



**République Islamique de Mauritanie**

# **La traction animale en Mauritanie: situation et perspectives**



*1996*



**Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**





**République Islamique de Mauritanie**

# **La traction animale en Mauritanie: situation et perspectives**

*par*

**Professor Paul Starkey**

*Animal Traction Development et*

*Centre for Agricultural Strategy, University of Reading*



**Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**

*SPFP/MAU/4051*

*1996*

*Rapport commandé et distribué par FAO*



**Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**

Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, ITALY

FAO Représentation en Mauritanie  
BP 665, Nouakchott, Mauritanie  
Télécopie: + 222 253467; Tél: + 222 253157

*Les opinions exprimées dans ce rapport  
sont celles de l'auteur. Elles ne reflètent  
pas forcément les points de vue de FAO,  
pour qui le document a été préparé.*

*Photographie de la couverture:*

*Labour, Hodh Chargui, Mauritanie*

*Photo: Paul Starkey ©*

*Préparation et microédition du document effectuées  
par*



***Professor Paul Starkey***

*Centre for Agricultural Strategy, University of Reading*

***Animal Traction Development***

*Oxgate, 64 Northcourt Avenue, Reading RG2 7HQ, Royaume Uni*

*Télécopie: + 44 (0)118 9 314525; Téléphone: + 44 (0)118 9 872152*

*Courier électronique: P.H.Starkey@reading.ac.uk*

# Sommaire

Sigles et abréviations . . . . .	6
<b>Résumé.</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>Introduction</b> . . . . .	<b>9</b>
Contextes et Objectifs de la Mission . . . . .	9
Remerciements . . . . .	9
Mandat du consultant . . . . .	10
Le contexte mauritanien . . . . .	11
Généralités . . . . .	11
Les Régions Agricoles . . . . .	11
L'élevage . . . . .	12
<b>Réalisations et conclusions</b> . . . . .	<b>13</b>
La traction animale en Mauritanie . . . . .	13
Les charrettes, 13	
L'énergie animale dans la production agricole, 13	
Le Hodh Chargui et l'opération Charrue, 13	
Le Guidimaka, 14	
Gorgol, Brakna et Trarza, 15	
Les systèmes de production du riz . . . . .	15
Systèmes mécanisés . . . . .	15
Les problèmes de mécanisation., 16	
Coût de la mécanisation à grande échelle, 16	
Bas profits des tracteurs et des moissonneuses batteuses, 18	
Autres expériences régionales, 19	
Systèmes intermédiaires mécanisés, 19	
La traction animale en production du riz . . . . .	19
Le cas de l'énergie animale, 19	
Opérations et équipements, 20	
Les animaux, 20	
Economie de l'énergie animale, 21	
Travail manuel . . . . .	22
Système de culture pluvial et de derrière barrage. . . . .	22
Fourniture d'aliments, 24	
Introduction de la traction animale, 24	
Problèmes techniques, vulgarisation, formation et recherche. . . . .	24
Harnachement . . . . .	24
Vulgarisation et formation, 25	
Recherche . . . . .	25
<b>Recommandations</b> . . . . .	<b>27</b>
Les systèmes de production du riz . . . . .	27
Evaluation des expériences régionales, 27	
Voyage d'étude: systèmes de production de riz, 27	
Atelier régional, 27	
La mécanisation à grande échelle, 28	
Utilisation de l'énergie animale dans la riziculture, 28	
Production de fourrage, 28	
Evaluation du système de labour . . . . .	28
Atelier sur l'utilisation de l'âne, 29	
Vulgarisation et manuels de formation . . . . .	29
<b>Annexes</b> . . . . .	<b>30</b>
Personnes contactées . . . . .	31
Itinéraire de la mission. . . . .	32
Références et bibliographie . . . . .	33
Quelques manuels sur la culture attelée . . . . .	33
Adresses et contacts utiles . . . . .	34

## Sigles et abréviations

ADRAO	Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest
AGETA	Association Générale d'Etudes Techniques Agricoles
ARPON	Amélioration de la riziculture paysanne à l'Office du Niger, Mali
ATNESA	Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa
CEEMAT	Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical, France
CFA	Franc d'Afrique ouest et centrale (la monnaie du Sénégal et d'autres pays)
CFOOOP	Charrue de SISCOMA/SISMAR
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, France
CNRADA	Centre National de Recherche Agronomique et de Développement Agricole, BP 22, Kaedi
CTA	Technical Centre for Agriculture and Rural Cooperation, The Netherlands
DGIS	Directorate General for Development Cooperation, Ministry of Foreign Affairs, Netherlands
DRAP	Direction Développement des Ressources Agro-pastorales, MDRE
DRFV	Direction Recherche-Formation-Vulgarisation, MDRE
DRSPR	Division de Recherches sur les Systèmes de Production Rurale, Institut d'Economie Rurale, Mali
ENFVA	Ecole Nationale de Formation et de Vulgarisation Agricole, Kaedi
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FED	Fonds Européen de Développement (European Development Fund), Belgique
GRDR	Groupe de recherche et de réalisations pour le développement rural dans le tiers monde, France
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH, Germany
IER	Institut d'Economie Rurale, Mali
IMAG-DLO	Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen, Wageningen. The Netherlands
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Senegal
MDRE	Ministère du Développement Rural et de l'Environnement
NGO	Non-governmental organization
ONG	Organisation non-gouvernementale
PSSA	Programme Spécial de Sécurité Alimentaire (FAO/MDRE)
SAED	Société nationale d'aménagement et d'exploitation des terres du Delta du Fleuve, Sénégal
SISCOMA	Société Industrielle Sénégalaise de Constructions Mécaniques et de Matériels Agricoles, Senegal
SISMAR	Société Industrielle Sahélienne de Mécaniques, de Matériels Agricoles et de Représentations, Senegal
SONADER	Société Nationale pour le Développement Rural
UM	Ouguiya, monnaie de Mauritanie. 1\$E-U = 135 UM (juillet 1996)
UK	United Kingdom (of Great Britain and Northern Ireland)
WARDA	West Africa Rice Development Association

# Résumé

Ce rapport est relatif sur une mission de consultation effectuée en Mauritanie du 25 juin au 17 Juillet 1996 par Paul Starkey, spécialiste de la traction animale pour le compte du Programme Spécial pour la Sécurité Alimentaire de la FAO (PSSA). L'objectif de cette mission était de passer en revue l'utilisation de l'énergie animale et mécanique pour la riziculture et de fournir des conseils pour renforcer l'utilisation de l'énergie animale en Mauritanie.

La grande majorité des terres cultivables en Mauritanie sont localisées dans les zones agro-climatiques saharo-sahéliennes où la production agricole est minimale. La plus grande partie de la production agricole s'obtient dans la partie Sud Est (près du Mali) et dans les zones Sud, au bord du fleuve Sénégal. Plusieurs périmètres irrigués ont été établis dans sa partie Sud. L'utilisation de l'énergie mécanique sur laquelle sont basées ces exploitations doit être prouvée économiquement viable et techniquement durable.

Traditionnellement, la Mauritanie a connu l'usage des animaux comme moyens de transport et de monture. Les vingt dernières années ont connu une rapide croissance dans l'utilisation de charrettes asines. Elles sont estimées à environ 75.000 unités dans le pays. Ceci représente un investissement d'environ de 15.000.000 de dollars uniquement consentis par les transporteurs, les paysans et les ménages avec peu ou sans support du Gouvernement. Les charrettes asines jouent un rôle extrêmement important dans l'économie urbaine et rurale de la Mauritanie. Le nombre de charrettes équinées qui est limité est localisé au sud du pays. Les chevaux sont plus rapides et plus puissants que les ânes, mais coûtent plus chers et sont difficiles à nourrir.

L'utilisation des boeufs pour le labour s'est répandu en Mauritanie dans sa partie Sud Est en provenance du Mali, vers la fin des années cinquante. Elle fut répandue dans le cadre de l'Opération charrue entreprise en 1966. Il en résulte une rapide expansion de l'utilisation des boeufs dans les Hodhs, ce qui a permis une augmentation des surfaces cultivables et l'augmentation de la production. Le même

scénario a eu lieu à l'est du Guidimaka à partir du Mali. Plusieurs milliers de paires de boeufs sont actuellement utilisées dans les wilaya du Hodh Chargui et du Guidimaka. La plupart des charrues ont été achetées du Mali mais leur maintenance est assurée par les artisans locaux.

Le long du fleuve Sénégal, beaucoup de paysans utilisent les ânes ou les chevaux pour la culture du sorgho et du mil. Cependant, le semis et le désherbage sont manuels. L'utilisation fut répandue à la suite des contacts inter paysans avec le Sénégal. La traction animale n'est pas commune en riziculture.

Les cultures irriguées du riz ont été établies, assumant que les tracteurs et les moissonneuses pouvaient être rentabilisés. Beaucoup de personnes pensent qu'une telle mécanisation n'est pas viable. Sur la base des figures obtenues durant la mission, les tableaux présentés indiquent qu'au coût actuel de location et le niveau de la productivité que la mécanisation ne s'avère pas viable et durable. Cependant, bien que les prestations de services survivent, les paysans comptent encore sur cette mécanisation. Le profit est réduit à cause des rendements bas (2 tonnes/ha) et la pratique d'une seule culture par an.

Dans le court terme l'énergie humaine et animale ne pourront pas complètement remplacer les tracteurs, mais à long terme, des systèmes viables peuvent être développés. Ceci pourra inclure probablement le repiquage du riz.

Dans un premier temps, les paysans peuvent être plus intéressés par l'utilisation du boeuf pour le planage (opération manuelle). Ainsi donc, les opérations de labour et de malaxage de petites surfaces suivront, ce qui permettra à la traction animale de devenir une part du système de production du riz. Il sera plus facile d'introduire le boeuf dans la culture de riz au Gorgol où la mécanisation est moins disponible. L'aliment du bétail constitue une contrainte pour maximiser l'utilisation des boeufs et il est recommandé de faire du fourrage en rotation avec le riz (pour simple ou double objectifs). Ce qui peut être considéré comme culture de rente dans la mesure où un marché d'aliments existe.

L'utilisation des ânes et des chevaux pour la culture du sorgho et du mil intervient au sud du pays. Son introduction dans de nouvelles zones pour le transport de l'eau est tout à fait réaliste. La combinaison des équipements pour tester le transfert des technologies entre paysans peut être bénéfique pour une évaluation de cette option.

La Mauritanie doit compter sur l'expérience régionale en matière de culture de riz et des systèmes de labour des cultures sous pluies. Il est recommandé qu'un voyage d'étude soit entrepris par le PSSA, les paysans, le MDRE et une équipe de chercheurs. Ils visiteront le projet ARPON basé à Ségou au Mali qui a beaucoup d'expériences en traction animale pour la production du riz et d'autres systèmes mécanisés. Les projets de production de riz au Sénégal et en Gambie doivent aussi être visités.

Le Coordinateur du PSSA doit contacter les chercheurs du Mali (DRSPR) et du Sénégal (ISRA) pour s'informer des nouveaux développements de la traction animale. La participation à un atelier en Ethiopie sur les systèmes de labour par les ânes doit être discuté et prouvé valable.

A la suite de ces voyages d'étude, le PSSA (en collaboration avec les structures de vulgarisation et de recherche) doit initier et financer un programme d'évaluation-paysan sur

la technologie. Cette évaluation doit inclure les systèmes de production du riz et des cultures sous pluie.

Une formation sur le tas des agents de vulgarisation sera nécessaire à long terme. Cette formation peut s'effectuer qu'après le développement d'une expertise nationale sur le programme de système de production sur la base d'une recherche adaptée sur la traction animale.

Il est recommandé qu'un atelier régional soit organisé (au Sénégal ou au Mali) où les expériences régionales en matière de production rizicole utilisant l'énergie animale seront partagées. Cet atelier pourra être conjointement organisé avec l'ADRAO et le Réseau Ouest Africain de Traction Animale. Dans la mesure où l'Organisation Hollandaise IMAG-DLO a plus d'expérience dans ce domaine, le programme d'aide de la Hollande peut être utilement mis à contribution pour un échange d'informations.

Très peu d'informations sont disponibles en traction animale en Mauritanie pouvant être utilisées pour la vulgarisation et la formation. Il est recommandé que le PSSA et la FAO participent à la fourniture de référentiels convenables. Le manuel modulaire de la FAO sur l'énergie animale n'est seulement disponible qu'en anglais et une édition en langue française doit être produite.



# Introduction

## Contextes et Objectifs de la Mission

Le Programme Spécial de Sécurité Alimentaire de la FAO a été récemment établi par la FAO et commence à développer des programmes stratégiques dans certains pays. En Mauritanie, le Programme Spécial Sécurité Alimentaire PSSA est implanté et exécuté par la Direction du Développement des Ressources agro-pastorales (DRAP) du Ministère du Développement Rural et de L'Environnement (MDRE) avec le soutien de la FAO.

