureau de Développement Industriel de Côte d'Ivoire sur la base d'un moteur Ruggerini équipé de deux cylindres de 24 CV, d'une boîte à vitesse Citroën Ami 6.

La traction est assurée par les chenilles en caoutchouc (fabriqué à Abidjan) qui sont actionnées par des roues de Peugeot 404. A part son moteur et ses chenilles, ce tracteur est fabriqué avec des pièces de récupération de véhicules accidentés. Actuellement il fait l'objet d'essais au CEEMAT à Paris. Les premières indications sont très favorables, on s'occupe aussi de l'amélioration de l'attelage et du relevage des outils.

L'aspect révolutionnaire dans la conception de ce tracteur est l'idée que l'agriculteur saura réparer son tracteur si c'est lui qui le construit.

On envisage de vendre ce tracteur sous forme de Kit, soit importé, soit fabriqué localement, soit constitué à partir de pièces de véhicules accidentés. Sa fabrication par l'agriculteur lui-même deviendrait possible dans des Centres de formation adaptés.

Annexe 2

4. RIZICULTURE

Le CEEMAT s'intéresse également à la mise au point et à l'adaptation d'autres machines pour la riziculture en Afrique.

i. Semoir à riz - type IRRI manuel

Les deux modèles de semoirs à 6 rangs pour le riz prégermé construits par l'IRRI ont été essayés par le CEEMAT. On a trouvé que le modèle avec trémie individuelle pour chaque rang (multi-hopper seeder) était nettement supérieur au modèle avec une trémie unique (Row seeder) tant pour la facilité de l'utilisation que pour l'efficacité de fonctionnement. Le modèle avec trémie unique était très susceptible au blocage des graines dans les tubes de descente (cf. rapport RLJKS visite à l'IRRI - Manille 1975)

ii. Moto-faucheuse/lieuse - Récolteuse/lieuse ISEKI à simple rang

Avec un dispositif de liage frontal, fonctionne par un moteur de 3 CV, cette machine a donné d'excellents résultats au cours des essais. Très facile à manipuler et très efficace. Le grand inconvénient de ce genre de machine est le coût relativement cher de la ficelle (cf. rapport WANDERS Richard-Toll 1974 - 2.2 à 6.5 km de ficelle à l'hectare selon l'état de la récolte).

iii. Parmi les différentes marques, de petites moissonneuses-batteuses automotrices de conception japonaise, le CEEMAT a essayé l'ISEKI-TARO 700 à deux rangs. Du type à paille tenue, le battage effectué est très efficace tant pour le riz que pour le blé avec peu de grains abîmés et de pertes (brisures) - Moins de 1%.

Annexe 2

Cet engin peut aussi être utilisé comme batteuse fixe. Il faut prévoir de 10 à 15h/ha selon la qualité de la récolte.

Le conducteur peut conduire sa machine soit assis (RIDING) soit en marchant derrière la machine (WALKING). Le recyclage est effectué par le retour du mélange paille grain au batteur principal par vis et ventilateur aspirateur. L'ensachage des grains se fait en sacs plastiques à fermeture éclair.

Il est à noter que le CEEMAT travaille en collaboration avec la Société BRAUD à la mise au point de deux machines adaptées à la récolte de riz en Afrique.

- une petite moissonneuse-batteuse automotrice de type japonais à paille tenue,
  - une égreneuse d'épis (STRIPPER) pour égréner les panicules sans couper la paille.
-