DRAP-FAO-PSSA travaillent avec des paysans du sud de la Mauritanie dans une zone de culture sous pluie (H'Neikatt, Gorgol) et dans le système irrigué au Sud Ouest (Trarza). Les paysans dans ces zones n'utilisent pas à présent l'énergie animale pour le labour du sol. Le PSSA est conscient des contraintes liées l'usage à grande échelle du tracteur en Mauritanie et du rôle croissant que la traction animale pourrait jouer dans les systèmes agricoles. Cependant, à présent, le MDRE a peu d'expériences dans ce domaine.

La FAO a invité le consultant pour une revue brève de l'usage de la mécanisation en agriculture et le potentiel existant en énergie animale dans le pays. Il est supposé comparer et contraster l'usage des animaux de trait et la mécanisation dans la culture du riz. Il lui est aussi demandé de fournir des conseils en vue de renforcer l'utilisation de l'énergie animale dans le pays, commenté sur les espèces et races animales appropriées, les opérations, l'attelage, les équipements, le système de gestion et les thèmes de vulgarisation. Les termes de référence sont annexés au présent rapport.

Le consultant, Professeur Paul Starkey a conjointement effectué la mission du 25 juin au 17 Juillet 1996 avec ABOU YERO KIDE, Coordinateur Adjoint du PSSA. Ensemble, ils ont discuté avec le staff du MDRE à Nouakchott, Kaédi, Rosso et Néma. Ils ont aussi visité les paysans et un nombre

d'institutions gouvernementales ou privées au Gorgol, au Trarza et au Hodh Chargui. Ils ont parcouru plus de 4.000 Km de routes et de pistes et ont contacté plus de 80 personnes y inclus des officiels, des paysans et des privés. Les itinéraires et la liste des personnes sont joints en annexe.

## Remerciements

Le Consultant exprime ses appréciations au Directeur de la DRAP-MDRE Dr. Ely Ould Ahmédou et son personnel pour son soutien personnel pour l'organisation et la réussite de la mission. Des remerciements personnels à Abou Yéro Kidé qui a consacré son temps professionnel et libre pour travailler effectivement avec le consultant. Monsieur Kidé peut être considéré comme le Coauteur de ce rapport dans la mesure où il a travaillé comme homologue du Consultant et que toutes les issues ont été discutés ensemble (bien que le Consultant soit responsable de la rédaction du rapport et de toutes erreurs qui peuvent y glisser).

Des remerciements sont adressés au Représentant de la FAO en Mauritanie, Monsieur Nourredine KADRA et à son personnel. Des remerciements au siège de la FAO pour l'organisation de la mission sous la supervision de Julien Amégandjin. Et que le Directeur Technique Juan-Carlos Chirgwin soit ici remercié. Nos appréciations vont aussi à toutes les personnes contactées (officiels du MDRE, hommes d'affaires et paysans qui sont la base de ce rapport). Les informations techniques supplémentaires ont été fournies par Albert Wanders de l'Institut voor Mécanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG-DLO), de la Hollande et par Brian Sims de Silsoe Research Institut, Grande Bretagne. Ont participé à l'édition en langue française de ce rapport Sophie FALL (FAO Mauritanie) et Abou Kidé, PSSA. A toutes ces personnes qui ont assisté, un chaleureux remerciement.

*Paul Starkey*  
*Reading, juillet 1996*

## Mandat du consultant

Conformément aux termes de la mission d'identification technique et sous la supervision directe des unités techniques et administratives de la FAO à Rome, le spécialiste doit:

Evaluer globalement d'une façon chiffrée et brève les besoins, les contraintes et l'impact pratique de la mécanisation motorisée ainsi que l'emploi des animaux de travail dans une optique d'utilisation multiple de l'élevage.

Décrire et compter les activités productives recommandées pour la production du riz pour deux modèles:

- a) un faisant recours à la mécanisation motorisée;
- b) l'autre basée sur l'utilisation des animaux à fin multiples, bien intégrés dans toutes les opérations de la culture du riz et d'autres travaux (transport, propulsion, etc)

Préciser les besoins en formation pour la revitalisation des animaux de travail (traction, bât, transport, propulsion) concernant la conduite et le dressage des animaux, la manufacture artisanale des harnais, la fabrication et réparation des équipements,

presse, ramasseur des résidus de récolte, faucheuses d'herbe, etc).

Identifier les espèces animales et le type d'animaux pour chaque activité, et recommander ces harnachements et équipements. Etablir un calendrier à respecter concernant: l'alimentation quotidienne, le travail à fournir et le suivi des réalisations y inclus d'état des animaux. Elaborer un programme pratique pour l'utilisation rationnelle des animaux tout le long de l'année.

Elaborer un schéma de formation et recommander des "messages techniques" de base proposer du matériel de formation (utiliser le manuel modulaire FAO pour la vulgarisation de cette technologie).

Rédiger et présenter en français un rapport technique de la mission suivant la structure requise par la FAO (1. Sommaire, 2. Résumé, 3. Introduction, 4. Réalisations et Conclusions, 5. Recommandations, 6. Annexes). Une disquette contenant ce rapport en WP 5.1 doit être remise aux services techniques de la FAO.

## Le contexte mauritanien

### Généralités

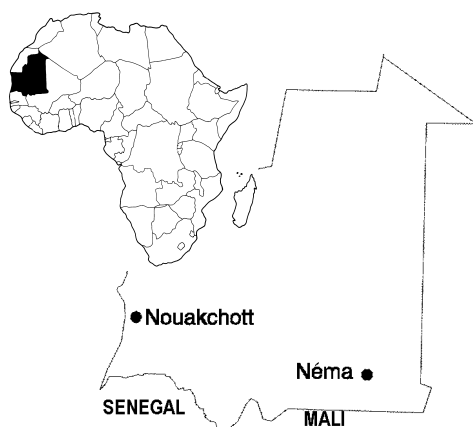
La République Islamique de Mauritanie est un large pays couvrant plus de 1 million de km<sup>2</sup>. connu par son aridité, elle se situe au sud ouest du désert du Sahara. Le pays est dominé par le désert, mais avec des côtes océaniques et le fleuve Sénégal dans la partie sud du Pays. Elle compte environ 2.000.000 de personnes, dont 20% vivent dans la capitale, Nouakchott, 20% représentés par des agriculteurs sédentaires dans le sud) et 10% de nomades. La population se distingue par sa mobilité géographique et professionnelle de l'intérieur comme de l'extérieur avec des revenus importants. Les deux principales industries sont les mines (fer et cuivre) et la pêche. Le pays n'a pas atteint l'auto-suffisance alimentaire, il importe environ 70% des céréales.

### Les Régions Agricoles

Il y a quatre régions agricoles. La plus grande partie mais aride se trouve au nord. La pluviométrie est très faible moins de 100 mm. L'agriculture est pratiquée seulement autour des oasis. Où la culture du palmier dattier, du maraîchage, des céréales telles que le blé et l'orge et fruitiers sont pratiquées.

Le Sud et le Centre qui représentent la deuxième plus grande zone agricole est une zone agro-sylvo-pastorale. L'élevage nomade et semi-nomade de chameaux, de chèvres et de moutons y de pratique. La pluviométrie annuelle fluctue entre 100 mm et 300 mm. Les troupeaux de chèvres et de moutons se trouvent

Carte 1. L'Afrique, Mauritanie, Nouakchott et Néma



principalement au sud. Dans ces zones des cultures de derrière barrage sont pratiquées. Le sorgho et le mil sont cultivés dans les bas fonds ou derrière les diguettes. Des légumes sont également cultivés dans les zones les plus humides ou autour des points d'eau.

La troisième et plus petite zone agricole se trouve au sud est du pays, près de la frontière avec le Mali. Cette zone reçoit 300 à 500 mm de pluie, ce qui permet à la population de se sédentariser et pratiquer des cultures de sorgho et mil sous pluie. Cependant, durant ces dernières années la moyenne pluviométrique

Carte 2. Mauritanie régions administratives  
T = Trarza; B = Brakna; A = Assaba  
Go = Gorgol; Gu = Guidimaka  
HG = Hodh Gharbi; HC = Hodh Chargui



Carte 3. Mauritanie: la pluviométrie en millimetres



dans cette zone est tombée à moins de 300 mm. L'élevage des troupeaux y est également très important.

La partie sud est localisée sur le long du fleuve Sénégal. Ici, la pluviométrie est de 200 à 500 mm (souvent 600 mm avant la sécheresse des années 70). Dans cette zone, le sorgho, le mil, l'arachide sont cultivés en sous pluie.

Cependant, la proximité du fleuve (défluent et affluents) permet les cultures irriguées de riz et d'autres céréales. C'est la plus grande région agricole en terme de production où plusieurs périmètres irrigués environ (14.000 hectares) ont été établis ces dernières années dans le but d'accroître la production du riz..

## **L'élevage**

La plus grande partie des animaux domestiques est constituée de moutons et de chèvres (9 millions). Les bovins (1,1 million) et les chameaux (1,1 million) sont élevés pour leur viande et leur lait. Une petite partie des chameaux est utilisée comme la monture et pour le transport. Les ânes sont partout et sont utilisés partout dans le pays (même à Nouakchott). Ils sont utilisés pour le transport et pour monture. Il n'y a pas de statistique sur le nombre exact d'ânes, selon le consultant, ils sont estimés à environ 250.000 têtes. Un petit nombre de chevaux (peut être 25.000) utilisé comme monture et de trait existe dans les villes et villages du sud.

# Réalisations et conclusions

## La traction animale en Mauritanie

Pendant des siècles, les animaux ont été utilisés en Mauritanie comme moyen de transport, et moyen d'exhaure d'eau des puits profonds. Le chameau et l'âne ont été toujours des animaux connus pour le travail. Le cheval et le boeuf jusqu'à présent utilisés ont toujours servis pour le transport. Avec le nombre croissant de nomades qui se sédentarisent et l'utilisation des gros camions pour le transport et le développement du commerce transsaharien, l'utilisation du chameau a graduellement diminué. Cependant, le chameau joue encore un rôle important dans le transport des nomades, des pasteurs dans les zones sahéliennes et sahariennes.

### *Les charrettes*

Les charrettes tirées par des animaux ont été introduites depuis la période coloniale mais sur une petite échelle. Depuis les indépendances en 1960, il y eut probablement moins de 1000 charrettes, et depuis le nombre de charrettes asines et équines a radicalement augmenté. Un rapport (BIANQUIS, 1979) mentionne l'existence de 27 charrettes asines et équines, estimation basée sur les importations du Sénégal entre les années 60 et 70. Actuellement selon l'auteur du même rapport, on les estime à 75.000 (cette estimation est basée sur la population asine et les observations sur le terrain et le nombre de charrettes dans les zones urbaines ou rurales). Certaines charrettes sont importées du Sénégal par des privés, mais beaucoup d'autres sont fabriquées dans de petits ateliers locaux. Les charrettes sont conçues sur le modèles Sénégalais SISCOMA/SISMAR qui utilisent les châssis en métal et une plate-forme en bois et de une barre métallique constituant l'essieu qui portent les pneus.

L'augmentation très rapide des charrettes asines et équines est remarquable et est l'oeuvre d'entrepreneurs très actifs et ce sans intervention du gouvernement. Les charrettes asines coûtent environ 25.000 ou 35.000 ouguiyas. Présentement on estime qu'une valeur de 2000 millions d'UM (soit 15 Million de dollars US) a été investie ces 20 dernières années. La plus grande majorité de ces charrettes ont été probablement achetées cash,

dans la mesure où les facilités de crédit pour acheter ces charrettes sont presque inexistantes. Ce qui est un grand investissement de la part des populations rurales et des transporteurs urbains, démontrant ainsi la capacité de ces derniers à investir sur les technologies profitables.

Les charrettes ont considérablement augmenté la capacité des ânes à transporter l'eau, le fourrage, les produits agricoles, le matériel de construction, les marchandises, les personnes et des ordures ménagères. Les ânes et (les chevaux à un degré moindre) jouent maintenant un rôle extrêmement important dans les économies urbaines et rurales de la Mauritanie où la tendance actuelle est l'accroissement du nombre de propriétaires de charrettes asines.

### *L'énergie animale dans la production agricole*

Avant les années 60 on aurait cru peu ou sinon à la non existence de l'énergie animale pour le labour et le sarclage en Mauritanie. Cependant, l'utilisation en était très limitée vers la fin des années 50. Par exemple à Djigueni, dans le Hodh Chargui les agriculteurs rapportent que l'énergie animale était introduite par les autorités coloniales en 1958. Aussi à partir de la fin des années 50 l'utilisation de l'énergie animale s'est répandue d'une manière spontanée dans la partie sud-est du pays à travers les contacts entre paysans Mauritaniens et leurs voisins du Mali. On dit qu'il y avait que 214 charrues d'origine malienne qui étaient utilisées dans le Hodh Chargui en 1961 (BIANQUIS, 1979)

### *Le Hodh Chargui et l'opération Charrue*

L'adoption spontanée de la charrue fut facilitée en 1965/1966 par l'opération charrue basée à Néma, en zone agricole du sud-est du pays. Le projet était financé par la Banque Nationale de Développement. A cause du succès qu'il a connu après l'indépendance, le projet fut fréquemment mentionné par les cadres du MDRE lors de la mission.

L'opération charrue n'était pas un projet national typique parce ce que la zone était beaucoup plus influencé par le Mali, très proche. Les populations des 2 cotés de la

frontière sont très liées, et durant la colonisation, la zone était administrée à partir de Bamako. Et en plus, le Gouvernement conscient des mouvements des personnes sur les frontières, voulait particulièrement encourager les gens à s'installer dans les parties Mauritanienne.

Bien que le consultant ne soit informé de la publication de rapport relatif à l'opération charrue, mais des souvenirs personnels font état d'une intéressante archive au MDRE.

Les agriculteurs ont bénéficié d'un crédit sur trois ans pour l'achat de boeufs et de charrues. Les charrues sont fabriquées par SISCOMA (Sénégal) et EBRA (France). Il y'eut aussi des références de charrues à Balac, Fonder et Huard. En 1965, six cents charrues CFOOOP du Sénégal furent distribuées. En 1966, cent soixante dix charrues CFOOOP, cinq cents EBRA et cent semoirs SUPER ECO furent distribués. Des pièces de rechanges furent stockées pour la vente et une assistance fut fournie aux artisans locaux pour la maintenance des équipements. Le support des artisans fut abandonné pour des raisons de logistique (Bianquis, 1979).

Des essais sur production du fumier de ferme, production arachidière, construction de diguettes et l'utilisation de semoirs et de houes Sine 7 furent aussi conduits et ce jusqu'en 1970.

Il est connu par le personnel du MDRE et les agriculteurs que l'opération charrue a encouragé les agriculteurs à se sédentariser à l'intérieur de la Mauritanie, ce qui a permis une augmentation rapide des productions et une augmentation des superficies cultivées. A court terme, le surplus ne put être absorbé par le marché local.

Les années consécutives de sécheresse ternirent cette euphorie qu' a connu l'opération charrue. Bien que les années de sécheresse soient passées, la pluviosité n'est pas revenue à son niveau normal. Les figures du MDRE des 20 dernières années ont indiqué moins de 300 mm de pluie dans les sud-est (voir carte) qui a réduit considérablement le potentiel agricole de la région.

Bien qu'un intérêt soit porté à la traction animale aussi bien par les agriculteurs que le MDRE au Hodh Chargui, les services sont devenus aléatoires. Les agriculteurs deviennent dépendants du Mali pour les équipements et les pièces de rechanges. Pourtant, la technologie de

la traction animale persiste dans la zone de Djiguéni. Dans le cas où les agriculteurs ne sont pas propriétaires d'animaux, ils empruntent ou louent ces derniers des parents et des voisins. On estime le nombre de charrues au Hodh Chargui à 2000, bien que des estimations précises ne soient disponibles.

Les agriculteurs affirment qu'ils entraînent les animaux pour trois ans et les maintiennent au travail pendant huit autres années. Le boeuf est l'animal le plus utilisé mais parfois le taureau qui sera castré plus tard est aussi utilisé. Le cheval, l'âne et le chameau sont utilisés mais le boeuf est resté le plus populaire.

Les artisans locaux réparent les charrues, fabriquent les jougs et les pièces travaillantes des charrues. Ils sont aussi capables de fabriquer des charrues mais ils sont limités par le manque matière première. Ainsi donc, les charrues fabriquées par les artisans sont achetées du Mali.

Une gamme d'équipements de traction animale est connue des paysans, mais la charrue à soc est la plus connue. La charrue est parfois utilisée pour le désherbage des cultures plantées manuellement. Au moment où les agriculteurs pensent à des alternatives (diminuer l'érosion éolienne), ils pensent que le problème principal est d'obtenir les pièces détachées pour les équipements.

### *Le Guidimaka*

Le Guidimaka est frontalier au Mali (au sud-est) et au Sénégal par le fleuve (au sud-ouest). Dans une certaine mesure le sud-est du Guidimakha est similaire au sud du Hodh Chargui parce que la pluviométrie est suffisante pour la culture du sorgho et du mil où l'influence du Mali est très forte.

A la fin des années 70 et au début des années 80, un programme financé par une ONG Britannique (WAR ON WANT) a introduit la traction animale dans le Guidimaka. Environ 70 charrues principalement (les Houes Occidentales et 20 charrues types Mali) furent vendues à crédit entre 1979 et 1982 (DUFUMIER, 1983). Cependant, l'utilisation a connu des difficultés parce que les paysans préféraient garder la méthode traditionnelle de semis direct après les pluies précoces. Le labour est pratiqué seulement à la fin des semis. L'utilisation de l'énergie animale pour désherbage et le sarco-binage était encourageant (DUFUMIER 1983).

En dépit des résultats peu viables du programme Britannique WAR ON WANT, la traction animale semble s'être répandue dans le Guidimaka. Selon les sources du Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, la partie du Guidimaka se trouvant à la frontière malienne est (non visitée par le consultant) connue comme zone où l'utilisation de l'énergie animale est la plus utilisée. Les paysans utilisent les boeufs et les charrues achetés au Mali pour cultiver le sorgho et le mil. Dans cette même zone, le cheval et l'âne sont les principaux animaux de trait. Cette technologie s'est répandue principalement par des contacts et des visites entre paysans. Contrairement au Hodh Chargui il n'y a pas eu de promotion ou de programme de soutien du MDRE pour la vulgarisation de la traction animale.

### ***Gorgol, Brakna et Trarza***

Le long du fleuve Sénégal, de l'Est (GOURAYE) à l'Ouest (Rosso et au delà), il est commun à ce que les familles soient propriétaires d'ânes et des chevaux pour le transport. Il a été noté une rapide augmentation des charrettes ces 20 dernières années. De même ces animaux travaillent les sols légers et sablonneux pour la production en sous pluie du sorgho, du mil et des arachides. Les chevaux sont plus forts et plus rapides mais beaucoup

plus chers. Par contre les ânes sont plus disponibles et moins chers. Le paysans qui ne possède ni équipements ou animaux les loue des voisins.

L'équipement le plus utilisé est la houe occidentale originaire du Sénégal, qui sert principalement au labour et au désherbage. Quelques semoirs Super ECO sont utilisés, bien que le semis manuel soit commun. Certains équipements sont fabriqués et/ou maintenus par des forgerons locaux.

L'utilisation de l'énergie animale le long du fleuve Sénégal est une pratique récente (ces 20 dernières années) qui ne s'est répandue qu'à travers les contacts entre paysans et les visites des ces derniers au Sénégal. Cette adoption fut accélérée par le manque de main d'oeuvre dans les villages d'où les jeunes regagnent les villes à la recherche du travail.

Il est difficile d'estimer l'étendue de l'utilisation des animaux pour le labour sur les plateaux, mais, il est certain qu'elle se répand. Par exemple, dans le village de NIABINA près de Kaédi, (Gorgol), la plupart des paysans désherbent le mil avec un soc en forme de V tiré par des chevaux ou des ânes. Cependant, dans ce village et dans d'autres le semis manuel est une pratique traditionnelle.

## **Les systèmes de production du riz**

### **Systèmes mécanisés**

De grands périmètres irrigués totalisant environ 1.4000 hectares y inclus ceux de Kaédi, Boghé et Rosso ont été implantés le long du fleuve par la SONADER. Les plus grandes surfaces irriguées se trouvent à Rosso. Ces périmètres ont les caractéristiques suivantes en commun.

Le nivellement a fait appel à de grands mouvements de terre (graders). L'eau est pompée du fleuve Sénégal (ou bien à partir de ses affluents) vers les canaux d'irrigation. La préparation initiale du sol pour nivellement des parcelles se fait sur des sols secs ou après pré-irrigation en utilisant les tracteurs et des charrues à disques. La seconde étape inclut l'utilisation du hersage.

L'étape finale de nivellement s'effectue à la main après irrigation. L'ensemencement et l'épandage des fertilisants se font manuellement. Le repiquage est pratiqué dans la zone de Kaédi (le riz repiqué est moins

enherbé et plus productif). Les herbicides sont généralement utilisés pour aider à contrôler les mauvaises herbes. La moisson des grands périmètres se fait à la moissonneuses batteuses où elles sont disponibles sinon manuellement.

La SONADER qui était impliquée dans le développement des infrastructures s'est désengagée graduellement et a cédé celles-ci aux utilisateurs (coopératives et grands privés).

Le système n'a pas réussi comme envisagé pour plusieurs raisons. Les grandes productions qui en théorie sont possibles durant la saison des pluies n'ont pu être réalisées par les paysans. D'après eux cette production a chuté de 5 à 2 tonnes à cause de multiples facteurs tels que les adventices, les conditions changeantes des sols, des pertes dues aux oiseaux, les problèmes liés à irrigation et au drainage, le calendrier cultural (attente de machines), utilisation inappropriée des engrais et détérioration de la qualité des semences. Plusieurs paysans ne font qu'une culture par an,

craignant ainsi les dégâts d'oiseaux. Ceci engendre un grand impact économique sur l'effectivité des coûts d'utilisation des terres, des motopompes, des tracteurs et moissonneuses batteuses dont le capital doit être récupéré.

### ***Les problèmes de mécanisation.***

Des unités de maintenance viables à des coûts abordables doivent être établies pour la lourde machinerie (tracteurs et moissonneuses batteuses). La SONADER et les donateurs ont initialement fournis les machines et pièces de rechange directement en outre passant les agences locales. Le marché fut fragmenté par l'introduction de différentes marques de tracteurs et de moissonneuses batteuses. Ceci a induit à une compétition vive sur le marché ce qui a élevé le coût du stockage des pièces détachées.

Selon les paysans et l'AGETA, le manque de pièces détachées est un problème majeur. Le cas similaire existe actuellement au Sénégal où la production du riz est affectée par la dévaluation du franc CFA.

Les fournisseurs locaux affirment qu'il n'y a pas de problèmes de pièces détachées, arguant qu'ils ont des stocks suffisants et peuvent obtenir des pièces spéciales dans une semaine. Ils blâment les propriétaires des engins de ne pas assurer les maintenances routinières et de ne pas résoudre le problème au moment qu'il faut mais de se limiter aux solutions simples moins coûteuses. Cependant, ceci peut constituer des facteurs limitants, mais le consultant conclut qu'il y aurait des pièces détachées mais à des degrés divers selon les machines et les différentes agences.

Il apparaît (à partir de cette courte investigation) que les fournisseurs qui sont capables et motivés à assurer la maintenance de ces machines sont ceux qui disposent eux mêmes de périmètres actuellement en production et/ou louent ces mêmes machines. Ces derniers ont un intérêt à maintenir opérationnelles ces machines et à garder un stock de pièces en place. Cependant, un consensus clair n'émerge pas quant à la définition des meilleures machines et pièces.

Il y a très peu d'évidences qui supportent que le privé, la coopérative ou le donateur aient choisi les machines sur la base de leur possibilité locale de maintenance. Le coût, la disponibilité et d'autres facteurs semblent être importants au moment de l'achat. Ainsi les pressions de

compétitions sur les agences locales à mieux faire sont faibles et au détriment des usagers.

Bien que le problème de maintenance et de pièces de rechanges soit réel, le Consultant est d'opinion que ceci soit un symptôme de manque de profitabilité de la machinerie. Dans la même région, les camions et taxis brousses opèrent correctement sans trop de problèmes mécaniques et avec des revenus substantiels. Les transporteurs, les mécaniciens et les fournisseurs de pièces pour auto ont rapidement solutionné le problème de maintenance et de pièces. Ce n'est pas simplement une question de critique à l'égard des vieux et inutilisables véhicules qui sont maintenues opérationnelles.

Le problème majeur de mécanisation à grande échelle apparaît comme étant un manque de justification économique. Si deux cultures par an avec un rendement de six tonnes par hectare pouvait être fait, le riz serait profitable et les services assurés. Dans ce cas, les fournisseurs locaux assureront certainement la disponibilité et la fonctionnalité de la machinerie.

### ***Coût de la mécanisation à grande échelle***

Aucun rapport relatif aux coûts économiques de la mécanisation du riz n'est disponible dans le pays. Cependant, un économiste de L'ADRAO est organisée étudie l'économie de la riziculture irriguée. Ainsi l'ADRAO doit être contactée pour plus d'informations. Des études économiques ont été réalisées par l'ISRA du Sénégal et le projet ARPON au Mali.

En ce moment, il n'est pas possible d'obtenir des détails sur l'économie de la production du riz sur la base de l'utilisation actuelle moyenne. Tableau 1 et 2 indiquent des ordres de grandeur relatifs aux estimations de coûts impliqués sur la base des informations fournies. Les estimations peuvent être naturellement remises en cause, mais ce qui est important c'est d'avoir une idée d'ensemble plutôt que des estimations spécifiques. Les coûts se rapportent sur les modèles courants en hors taxe.

Les coûts du travail doivent être raisonnables, le paysan affirme que deux heures par hectare pour le labour, 30 mn pour le hersage et 1 heure pour la récolte sont à titre indicatif suffisantes. Les figures pour la récolte peuvent être optimistes, les agriculteurs suggèrent que 5 heures par jours sont raisonnables à condition que tout soit en ordre. La consommation de carburant approche le standard international qui est de 20 litres/ha pour le labour, 15 litres/ha pour le hersage et 13 litres/ha pour la récolte.



<b>Tableau1. Coûts relatifs à la possession et l'utilisation d'un tracteur en Mauritanie</b>					
<b>Supposition initiale basée sur 5 ans</b>					
Vie d'un tracteur (heures de travail)		1250	2500	5000	10000
Heures effectives par an		250	500	1000	2000
Hectares labourés/pulvérisés par an		100	200	400	800
Carburant consommé par heure (litre)		7	7	7	7
Heures par ha labouré		2	2	2	2
Heures par ha pulvérisé		0.5	0.5	0.5	0.5
Coût d'un tracteur neuf (UM)		8000000	8000000	8000000	8000000
<b>Calculs du coût annuel</b>		<i>000 UM</i>	<i>000 UM</i>	<i>000 UM</i>	<i>000 UM</i>
Dépréciation annuelle					
	<i>20% du coût/an</i>	1600	1600	1600	1600
Intérêt					
	<i>12% sur 50% du capital</i>	400	400	400	400
Réparations/maintenance					
	<i>25% coût initial par an</i>	2000	2000	2000	2000
Assurance et sécurité					
	<i>3% capital par an</i>	240	240	240	240
Carburant					
	<i>60 UM/litre</i>	105	210	420	840
Lubrifiants					
	<i>2% du coût du carburant</i>	2	4	8	17
Conducteur/main d'oeuvre					
	<i>150000 par an</i>	150	150	150	150
<b>Total coût annuel</b>		<b>4497</b>	<b>4604</b>	<b>4818</b>	<b>5247</b>
<i>Coût effectif par ha labouré</i>		45	23	12	7

<b>Tableau 2. Coûts relatifs à la possession et l'utilisation d'une moissonneuse en Mauritanie</b>					
<b>Supposition initiale basée sur 5 ans</b>					
Vie d'une moissonneuse (heures de travail)		500	1000	2000	4000
Heures effectives par an		100	200	400	800
Hectares récoltés par an		100	200	400	800
Carburant consommé par heure (litre)		12	12	12	12
Heures par ha récolté		1	1	1	1
Coût d'une moissonneuse neuve (UM)		11000000	11000000	11000000	11000000
<b>Calculs du coût annuel</b>		<i>000 UM</i>	<i>000 UM</i>	<i>000 UM</i>	<i>000 UM</i>
Dépréciation annuelle					
	<i>20% du coût/an</i>	2200	2200	2200	2200
Intérêt					
	<i>12% sur 50% du capital</i>	660	660	660	660
Réparations/maintenance					
	<i>25% coût initial par an</i>	2750	2750	2750	2750
Assurance et sécurité					
	<i>3% capital par an</i>	330	330	330	330
Carburant					
	<i>60 UM/litre</i>	42	84	168	336
Lubrifiants					
	<i>2% du coût du carburant</i>	1	2	3	7
Conducteur/main d'oeuvre					
	<i>180000 par an</i>	180	180	180	180
<b>Total coût annuel</b>		<b>6163</b>	<b>6206</b>	<b>6291</b>	<b>6463</b>
<i>Coût effectif par ha récolté</i>		62	31	16	8

Bien que le coût du transport et des voyages soient importants, ils sont ignorés pour les besoins de simplicité de calculs.

Les estimations standards sont utilisées pour le calcul des intérêts, de dépréciation et de maintenance. Le taux d'intérêt est un taux favorable. Une durée de vie moyenne de 5 ans et un taux de 25% de réparations et de maintenances sont raisonnables compte tenu des conditions de travail difficile et des infrastructures fragiles. Cependant, quelques machines persistent longtemps tandis que d'autres deviennent inopérables en moins de temps.

En nous basant sur les modèles présentés, les prix actuels (sans le carburant) de 4.000 UM pour le labour, 2.500 UM pour le hersage et 12.000 UM pour la récolte ne sont viables que si la machinerie atteint sa productivité (800 ha par an pour chaque labour et chaque hersage et environ 600 ha pour la récolte). Ces figures ne sont pas atteintes jusqu'à présent.

Par exemple, la ferme de M'Pourié considère 200 à 300 ha par tracteur par an être raisonnable et 250 ha par an pour une moissonneuse batteuse (l'année dernière 4 moissonneuses ont récolté 900 ha). D'autres figures confirment 150 à 300 ha être raisonnables pour une moissonneuse en bon état. Cependant, plusieurs pannes sont communes. La coopérative de BREUN dispose d'un tracteur non destiné à la location (acheté en 1991) et d'une moissonneuse (1992) qui peut être louée pour une superficie de 160 ha. L'année dernière elle ne l'a pas été. Le coût élevé et la baisse de la production expliquent pourquoi les services viables ne sont pas disponibles et c'est pourquoi les paysans, coopératives et les fournisseurs ne renouvelent pas leur machinerie. Présentement, il apparaît que la location de la machinerie induit une déplétion du capital et non une accumulation. Bon nombre de businessmen sont d'accord là dessus.

### ***Bas profits des tracteurs et des moissonneuses batteuses***

Il apparaît que les coûts réels de la mécanisation sont plus grands que ceux des prix affichés par les contractants. Cette apparente anomalie peut s'expliquer par le fait de l'absence de contractants spécialisés dont le revenu dépend seulement des contrats. Ces contractants sont principalement des entreprises possédant des équipements et assurant ainsi une

production à temps : la sous location représente simplement un moyen de gain de revenu (ou de prestige social) une fois que leur propre travail est terminé.

Une seule exception prouve la règle à Kaédi. Ceci concerne un entrepreneur-agriculteur qui fut assisté par un crédit pour l'achat de quelques tracteurs pour la sous location. Sans dépréciation, il trouva aberrant que son revenu n'était pas suffisant pour le paiement des intérêts. Il faillit simplement à son prêt (sans conscience claire). Ceci n'est pas particulièrement une histoire surprenante ou inhabituelle.

Le fait que les coûts de la mécanisation soient élevés, ne veut pas dire qu'elle n'est pas profitable, particulièrement si les coûts du capital initial sont ignorés. La coopérative de BREUN a exploité 160 ha l'année dernière, pour un coût total (inclus le remboursement du prêt) de 52.000 UM à l'ha. Le rendement du riz était de 2,6 tonnes par ha environ, ramenant ainsi le revenu brut à environ 104.000 UM par ha. Les adhérents obtinrent un revenu de 50.000 UM à l'ha. Cet exemple doit être considéré avec précaution, compte tenu du remboursement à effectuer sur le crédit d'acquisition de la moissonneuse (1.700.000 UM par an), la vulnérabilité des machines vis à vis des pannes et des facteurs externes dont elle a peu de contrôle.

La profitabilité de la production du riz est grandement influencée par un bas rendement. Selon les personnes contactées, les bas rendements de 1,5 à 2 tonnes par ha sont dus aux manques (ou aux coûts élevés de) herbicides et la pauvreté des sols. Un homme d'affaires qui s'investit pour la première fois en riziculture a connu des pertes dues aux coûts élevés de production et de bas revenus.

La disponibilité effective de mécanisation à grande échelle est la plus grande à Rosso où les coûts sont les plus bas. Ceci, parce que Rosso est mieux desservi. Les coûts réels deviennent plus élevés vers l'Est. Actuellement il n'y a pas de moissonneuse batteuse basée à Kaédi. En théorie, elles peuvent être fournies à partir de Rosso via Nouakchott. En pratique cet exercice est peu rentable si la demande au niveau de Rosso est faible. Ainsi, en l'absence de subvention pour la location, les agriculteurs de Kaédi doivent s'attendre à des coûts élevés de mécanisation.

### ***Autres expériences régionales***

Certains pays africains ont une expérience dans l'utilisation du tracteur en riziculture. Il y a peu d'exemples (s'il existent) de mécanisation profitable et viable en riziculture à grande échelle.

L'exemple le plus éloquent est juste à côté du fleuve Sénégal, autour de Matam, Podor et dans le Delta. De façon similaire à la zone de Rosso, le tracteur a été longtemps utilisé en production rizicole. Cependant, de récents rapports indiquent que le tracteur Sénégalais survit et est victime de la dévaluation, des bas rendements de riz et le manque de récoltes multiples. L'évidence anecdotale qui revient le plus souvent est le manque de pièces de rechange au Sénégal.

Les tracteurs ont été introduits en production du riz en Gambie et au Mali. Dans aucun des cas, il n'y a pas d'évidence claire que le paysan ou l'entrepreneur puisse remplacer le tracteur existant à partir des profits obtenus de l'utilisation de celui-ci chez les petits producteurs.

Beaucoup de producteurs de riz en Afrique de l'Ouest ont importé de grandes moissonneuses batteuses mais qui ne sont pas économiquement viables et mal adaptées aux conditions locales. Contrairement aux batteuses VORTEX qui semblent avoir du succès dans plusieurs pays, notamment au Mali. Et avec toutes ces technologies beaucoup de rizières en Afrique de l'Ouest sont récoltées manuellement.

### ***Systemes intermédiaires mécanisés***

Le tracteur et la moissonneuse utilisés dans le sud Mauritanien sont relativement de gros engins. Il existe dans le monde des systèmes intermédiaires avec une force plus réduite à quatre roues ou des tracteurs à deux roues pour le labour ainsi que de petites moissonneuses. La plupart sont d'origine Sud Est Asiatique, mais certains sont fabriqués en Europe et en Amérique (principalement pour les producteurs périurbains et les terrains de golf).

L'utilisation du tracteur à deux roues pour la production du riz se répand dans plusieurs pays en Asie. Certains pays Africains ont été dotés de ces machines pour essai. Cependant, à la connaissance du Consultant, ils ne se sont pas avérés effectifs sur le plan coût dans les conditions africaines. Le projet ARPON au Mali a testé quelques tracteurs à deux roues de la Thaïlande, mais il s'avère tôt de conclure sur la viabilité économique de ceux-ci.

Il apparaît que sous les conditions économiques et technologiques des systèmes de production de riz en Afrique, l'utilisation de la mécanisation ne se justifie économiquement que par l'utilisation des tracteurs moyens et grands.

Dans les circonstances actuelles il n'est pas recommandé à ce que la Mauritanie expérimente les systèmes motorisés intermédiaires. Cependant, elle doit suivre le progrès accompli dans les autres pays de la région (notamment au Mali) pour qu'elle puisse bénéficier du développement dans ces équipements. Des suggestions relatives à l'accumulation d'informations dans ce domaine à travers des voyages d'étude et l'organisation d'un réseau ne seront que bénéfiques.

## **La traction animale en production du riz**

### ***Le cas de l'énergie animale***

Selon les personnes contactées durant la mission, il n'y a pas de paysans qui utilisent les animaux dans rizières dans la zone de Rosso. On croyait généralement que les sols étaient très lourds et que les superficies grandes pour les animaux. En plus, les animaux et équipements convenables n'étaient pas disponibles et la nourriture des animaux dans la région une contrainte. Les agriculteurs ont connu l'énergie mécanique pour produire le riz et ne souhaiteraient pas abandonner cette pratique au détriment de l'énergie animale.

Le Consultant accepte certains points, et convient qu'il n'y a pas une urgence à utiliser l'énergie animale à grande échelle dans la production du riz. Cependant, ce sujet demande à ce qu'on fasse encore des recherches.

L'agriculture hautement mécanisée en production de riz par des petits exploitants en Mauritanie doit être prouvée pérenne et profitable à long terme. Bon nombre de cadres du MDRE et de privés doutent de la viabilité de la mécanisation à long terme. Cependant, les sources d'énergie sont largement disponibles et utilisées et leur échec n'a pas encore été conclusif.

Pour que la traction animale soit attractive, le coût de la motorisation doit augmenter et la disponibilité de celle-ci décroître. Ceci semble inévitable si les forces du marché prévalent. Si l'agriculteur devrait choisir entre la mécanisation et l'usage de ses mains, la traction animale serait une alternative de choix. La

Gambie, le Mali et ailleurs ont connu ce genre de situation.

L'énergie animale peut être utilisée pour de très grandes surfaces, pourvu qu'il y ait un nombre suffisant de main d'oeuvre et animaux. Ainsi donc, l'énergie animale serait plus convenable pour les petites exploitations ou les périmètres familiaux de 1 à 10 ha. Dans le cas d'un impératif économique, il ne serait pas impossible dans un moyen terme d'opter pour la traction animale en défaveur du tracteur dans la production du riz. (Par exemple, au Cuba le nombre de boeufs de trait a doublé dans les trois dernières années à cause des circonstances d'économie changeante). Cependant, ces conditions économiques ne sont pas apparentes en Mauritanie où les systèmes de productions à petites échelles sont évidents.

### **Opérations et équipements**

Il n'y a pas de problème fondamental relatif à l'utilisation de l'énergie animale qui ne puisse être résolu compte tenu de l'existence des facteurs suivants: la source d'énergie (type d'animal et nombre), l'équipement et la gestion de l'eau. La combinaison qui convient peut se trouver dans les tests locaux qui se sont prouvés effectifs sous les mêmes conditions.

L'énergie animale peut être effectivement utilisée pour le labour (avec une houe), le hersage, le planage et le transport. Ces technologies sont éprouvées en Afrique de l'Ouest et leur transfert ne peut être que direct en Mauritanie.

Le semoir à plusieurs rangées et le distributeur d'engrais ont été utilisés au Mali (projet ARPON), mais ils n'ont pas été largement adoptés. Il serait plus approprié de faire recours au repiquage.

Des repiqueurs manuels et à traction animale sont disponibles en Asie, mais ils sont généralement très compliqués. Quelques uns ont été testés en Afrique de l'Ouest, mais aucun n'a été adopté à grande échelle. Aucune tentative d'introduction n'a été tentée en Mauritanie, mais l'expérience d'autres pays peut être concluante (voir recommandation du voyage d'étude).

Malheureusement, les équipements de récolte à traction animale n'ont jamais été utilisés en Afrique de l'Ouest. L'énergie requise pour les faucheuses et les batteuses est assez élevée. Des équipements motorisés et à traction animale ont été développés mais leur viabilité doit être

prouvée. Les recherches sur les possibilités de l'utilisation des animaux pour la récolte peuvent être entamées en utilisant la méthodologie proposée, mais à ce stade, aucune recommandation ne peut être formulée pour la Mauritanie.

La batteuse diesel VORTEX qui est montée au Mali a eu du succès. Ceci implique que la récolte à la main et le battage mécanique peuvent être viables en Mauritanie et ces options doivent faire l'objet de recherche en collaboration avec le Mali et le Sénégal.

### **Les animaux**

En première instance, le boeuf local est l'animal qui convient le plus. Quelques agriculteurs utilisent l'âne sur les plateaux mais ils ne s'avèrent pas puissants pour la riziculture. Les chevaux sont généralement utilisés pour les charrettes et peuvent être utilisés (quelques chevaux sont utilisés dans les rizières en Indonésie et en Gambie) mais il est préférable d'utiliser les boeufs dans les conditions humides.

Les vaches peuvent être utilisées dans les petites exploitations à long terme. Dans les conditions où la nourriture est rare, le maintien d'un boeuf pendant toute l'année et pour quelques semaines de travail peut ne pas se justifier sous de telles circonstances, par contre, une vache bien nourrie peut produire du lait, procréer et avec peu de travail être plus profitable. La plupart des animaux impliqués dans les rizières en Indonésie et en Egypte sont des femelles. Les vaches sont de plus en plus utilisées en production de riz au Bangladesh. Elles sont aussi utilisées dans les petites exploitations au Maroc et dans certaines régions du Sénégal. Cependant, elles n'interviennent que pour un travail de raffinement après celui des boeufs.

La race la plus appropriée est celle qui est disponible et la moins coûteuse. La race peule s'est avérée efficace dans certaines régions. Présentement, les mâles sont vendus très jeunes pour leur viande (2 à 3 ans). Ces animaux peuvent être revendus pour un double prix quatre ans après. Les paysans préfèrent garder ces animaux plus longtemps. Ce qui évitera un dressage supplémentaire des nouveaux animaux, mais aussi réduira les ventes d'animaux matures.

Le problème majeur pour les animaux de trait est le manque de nourriture. En saison sèche, les pâturages deviennent rares. Un marché pour

le fourrage sec existe déjà, y inclus paille de riz. Ils sont destinés aux bovidés, équidés, ovins et caprins et une portion destinée à l'exportation (à Nouakchott et probablement au Sénégal aussi).

Les infrastructures pour la production du riz (terres, machines et motopompes) ne sont pas utilisées en saison sèche à cause des dégâts d'oiseaux. Ces ressources peuvent profitablement employées pour la production de fourrage qui sera commercialisé, compensant ainsi les coûts de production. Une partie de ce fourrage pourra être retenu pour les animaux domestiques.

Une fois que ce fourrage sera disponible en quantité, le potentiel d'utilisation des animaux de trait dans la production du riz sera grand. Les revenus seront importants dans les conditions locales si le double objectif de l'utilisation de la vache et la culture fourragère de légumineuses est économiquement visé.

Dans la zone de Rosso où le tracteur est disponible et où la demande en fourrage est grande, il est peu probable que l'énergie animale soit populaire. Cependant, l'utilisation des boeufs pour le planage qui se fait manuellement peut être intéressant. Les boeufs sont efficaces pour le planage avec des équipements simples et dont l'opération de base ne requière pas de dressage.

### ***Economie de l'énergie animale***

Il est beaucoup plus difficile d'estimer le coût de l'énergie animale que le coût d'un tracteur. Avec les tracteurs, la plupart des coûts sont externes (coût de la machine, pièces et carburant) et sont relativement fixes. Seulement une petite proportion est locale (main d'oeuvre et réparations) qui est assurée par un personnel avec un salaire fixe. Avec l'énergie animale peu de coûts sont externes et fixes (coût de la main d'oeuvre).

En théorie, les coûts relatifs aux animaux sont ceux liés à la main d'oeuvre locale pour opérer les équipements et le maintien des animaux. De tels travaux sont rarement accomplis à temps plein avec un personnel payé. Les membres de la famille du paysan (parfois les enfants) ou les travailleurs engagés à travers les arrangements villageois sont ceux qui s'acquittent de ce genre de travail. Les animaux doivent être entretenus chaque jour de l'année, mais rarement un travail payé s'effectue pour le maintien de ces derniers. Parfois la main d'oeuvre familiale gratuite est utilisée pour cette objectif et

quelque fois les boeufs pâturent en commun avec les troupeaux du village.

Le coût de l'alimentation varie énormément. Dans beaucoup de pays africains, les boeufs s'alimentent à partir des pâturages sous la supervision d'un berger payé où le coût de l'aliment n'est pas valorisé. Il est inhabituel pour les boeufs d'être alimentés à partir d'aliments achetés. Cependant, en riziculture où très peu de pâturages existent, il est question que l'alimentation provienne des résidus des périmètres qui peuvent être valorisés. Les chevaux de trait urbain et périurbain et les ânes sont journalièrement et rationnellement nourris à partir d'estimations raisonnables pendant la période de travail.

Les coûts relativement bas des animaux peuvent être correctement estimés, mais pour les boeufs cette tendance peut être négative sur une période de quatre ans (généralement les boeufs sont appréciés en valeur dans les premiers quatre ans de travail et peuvent être vendus avec profit). Les chevaux et les ânes se déprécient au bout de leur vie de travail environ 8 à 10 ans en Mauritanie. Cependant, le rôle principal des chevaux et des ânes le long de l'année est le transport et leur utilisation pour le labour est certainement une activité secondaire. Dans de telles circonstances, il n'est pas réaliste de charger un capital annuel et un coût de maintenance pour le labour. Il serait plus approprié d'utiliser les coûts marginaux ou une proportion des coûts annuels.

Comme résultat de toutes les variables locales, toutes estimations de budget relative aux animaux tendent à être fonction du coût estimé et de la main d'oeuvre utilisée. L'énergie animale peut apparaître coûteuse si une main d'oeuvre annuelle salariée au taux réglementaire est assurée et si les coûts annuels sont imputés à la production.

La traction apparaît moins coûteuse si la main d'oeuvre familiale est assurée, assumant que les animaux sont utilisés principalement pour le transport. Des budgets illustratifs sont fournis (Tableau 3) mais doivent être considérés avec précaution.

### **Le problème des devises**

La plupart des coûts des tracteurs sont des coûts d'importation (tracteur et carburant), tandis que les coûts des animaux sont des locaux (travail et aliments). Pour chaque 1.000UM dépensés pour l'utilisation ou la

location d'un tracteur, presque tout est exporté. Pour chaque 1.000UM dépensé sur la propriété ou la location d'un animal de trait, presque tout reste dans le pays et dans la communauté rurale. Même si les coûts financiers sont les mêmes, la viabilité et les bénéfices économiques sur les animaux de trait sont plus grands.

### Travail manuel

L'agriculture manuelle est par défaut une option de production du riz en l'absence de l'énergie animale ou de motorisation. Les opérations de préparation du sol, semis, repiquage désherbage et récoltes peuvent être exécutées manuellement. Les systèmes agricoles en Afrique de l'Ouest et en Asie dépendent entièrement de l'énergie humaine. De grandes superficies peuvent être ainsi préparées pourvu que la main-d'oeuvre soit disponible. L'agriculture manuelle peut être rentable et productive en terme de terre et capital, bien que l'efficacité soit inférieure à celle des systèmes à traction animale et motorisés.

Dans le Sud Mauritanien, la disponibilité de la main d'oeuvre peut être un facteur limitant. La préparation du sol et la récolte constituent des goulots d'étranglement en production du riz. En Mauritanie, la récolte est la contrainte

principale pour des raisons technologiques (plus de tracteurs que de moissonneuses) et économiques (à la différence de la récolte, la préparation du sol suit de grandes dépenses saisonnières). Plusieurs agriculteurs ou hommes d'affaires affirment avoir connu ces problèmes et font recours à la main d'oeuvre sénégalaise pour les récoltes. Ils affirment aussi que c'est une opération très coûteuse à cause du nombre de jours pour effectuer les différentes opérations de coupe, de transport et de battage et la prise en charge par le paysan de la nourriture et accessoires des travailleurs.

Ce problème de main d'oeuvre est le résultat du niveau et rapide développement infrastructurel. Le marché du travail, les populations locales et la sédentarisation n'ont pas pu encore eu l'opportunité de s'ajuster à la demande (et avantages) des grandes exploitations de la zone irriguée. Si la production du riz est intrinsèquement profitable dans le Sud mauritanien, l'offre et la demande doivent s'équilibrer par l'apport de la main d'oeuvre saisonnière migrante.

L'introduction des batteuses motorisées, mentionnées plus haut, (prouvée efficace dans la région) rendra l'alternative de la main d'oeuvre plus facile comparée à l'utilisation de la moissonneuse.

## Système de culture pluvial et de derrière barrage

Au Sud du pays, aux frontières maliennes et sénégalaises, les agriculteurs sont conscients de l'utilisation des animaux pour les cultures sous pluie de sorgho et mil.

A la frontière malienne, les agriculteurs du Hodh Chargui et du Guidimaka ont toujours possédé la charrue souvent achetée au Mali. Ces équipements sont utilisés pour le labour et le désherbage. Les boeufs sont généralement achetés pour ce travail. Après plusieurs années, ils sont revendus à profit.

L'usage des boeufs au Gorgol et Brakna est très rare ou inexistant, mais quelques agriculteurs utilisent les chevaux ou les ânes. Les chevaux sont plus puissants et plus rapides à condition d'en pouvoir acquérir. Les ânes sont moins chers et disponibles. La houe occidentale en provenance du Sénégal est le principal équipement, mais la Houe Sine à 7, la charrue en forme-V et semoirs sont aussi utilisés. Les chevaux et les ânes sont principalement destinés

au transport, leur utilisation en agriculture est secondaire.

Le semis manuel est toujours d'usage dans le sud mauritanien. Il est considéré moins coûteux (seulement la pioche et la main d'oeuvre sont requises) et flexible (le semis peut commencer n'importe où si les conditions du sol sont convenables). Dans les zones où le boeuf est utilisé, les semis se font après le labour, tandis que d'autres sèment directement.

La traction animale qui s'est répandue de paysan à paysan continue sa progression. Bien que bon nombre parmi eux ne l'ont jamais utilisé, et/ ou l'ont peu connu.

Il n'y a pas de raisons techniques apparentes de la non utilisation de la traction animale dans le Sud mauritanien en culture de sous pluie. La familiarité avec les équipements et leur disponibilité sont les principales contraintes.

Tableau 3. Calculs des coût de possession et d'utilisation des animaux en Mauritanie

	Riz	Riz	Sorgho/Mil	Sorgho/Mil	Sorgho/Mil
Culture principale					
Dimension du champs	4	10	3	6	5
Animaux de trait	2 boeufs	2 boeufs	1 âne	2 ânes	1 cheval
<b>Suppositions initiales</b>					
Prix d'achat par animal (UM)	35000	35000	7000	7000	35000
Prix de vente par animal (UM)	70000	70000	0	0	10000
Années de travail	4	4	7	7	8
Jours de travail par an	27	67	15	20	10
Superficies cultivées par jour (ha)	0.3	0.3	0.2	0.3	0.5
Superficies nivellées/malaxées par jour (ha)	0.3	0.3			
Hectares travaillés par an (propre champs)	4	10	3	6	5
Coûts nouveaux équipements (UM)	8000	8000	8000	8000	8000
Coûts nouvel harnais (UM)	1000	1000	2000	4000	2000
<b>Calcul coût annuel équipements</b>					
Dépréciation annuelle équipements					
15% coût par an	1200	1200	1200	1200	1200
Dépréciation annuelle harnais					
20% coût par an	200	200	400	800	400
Intérêt sur équipements et harnais					
12% sur 50% capital	540	540	600	720	600
Réparation/maintenance					
20% coût initial par an	1800	1800	2000	2400	2000
<b>Calculs coût annuel des animaux</b>					
Coût capital animal					
Les boeufs s'apprécient au bout de 4 ans	-17500	-17500			
Les ânes et chevaux se déprécient au bout de 7ans			1000	2000	7143
Coût intérêt animal					
12% sur 50% capital	4200	4200	840	840	2100
Assurance (risque) et habitat					
5% du capital par an	3500	3500	350	700	1750
Gestion/santé					
4000 UM par boeuf/cheval	8000	8000	1000	2000	4000
1000 UM par âne					
<b>Coût total annuel (sans main d'oeuvre)</b>	<b>1940</b>	<b>1940</b>	<b>7390</b>	<b>10660</b>	<b>19193</b>
Coût effectif par ha labouré	485	194	2463	1777	3839
<b>Coût main d'oeuvre et supplément aliment</b>					
Coût supervision annuelle					
30 jours effectifs de main d'oeuvre à 500 UM	15000	15000	15000	15000	15000
Main d'oeuvre pour le labour					
500 UM par jour de travail	13333	33333	7500	10000	5000
Suppléments aliment/coût gestion					
50, 75, 200 UM par jour de travail pour le boeuf, âne, cheval	1333	3333	1125	1500	2000
<b>Coût total annuel (avec main d'oeuvre)</b>	<b>31607</b>	<b>53607</b>	<b>31015</b>	<b>37160</b>	<b>41193</b>
<b>Coût effectif par ha labouré</b>	<b>7902</b>	<b>5361</b>	<b>10338</b>	<b>6193</b>	<b>8239</b>
Coût par ha si main d'oeuvre à 250 UM	4360	2944	6588	4110	6239
<b>NOTES</b>					
Les prix de animaux et des équipements sont obtenus lors de la mission					
Pas de considération faites pour les coûts et bénéfices des animaux de transport					
Pas de considérations faites pour les coûts et revenus associés à la location des animaux					

### **Fourniture d'aliments**

Compte tenu des efforts que fournissent les animaux, l'aliment bétail peut constituer une contrainte économique à l'usage de la traction animale. Elle est économique parce que les agriculteurs sont déjà conscients de l'apport de supplément d'aliments à apporter. Un marché d'aliment bétail existe dans la région où le foin naturel, résidus de récoltes et graines sont disponibles.

Nourrir les animaux de trait est profitable à court terme. Cependant, les avantages de l'alimentation des animaux pour des opérations agricoles sont moins claires. Les stratégies dépendent du gain de temps et l'augmentation de la production en comparaison aux alternatives manuelles. Si le bénéfice de l'utilisation des animaux est considéré comme marginal, les agriculteurs seraient réticents à investir dans les aliments pour ces opérations.

Pour ces raisons, des recommandations spécifiques ne seront pas formulées quant à l'amélioration de l'aliment bétail. En tous cas, toute méthode pour améliorer la nutrition des animaux de trait ne doit pas être spécifique aux opérations agricoles. Tous les moyens d'amélioration à la portée des transporteurs et des paysans propriétaires d'animaux seront rapidement adoptés.

### **Introduction de la traction animale**

Dans certaines zones (telles que N'neikatt, Boudhirwa dans le Gorgol) l'énergie animale pourrait être introduite pour le système de culture derrière barrage. Les ânes constituent les animaux de choix du fait de leur

disponibilité. L'utilisation des bovins peut être considérée où ils existent. Les boeufs seraient utiles pour la confection des diguettes, bien que quelques ânes puissent le faire.

Les agriculteurs de H'Neikat pensent que leur terrain est lourd pour permettre une telle introduction, néanmoins, des mesures correctives peuvent y être apportées en utilisant une combinaison appropriée d'équipements.

La meilleure méthode d'identifier la bonne combinaison est le fait de permettre au paysan plusieurs options. Il est recommandé à ce que la Coordination du PSSA discute des possibilités avec l'ISRA et la SISMAR du Sénégal et la DRSPR/IER, Mali. L'option à adopter serait la houe occidentale ou la lame simple pour un ou deux ânes ou un cheval. Pour la confection de diguettes, une charrue tirée par deux ou quatre ânes, un cheval ou une paire de boeufs serait recommandé.

Les paysans du Hodh Chargui seraient prêts à tester la billonneuse. Cependant, l'expérience des pays voisins doit être revue avant l'achat de ces équipements.

Toute introduction dans ce système doit tenir compte de celle en vigueur dans la région. Elle doit être acceptable par les agriculteurs. Pour le travail d'un âne ou d'un cheval, une simple bande pectorale du harnais peut être utilisée (voir annexe). Pour deux ânes, un *evener* doit être utilisé. Si quatre ânes sont attelés, il serait mieux de les harnacher par paire, en tandem. Le joug utilisé pour les boeufs au Hodh Chargui est approprié.

## **Problèmes techniques, vulgarisation, formation et recherche**

### **Harnachement**

Il n'est pas évident que le modèle existant de harnachement (bande de poitrine pour les équidés les jougs pour les boeufs) soit une contrainte à l'utilisation de l'énergie animale en Mauritanie. De tels systèmes sont largement utilisés dans la région et dans le monde. Bien que d'autres meilleurs systèmes soient disponibles (colliers pour les équidés qui sont efficaces mais chers), changer ainsi l'attelage n'est pas une priorité.

Quoique le système soit effectif, certains exemples individuels apparaissent inefficaces

ou même cruels dus à leur pauvre fabrication, maintenance et installation. Il est plus profitable de consolider l'actuel système que de le changer

Certaines charrettes asines causent des souffrances aux animaux. La position de la selle et la façon de sa fixation à l'arbre font que la ferraille touche la croupe de l'âne lui causant des blessures. Sans altérer la longueur de l'arbre, la selle peut être décalée en arrière ou en ajustant la position de fixation de l'arbre. Ceci constitue un thème éducatif que



malheureusement les usagers des charrettes asines ne semblent par connaître.

### ***Vulgarisation et formation***

Actuellement, l'institution nationale de formation des vulgarisateurs n'est pas proprement opérationnelle. L'école Nationale de Formation et de Vulgarisation agricoles de Kaédi (ENFVA) entreprend une enquête visant à identifier les priorités et les besoins en formation et par la suite développera un nouveau programme qui sera basé sur les résultats de l'enquête.

Tous les vulgarisateurs contactés ont souligné la nécessité de formation en traction animale. Ce qui doit inclure toutes les différentes options de la traction animale (obtenues à travers les documents ou le voyage d'étude). Ces options doivent se baser sur les connaissances locales dans ce domaine (Hodh Chargui et Guidimaka).

Il est probablement très tôt d'organiser une formation spéciale sur le tas dans le domaine de la traction animale. Cependant, des documents et manuels peuvent être disponibles pour informations complémentaires.

Il sera envisagé dans une année d'impliquer quelques vulgarisateurs dans les tests d'équipements en culture de riz et de sous pluie. Le voyage d'étude proposé fournira à ces agents des outils directs pour (les participants) et indirects pour (les non participants) de formation. Des connaissances additionnelles seront acquises en travaillant avec les agriculteurs.

Après un année de test, les connaissances acquises seront partagées par l'organisation d'un atelier. A ce stade, de larges discussions peuvent être entreprises relatives à la vulgarisation et la formation. Ainsi donc, le petit groupe de vulgarisateurs forts de leur connaissance seront capables de partager leurs connaissance avec d'autres.

### ***Manuels de formation***

Lors de la formation des vulgarisateurs, la traction animale était considérée comme un sujet mineur. Les animaux de trait (boeufs, chevaux et ânes) n'étaient pas normalement

entretenus à l'ENFVA et toute leçon de pratique était limitée à l'identification et au réglage des équipements. Les étudiants n'ont jamais eu à leur disposition des livres ou manuels relatifs à la traction animale. Les notes de leçons didactiques ont été basées sur les manuels de CEEMAT (1971,1974). Le personnel de l'ENFVA est peu informé de l'existence des publications en langues françaises relatives à la traction animale. Une liste de ces dernières est annexée au rapport

Le manuel modulaire de formation de la FAO n'est pas connu en Mauritanie (le consultant a déposé une copie en anglais à la Coordination du PSSA). Ce manuel est uniquement édité en anglais, les versions en arabe et en français n'ont pas été produites.

Pour rendre le manuel plus approprié pour les besoins de la Mauritanie (et d'autre pays en Afrique de l'Ouest), il est utile d'y inclure des modules relatifs à l'utilisation de la traction animale dans la production du riz.

### **Recherche**

La recherche en traction animale n'est pas connue en Mauritanie. Cependant, des réponses doivent être fournies quant au présent et futur rôle des animaux de trait dans la production du riz, le labour du sol et le transport. Le besoin immédiat en recherche fondamentale ou en station dans ce domaine ne se fait pas sentir. Une approche participative d'utilisation de la traction animale est requise et qui sera suivie de tests d'adaptation au champs. Une telle méthodologie combinée avec celle du réseau international de traction animale doit être recherchée.

Les institutions de recherche existantes (CNRADA et DRFV) ont été contactées durant la mission. Elles ont exprimé l'intérêt qu'elles portent au sujet mais reconnaissent leur limite dans ce domaine. Pourtant ces institutions sont activement impliquées dans le planning et l'implantation des investigations relatives à la traction animale en Mauritanie. Il est possible que d'autres études soient entreprises à partir des enquêtes de diagnostics initiaux et des essais en champs.

# Recommandations

## Les systèmes de production du riz

### *Evaluation des expériences régionales*

Les ressources humaines et économiques limitées de la Mauritanie ne justifient pas un vaste programme de recherche sur le rôle des animaux de trait (ou production mécanisée du riz). Elle doit surtout compter sur les expériences des pays voisins en adaptant ces technologies bien éprouvées à ses conditions locales. Cette approche demande une grande connaissance des expériences de ces pays qui seront acquises à travers un réseau.

Le moyen le plus rapide et le plus efficace d'obtenir ces informations serait l'organisation d'un voyage d'étude (1-3 semaines) dans les pays voisins. Ces visites concerneront aussi bien les institutions (gouvernementales et non gouvernementales) impliquées dans la vulgarisation, recherche et la formation que le agriculteurs utilisateurs de cette technologie.

### *Voyage d'étude: systèmes de production de riz*

Il est recommandé l'organisation rapide d'un voyage d'étude dans les projets rizicoles et dans les stations de recherche en plein champs de la région. Les plus importants sont au Mali (le projet Arpon, Ségou et le IER/DRSPR), au Sénégal (ISRA, SAED et le projet de Matam, Iles Amorphil, Podor) et en Gambie (Jahaly Pacharr).

Le projet Arpon semble être le plus intéressant du point de vue de la traction animale (plusieurs milliers de boeufs de trait) et opérations mécanisées. Les contacts appropriés peuvent être menés à travers les gouvernements et/ou la FAO. Des informations relatives à la coopération technique hollandaise sont fournies en annexe. Un voyage de deux à trois semaines serait réaliste.

Le petit groupe de personnes (5 à 6 personnes voyageant dans un seul véhicule) doit être choisi. Ce groupe doit inclure le Coordinateur du PSSA et un ou plusieurs personnes intéressées et influentes parmi les agriculteurs membres des coopératives impliquées dans la production du riz et encadré par le PSSA. Dans la mesure du possible, deux personnes du MDRE et de la SONADER doivent être impliqués pour les besoins du suivi ultérieur du

programme. Et si possible, il faut que le paysan qui sera choisi soit quelqu'un qui est intéressé par le planage à la traction animale (et/ou le labour) et disposé à faire la culture fourragère.

Il serait aussi intéressant pour une question de suivi de recherche et formation d'y inclure le personnel du CNRADA, la DRFV et de l'ENFVA.

Le groupe se doit d'acquérir les exemples de technologies les plus intéressants vues. Celles-ci pourront être testées en Mauritanie.

### *Atelier régional*

Il est recommandé à ce que la FAO siège et la Représentation de la FAO explorent les options pour l'organisation d'un atelier régional Ouest africain qui aura pour but d'échanger des expériences et de revoir d'une manière critique l'utilisation de l'énergie animale en production rizicole. Il n'est pas dit que la Mauritanie accueille l'atelier, mais elle y participera et peut être co-financera celui-ci. Un tel atelier peut être soit organisé au Sénégal ou au Mali.

Les participants à cet atelier doivent être choisis (par ordre d'importance descendant à partir de la Mauritanie) et sera composé des paysans suivants: Mauritanie, Sénégal, Mali, la Gambie, Niger, Guinée, Guinée Bissau, Sierra Leone et Côte d'Ivoire.

L'atelier peut être organisé en collaboration avec le Réseau Ouest Africain de traction Animale et l'ADRAO. Les organisateurs de l'atelier doivent considérer l'option de sites multiples et/ou des excursions de terrain pour les travaux de l'atelier.

Pour la tenue d'un tel atelier, le support technique et financier peut être sollicitée à partir des nombreuses agences nationales, régionales et internationales. Il est recommandé à ce que le Programme d'Aide de la Hollande (DGIS) soit parmi les premières à être contacté et pour les appuis techniques s'adresser à IMAG-DLO. Cette institution a une longue expérience en traction animale et peut pourvoir de bons conseils au PSSA. Il est bien entendu que le conseiller du DGIS concerné par la Mauritanie est basé à l'Ambassade du Royaume de la Hollande au Sénégal et il très familiarisé avec le projet Arpon au Mali qui a reçu des

conseils techniques de IMAG-DLO. Des adresses sont disponibles en annexe.

### ***La mécanisation à grande échelle***

Il n'est pas recommandé à ce que le PSSA soit impliqué dans la mécanisation à grande échelle. Si elle doit être fonctionnelle, le grand besoin sera pour un secteur privé viable. Des mesures à court terme pour l'approvisionnement en équipements et pièces de rechanges par une importation directe ne sera pas productif à long terme. Cette activité compliquera le problème du développement de l'agriculture mécanisée.

Ainsi toute intervention relative à l'agriculture mécanisée doit être planifiée par le MDRE (et les donateurs associés) et être implantée par les privés locaux dans un esprit compétitif sain. Ceci est particulièrement important pour toute importation d'équipements, de pièces de rechanges et les contrats de maintenances associés.

### ***Utilisation de l'énergie animale dans la riziculture***

Il est recommandé à ce qu'un programme simple soit initié à l'intention d'un paysan pour étudier le potentiel existant en matière de traction animale en riziculture. En collaboration avec le PSSA, la DRFV, le CNRADA et la SONADER, ce programme pourrait être valablement exécuté.

En première instance, il sera demandé à des paysans sélectionnés d'essayer le boeuf pour le planage du riz irrigué. Si le besoin se fait sentir, le projet FED de Podor au Sénégal a une bonne expertise en la matière.

Le projet peut aider pour la formation et la fourniture des équipements convenables, mais les animaux et la main d'oeuvre doivent provenir des paysans. Des exemples d'équipements sont mentionnés en annexe, mais la décision finale interviendra après le voyage d'étude au projet ARPON au Mali.

Une fois que le boeuf est disponible, le projet peut suggérer un essai sur l'utilisation de la charrue à soc pour la préparation du sol en pré-irrigation. Le système de gestion des terres à adopter doit être déterminé après le voyage d'études dans les paysans voisins (projet FED et projet ARPON). L'accent sera mis sur l'utilisation de la traction animale sur le riz repiqué.

### ***Production de fourrage***

Présentement la rareté des aliments bétail peut constituer une contrainte à l'utilisation à grande

échelle des animaux de trait en riziculture dans le sud mauritanien. C'est le même problème dont fait face les pays voisins.

Le PSSA, en collaboration avec les autres structures (DRFV, SONADER, CNRADA) doivent initier des études relatives à l'introduction de la culture fourragère en rotation avec le riz. Ce qui constituera une «culture de récupération», (utilisant l'humidité résiduelle) telle que *Macroptilium atropurpureum* (Afrique Agriculture, 1995). Alternativement, elle peut être doublement utilisée comme fourrage et alimentation humaine (exemple niébé ou arachide). Compte tenu de l'existence d'un marché d'aliments bétail, une simple spéculation irriguée de fourrage peut être possible.

La première activité est de passer en revue l'expérience du Sénégal, de la Gambie et du Mali durant le voyage d'étude. Si cela est nécessaire, les options de production de fourrage en saison sèche par les paysans sous forme d'essais peuvent être initiés.

### **Evaluation du système de labour**

Le cheval et l'âne sont largement utilisés en Mauritanie pour le labour en culture sous-pluie. L'utilisation de ces animaux va augmenter dans les prochaines années. Dans de telles circonstances, il y'a deux principales options d'approches qui permettront à l'approche d'évoluer et de se répandre: l'évaluation du paysan de la technologie et le transfert de technologie de paysan à paysan.

Après discussions avec les paysans intéressés, ceux qui sont choisis seront invités à choisir parmi différents équipements qui sont prouvés populaires dans d'autres pays. Tels équipements ne doivent pas faire l'objet de promotion, mais présentés comme option alternative. Une petite quantité d'équipements peut faire l'objet de tests qui par la suite permettront aux agriculteurs de décider d'eux mêmes de l'opportunité de l'adopter ou de laisser.

Dans la zone de H'Neikat et Boudhirwa où la traction animale n'est pas utilisée, le transfert de connaissance sera à travers les visites de paysan à paysan. Ces derniers pourront visiter les localités voisines où la traction animale est de pratique. Selon les besoins, un agriculteur du village visité pourra initier les autres. la procédure pourra être supervisée par l'agent de vulgarisation. Cette approche semble être plus

effective que la formation formelle et les visites du vulgarisateur.

Cette approche permettra de sélectionner les meilleurs équipements convenables. Dans de telles circonstances, une assistance pourrait être nécessaire pour aider au choix d'équipements efficaces et durables. Ceci doit impliquer les commerçants locaux/les hommes d'affaires et/ou les artisans locaux. Hors de la préparation du voyage d'étude, le Coordinateur du PSSA doit tenter de collecter toutes les informations relatives au labour en culture sous pluie. Il doit discuter avec l'ISRA et la SISMAR (Sénégal) et DRSPR/IER au Mali. Dans la mesure du possible, des équipements doivent être obtenus et testés en Mauritanie. Les équipements à tester doivent inclure la houe occidentale, la houe Sine 7 du Sénégal et la houe localement fabriquée du Mali.

#### ***Atelier sur l'utilisation de l'âne***

Le Coordinateur du PSSA ou un autre collègue doit considérer participer à un atelier sur l'utilisation de l'âne qui doit se tenir en Ethiopie au début du mois de Mai 1997. Durant cet atelier, plusieurs équipements tels que les charrues, les sarcleuses seront démontrées et discutées. Il sera aussi question des équipements développés au Zimbabwe, Niger et Burkina Faso. Ce serait une opportunité de discuter des options d'équipements pour la Mauritanie. Après cet atelier, les équipements

les plus appropriés seront alors obtenus durant la campagne agricole 97. L'atelier sera organisé sous les auspices du Réseau Sud et Est Africain de Traction animale et d'autres informations seront fournies par le consultant.

#### **Vulgarisation et manuels de formation**

IL est recommandé à ce que le PSSA et/ou la FAO-Mauritanie obtienne des copies (listes annexée) des manuels de vulgarisation et de formation en version française. Des copies peuvent être disponibilisées soit aux bibliothèques de l'ENFVA, CNARADA, MDRE et la FAO.

Il est demandé à la FAO Rome de produire une édition française du manuel modulaire des animaux de trait de la FAO. Et si possible éditer une version en langue arabe.

Il est aussi recommandé à ce que la FAO Rome fasse des modules couvrant l'utilisation de la traction animale en système de production du riz. Ce qui servira à beaucoup à la Mauritanie et à d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest. L'atelier régional proposé pour l'Afrique de l'Ouest pour l'utilisation des animaux de trait en production du riz pourrait servir de forum où des définitions claires de ces modules seront présentés pour la préparation finalisées de manuels et des documents.

# Annexes

## Personnes contactées

- Ely Ould Ahmédou, Directeur DRAP et Coordinateur PSSA, MDRE
- Abou Yéro KIDE, Coordinateur Adjoint du Programme Special Sécurité Alimentaire (PSSA), DRAP/FAO
- Nourredine KADRA, Représentant FAO, Nouakchott
- Dr. Dieydi DIAGANA, Chef du Service Amélioration des Ressources Animales, DRAP, MDRE
- Dr. Mamoudou KANE, Chef de Division Recherche Vétérinaire et Zootechnique, DRFV, MDRE
- Dr Moctar FALL, Directeur Adjoint, DRAP, MDRE
- Baro Amadou BACHIROU, Agro-économiste et consultant, Programme Special Sécurité Alimentaire, DRAP/FAO
- Dr BA Mamoudou Yéro Besse, Directeur Adjoint, DRFV, MDRE
- Dr Jean Claude CROUAIL, Conseiller Technique, DRAP, MDRE
- SIDIA ould Youssouf, Directeur des Etudes et de Stages, ENFVA de Kaédi
- MOHAMED El Moctar Ould Moustapha, Chef Division Aménagements Ruraux, ENFVA de Kaédi
- BRAHIM O/ Ahmed, Directeur Regional, SONADER, Kaédi
- Habiboullah O/ KERIM, Chef Service Exploitation, SONADER,
- Tidjane Kao DIAGANA, Commerçant et cultivateur, Kaédi
- Abdoulaye MANGASSOUBA, Chef Service Vulgarisation, Délégation MDRE, Kaédi
- Amadou Boubou FALL, Technicien Spécialisé (Agriculture), Délégation MDRE, Kaédi
- Ahmed Salem BRAHIM, Commerçant et Agriculteur, Kaédi
- DIALLO Mamadou, Technicien Spécialisé (Elevage), Délégation MDRE, Kaédi
- KHADIM o Mahamedden, Agent de Vulgarisation de Base, H'Neikatt
- PENDA, Agent de Vulgarisation de Base, Bouguidra
- ISSELMOU Ould Demba, Agent de Vulgarisation de Base, Maghama
- MAMOUNI Ould Soulé, Agriculteur, H'Neikatt
- ALIOUNE ould Ciré, Agriculteur, H'Neikatt
- GHADY ould Hamad, Agriculteur, H'Neikatt
- CHEIBANY ould Ciré, Agriculteur, H'Neikatt
- SIDI MOHAMED Ould Soulé, Agriculteur, H'Neikatt
- HAMAD Ould Boirik, Agriculteur, H'Neikatt
- ZEINY Ould Sidi Chein, Agriculteur, H'Neikatt
- HAMDOU Brahim Ould Bilal, Agriculteur, Boudhirwa II
- MOHAMED Ould Moilid, Agriculteur, Boudhirwa II
- NAJI Ould Abdi Ould Maham, Agriculteur, Boudhirwa II
- NAJI Ould Abdi Ould Maham, Agriculteur, Boudhirwa II
- YARBA Ould Messoud, Agriculteur, Boudhirwa II
- SIDI Ould R'chid, Agriculteur, Boudhirwa II
- BRAHIM Ould R'chid, Agriculteur, Boudhirwa II
- BOUBAKAR Ould Mabrouk, Agriculteur, Boudhirwa II
- YOUBA Ould Douweihi, Agriculteur, Boudhirwa II
- MEKEYIN Ould R'chid, Agriculteur, Boudhirwa II
- MOHAMED Ould H'Meida, Agriculteur, Boudhirwa I
- AHMED Salem, Agriculteur, Boudhirwa I
- N'DIAK Ould M'Bareck, Agriculteur, Boudhirwa I
- MOHAMED Ould Samba, Agriculteur, Boudhirwa I
- DEMBA Ould Fatma, Agriculteur, Boudhirwa I
- BAKRINE Ould Sabar, Agriculteur, Boudhirwa I
- DIALLO Abou M'berry, Chef Division des Systèmes de Production et de Transfert de Technologie, CNRADA, Kaédi
- Abou Oumar N'GAM, Chef Division Semencière et des Ressources Phytogénétiques, CNRADA, Kaédi
- Aminettou Ahmed ELY, Responsable du Centre de Documentation, CNRADA, Kaédi
- TOURE Sanounou, Chef Division Méthodologie, CNRADA, Kaédi
- AHMED Salem Ould Mohamed Abdallali, Chef Service Exploitation, SONADER, Rosso
- CHEIKH Ould Moussa, Superviseur de vulgarisation, Direction Régionale SONADER Trarza, Rosso
- FERRON Jean-Pierre, Centre de Formation Machinisme Agricole, AGETA, Rosso
- Jacques MAUBUISSON, Conseiller technique, AGETA, Rosso
- AHMEDOU ould Hamada, Commerçant et Agriculteur, Rosso
- BA Oumar Haiba, Chef du Département Machinisme, Ferme M'Pourié, Rosso
- BA Bocar Soulé, Directeur Général, Ferme M'Pourié, Rosso
- MOHAMOUD, Chef d'Agence SPIA, Rosso
- MOHAMED Salem, Chef d'Agence SODIAP, Rosso
- MOHAMED ould Moujtaba, Chef d'Agence Deutz-Fahr, Société TAWFIQ, Rosso
- Madiagne DIAGNE, Président Coopérative, Breun Gouer, Rosso
- Issa MBODJ, Vice-Président Coopérative, Breun Gouer, Rosso
- Ibrahima FALL, Trésorier Coopérative, Breun Gouer, Rosso
- Amadou DIAGNE, Secrétaire Général Coopérative, Breun Gouer, Rosso
- Abdoulaye BA, Vulgarisateur, Breun Gouer, Rosso
- MOMMOH o/ Hamahoullah, Délégué Régional, MDRE, Trarza, Rosso
- Said FALL, Président Coopérative Garak
- Diokol DIAGNE, Président Coopérative Tounguène
- SALICK Ould Aleyatt, Paysan, Mousfeya, Djiguenni
- MAATA Ould Messoud, Paysan, Mousfeya, Djiguenni
- CHEIKHNA Ould Abeidella, Paysan, Mousfeya, Djiguenni
- BRAHIM Ould Mohamed Sid'ahmed, Artisan, Djiguenni
- LEILLE Ould Sidi Ould Daff, Artisan, Djiguenni
- MAHFOUDH Ould Deye, Artisan, Djiguenni
- ISSA Ould Khalifa, Artisan, Djiguenni
- KHALIHLOUMOU Ould Ahmedou, Artisan, Djiguenni
- OUMAR Ould Mohamed Baba, Agent de Vulgarisation de Base, Djiguenni
- BA Moussa, Chef Service DRAP, Délégation MDRE Néma
- SY Brahim Bowa, TS Superviseur, Délégation MDRE, Néma
- Med MAHMOUD Ould Mohamed, TS Superviseur, Délégation MDRE Néma
- Med LEMINE, Elevage, Délégation MDRE Néma
- Moussa Père NDIAYE, Chef Service de Vulgarisation, Néma
- ZEID Ould Messoud, Délégué Regional, MDRE, Assaba, Kiffa
- LIMAN Ould Abdawa, Consultant National PSA/DRFV/MD

ISGAGH Ould Hamoud, Responsable Animation Rurale,  
Projet Assaba, Kiffa

## Itinéraire de la mission

### Mardi 25 juin 1996

Voyage Reading-London-Amsterdam  
-Casablanca-Nouakchott

### Mercredi 26 juin 1996

Rencontres Nouakchott  
(FAO, PSSA, DRAP-MDRE)

### Jeudi 27 juin 1996

Rencontres Nouakchott  
(DRFV-MDRE, DRAP-MDRE)

### Vendredi 28 juin 1996

Observations de traction asine, Nouakchott  
Revue des documents, Nouakchott

### Samedi 29 juin 1996

Voyage Nouakchott - Kaedi

### Dimanche 30 juin 1996

Rencontres Kaedi  
(Délégation MDRE, SONADER, ENFVA)  
Voyage Kaedi - H'Neikat  
Réunions avec agriculteurs

### Lundi 1er juillet

Visites de terrain, H'Neikat  
Voyage H'Neikat- Kaedi  
Rencontres Kaedi (CNRADA)  
Voyage Kaedi - Rosso

### Mardi 2 juillet 1996

Rencontres Rosso  
(SONADER, AGETA, fournisseurs)  
Visites de terrain et discussions avec agriculteurs,  
Trarza

### Mercredi 3 juillet 1996

Visites de terrain, Trarza  
Rencontres Rosso (MDRE)  
Voyage Rosso - Nouakchott

### Jeudi 4 juillet 1996

Nouakchott: travail PSSA/FAO

### Vendredi 5 juillet 1996

Nouakchott: travail PSSA/FAO

### Samedi 6 juillet 1996

Nouakchott: travail PSSA/FAO

### Dimanche 7 juillet 1996

Nouakchott: travail PSSA/FAO

### Lundi 8 juillet 1996

Voyage Nouakchott - Timbédra

### Mardi 9 juillet 1996

Voyage Timbédra - Néma  
Rencontres Néma (MDRE)  
Voyage Néma - Djiguéni  
Visites de terrain  
Voyage Néma - Timbédra

### Mercredi 10 juillet 1996

Voyage Timbédra - Néma  
Rencontres Néma (MDRE)  
Voyage Néma - Kiffa

### Jeudi 11 juillet 1996

Rencontres Kiffa: Projet Assaba  
Voyage Kiffa - Nouakchott

### Vendredi 12 juillet 1996

Nouakchott: travail PSSA/FAO

### Samedi 13 juillet 1996

Nouakchott: travail PSSA/FAO

### Dimanche 14 juillet 1996

Voyage Nouakchott - Rome

### Lundi 15 juillet 1996

Réunions FAO Rome

### Mardi 16 juillet 1996

Réunions FAO Rome

## Références et bibliographie

- Afrique Agriculture, 1995. Quel avenir pour les rizicultures au sud du Sahara? Afrique Agriculture: 229: 41-54
- Arrif A. and Pascon P, 1985. Exhaure à traction animale: essai de transfert technologique approprié en Mauritanie. Direction du Développement, Institut Agronomique et Vétérinaire
- Hassan II, Rabat, Morocco. 68p.
- Ashburner J. and Starkey P, 1994. Draught animal power manual. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 240p.
- Bianquis A. 1979. La culture attelée. Ecole Nationale de Formation et de Vulgarisation Agricoles, Kaédi, Mauritania. 40p.
- Dufumier M, 1983. La culture attelée dans le Guidimakha. War on Want, London, UK. 12p.
- Mallet M, Dufumier M et Reynaud C, 1983. Compte-rendu de l'exposé de MM Dufumier et Reynaud sur le War on Want dans le Guidimakha, Mautitanien, Groupe de recherche et de réalisations pour le développement rural dans le tiers monde (GRDR), Aubervilliers, France. 14p.
- Lemine M M O M, 1996. Fiche technique: Culture attelée. Département de l'Élevage, Délégation Régionale du Hodh Chargui, Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Mauritania. 8p.

## Quelques manuels sur la culture attelée

- CARDER-Borgou, 1984. Mémento de culture attelée. CARDER-Borgou, Parakou, Bénin. 108p.
- CEEMAT, 1971. Manuel de la culture avec traction animale: techniques rurales en Afrique. Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical (CEEMAT) et Ministère de la Coopération, Paris, France. 336p.
- CEEMAT, 1974. Aide-mémoire du moniteur de culture attelée. Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical (CEEMAT) et Ministère de la Coopération, Paris, France. 147p. (texte) and 50p. (schémas).
- CMDT, 1990. Mémento techniques culturales à l'usage des agents d'encadrement agricole. Division de Recherches sur les Systèmes de Production Rurale (DRSPR) et Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT), Ministère de l'Agriculture, Bamako, Mali. 125p.
- Dineur B., Morières G. et Canard P., 1976. Guide pratique de la culture attelée au Bénin. Projet BEN 72.015, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. 84p.
- Duchenne T, 1984. Le point sur les harnais pour la traction animale. Dossier No. 5. Groupe de recherches et d'échanges technologiques (GRET), Paris, France. 132p.
- FAO, undated (c. 1982). Les bovins utilisés en Haute-Volta pour la traction animale: présentation des bovins de trait; le choix des bovins de trait; le dressage des boeufs. Projet FAO/UPV/17. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. 40p.
- FAO, non daté (c. 1982). Les bovins de trait: logement et alimentation; hygiène, soins et maladies. Projet FAO/UPV/17. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. 48p.
- FAO, 1983. Le matériel aratoire: la charrue et son entretien; la houe et son entretien; le butteur et son entretien; le travail du forgeron. (Booklet and film strip). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. 64p.
- Gautier D. and Dagba E. F, 1992. Introduction à la culture attelée. Manuel de culture attelée. Tome 1. Projet amélioration de la culture attelée et promotion de l'artisanat rural (FAO projet BEN 84/007), Boko, Benin. 23p.
- Gautier D. and Dagba E. F, 1992. Les animaux de trait. Manuel de culture attelée. Tome 2. Projet amélioration de la culture attelée et promotion de l'artisanat rural (FAO projet BEN 84/007), Boko, Benin. 68p.
- Gautier. D and Dagba E. F, 1992. Les techniques culturales à la culture attelée. Manuel de culture attelée. Tome 3. Projet amélioration de la culture attelée et promotion de l'artisanat rural (FAO projet BEN 84/007), Boko, Benin. 56p.
- Gautier. D and Dagba E. F, 1992. Le matériel de culture attelée, son réglage et son entretien. Manuel de culture attelée. Tome 4. Projet amélioration de la culture attelée et promotion de l'artisanat rural (FAO projet BEN 84/007), Boko, Benin. 58p.
- Gautier D. and Dagba E. F, 1992. Culture attelée et protection de l'environnement. Manuel de culture attelée. Tome 5. Projet amélioration de la culture attelée et promotion de l'artisanat rural (FAO projet BEN 84/007), Boko, Benin. 62p.
- Inades, 1983. Gros élevage et culture attelée. Agripromo 41. Inades-Formation, Abidjan, Côte d'Ivoire. 24p.
- Inades, 1985. La culture attelée. Cours d'apprentissage agricole, Inades-Formation, Abidjan, Côte d'Ivoire. 60p.
- Mignolet B. and Lecca M, 1986. Sélection et dressage des bovins de trait. Fiche Technique No 1, Ministère de l'Agriculture, Niamey, Niger. 18p.
- Mignolet B., Lecca M., Ashburner J. and Romero G, 1987. Utilisation du matériel de culture attelée. Fiche technique No. 3, Projet Recherche, Formation et Production pour l'Utilisation de Matériel Agricole en Zone Sahélienne, Tahoua, Niger. 23p.
- Mungroop, R. R. 1989. Dressage des jeunes bovins en culture attelée: guide pratique d'un stage de 21 jours. Institut d'Economie Rurale, Bamako, Mali, Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles, Bamako, Mali et Institut Royal des Tropiques (KIT), Amsterdam, The Netherlands. 62p. (plus 47 minute video).
- PROPTA, 1991. Guide pratique de la traction animale. Projet pour la promotion de traction animale (PROPTA), Atakpamé, Togo. 167p.



- Sambou P, 1981. Dressage des boeufs pour la culture attelée. Environnement et Développement du Tiers-Monde (ENDA), Dakar, Sénégal. 15p.
- Sodefitec, 1987. Le livret du vulgarisateur. Société de Développement des Fibres Textiles (SODEFITEX), Ministère du Développement Rural, Dakar, Sénégal. 42p.
- Starkey P, 1994. Systèmes d'attelage et matériels à traction animale. Vieweg for German Appropriate Technology Exchange, GTZ, Eschborn, Germany. 278p.
- Zweier K, 1986. Manuel des agriculteurs en culture attelée dans la province de Nord-Ouest Cameroun. German Appropriate Technology Exchange (GATE), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, Germany. 124p.

## Adresses et contacts utiles

Quelques contacts familiers avec le Netherlands Technical Cooperation Programme et son implication dans la production du riz au Mali et au Sénégal

IMAG-DLO (Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen)  
Attention: Aalbert A WANDERS  
Mansholtlaan 10-12, Postbus 43  
6700 AA Wageningen  
THE NETHERLANDS  
*Tel: + 31-317-476350*  
*Fax: + 31-317-425670*  
*E-mail: a.a.wanders@imag.dlo.nl*

Projet ARPON 3  
Segou, Mali  
Attn Mr S Zanen  
Tel/Fax:+ 223 320432

Netherlands Technical Cooperation  
c/o Mr Van Walsen  
Royal Netherlands Embassy  
Bamako, Mali  
Fax:+ 223 223617

Netherlands Technical Cooperation  
Attn: Mr Templeman  
Royal Netherlands Embassy  
Dakar, Senegal