

M59

PROJET POUR LE DEVELOPPEMENT
DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE ET DE SES APPLICATIONS
DANS LE BASSIN DU FLEUVE SENEGAL

LA PRODUCTION DES CEREALES
DANS LA VALLEE

I. LES SORGHOS

J. CASTIAUX
JUILLET-AOUT 1970

INTRODUCTION

2.-
1152

Le sorgho et le mil constituent la base de l'alimentation traditionnelle des populations de la Vallée. Les autres cultures qui leur sont souvent associées n'ont qu'une importance secondaire : ce sont surtout le niébé (*Vigna unguiculata*), le maïs, l'arachide, le béréf (*Citrullus vulgaris*).

Sorgho et mil font l'objet, dans la Moyenne Vallée, de deux systèmes de cultures complémentaires, indépendants l'un de l'autre. Le sorgho est cultivé en saison sèche dans le lit majeur du fleuve après le retrait des eaux de crue (cultures dites de oualo), tandis que le mil est cultivé en saison des pluies sur sols de dieri jamais inondés.

La contrainte dominante de cette agriculture pauvre est la sécheresse du milieu. Les deux saisons culturales sont sous la dépendance l'une de la pluviométrie très faible et irrégulière, l'autre du rythme des crues et décrues du fleuve, très variable d'une année à l'autre. D'où faible rendement des récoltes, en général, sinon leur caractère très aléatoire et la difficulté de diversifier les productions.

On doit bien se résigner à admettre qu'en l'état actuel des choses, aridité du climat, nature des sols, variations des crues du Fleuve, vouent à l'échec tout effort sérieux de modernisation de cette agriculture traditionnelle, écologiquement à la limite du possible.

Seule la pratique de l'irrigation peut permettre d'amorcer réellement la mise en développement agricole de la vallée. C'est là, bien sûr, oeuvre de longue haleine. Pendant longtemps encore les populations de la vallée cultiveront du mil et du sorgho selon les méthodes ancestrales qu'il est logique de s'efforcer d'améliorer là où c'est possible et profitable aux populations autochtones.

La Haute Vallée a un profil géomorphologique et géographique différent. Le Fleuve est encaissé. Aux hautes eaux il ne se répand plus dans une large plaine alluvionnaire.

....//....

Pluviométrie plus abondante (700 mm) et sols plus productifs, rendent possible la pratique d'une polyculture pluviale plus riche, à base de sorgho, petit mil, arachide, maïs, patates ... Les cultures de décrue ne se retrouvent plus que dans les vallées de quelques affluents du Sénégal.

x

x x

Après un rappel sommaire des caractéristiques fondamentales du Milieu (I), nous traiterons successivement de la Culture du Sorgho de décrue (II), du Sorgho pluvial (III), du Sorgho de Casier (III), enfin des Sorghos fourragers (IV).

I. LE MILIEU

L'écologie de la Vallée du Fleuve Sénégal a très étroitement conditionné les systèmes de culture traditionnels.

Cependant nous ne schématiserons ici que le cadre général dans lequel se pratique la culture du sorgho. Des études spécialisées portent par ailleurs sur chacun des éléments fondamentaux du milieu.

Nous examinerons successivement ce que sont

1. Les Grandes Régions du Bassin du Sénégal
2. Le climat
3. Les sols

1 - 1 LES GRANDES REGIONS DU BASSIN DU SENEGAL

1-1-1 Généralités

Le Fleuve Sénégal a pour origine le Massif du Fouta Djallon où prennent naissance ses principaux affluents : Bafing, Baoulé, Bakoy et Falémé. Son cours s'étire sur 1800 km de long.

Son régime torrentiel est essentiellement régi par les fortes pluies de mousson (SW) qui tombent sur le massif guinéen de la mi-mai à fin août.

Un ruissellement abondant des eaux de pluie sur le relief et une crue importante vers la vallée ont déterminé la formation d'un bassin sédimentaire de quelques 800 km de long sur 10 à 25 km de large, entre Bakel et Richard-Toll. Ce bassin est inondé durant plusieurs mois chaque année.

1-1-2 Les régions naturelles

M. C. LAURENT distingue trois régions bien différenciées dans le cours du Fleuve :

- Le cours supérieur, avant Kayes, franchit des formations sédimentaires très anciennes. Il traverse des régions de climat guinéen et soudanien, recevant plus de 800 mm d'eau par an.

- Le cours moyen, de Kayes à Bakel et la Falémé, traverse des régions plutôt métamorphiques et granitiques. Il se situe entre les isohyètes 600 et 800 mm.

- Le cours inférieur, à l'aval de Bakel, traverse un bassin sédimentaire récent qui se subdivise lui-même en deux sous-régions :

- . la vallée, de Bakel à Richard-Toll
- . le delta, entre Richard-Toll et Saint-Louis

La Vallée comporte deux zones climatiques :

- . La zone Est recevant de 400 à 600 mm de pluies par an, zone où l'harmattan se manifeste de bonne heure.
- . La zone Ouest, en aval de Boghé où la pluviométrie n'est plus que de 250 à 400 mm. La décrue du Fleuve y est plus tardive.

Le Delta est de climat sub-canarien, avec influence maritime nettement plus marquée.

1-1-3 Les régions agricoles

Du point de vue agricole, on considèrera dans le Bassin les régions suivantes, d'aval en amont :

- Le delta, voué à la riziculture de cuvette et soumis aux influences salées de l'Océan.

- La vallée, où se pratiquent deux systèmes de cultures bien différents à base de

- . mil sur le proche diéri (rives du fleuve)
- . sorgho en terres de oualo

- Le diéri, au Nord vers le Sahel, au Sud vers le Ferlo, à vocation exclusive d'élevage.

- Les plaines du cours moyen, où se pratiquent diverses cultures pluviales.

1 - 2 LE CLIMAT

Nous ne donnerons qu'un bref aperçu des conditions climatiques qui prévalent dans la vallée. Le lecteur voudra bien se rapporter aux études de l'agrométéorologue du projet.

1-2-1 Pluviométrie

La région qui nous intéresse est comprise entre les isohyètes de 300 et 800 mm et la plus grande partie des précipitations tombe sur trois mois, de juillet à septembre.

La répartition des pluies est très irrégulière tant dans l'espace que dans le temps. La date d'installation de la saison des pluies varie sensiblement d'une année à l'autre. On redoute des périodes sèches durant tout l'hivernage.

1-2-2 Humidité atmosphérique

Le climat est sec de novembre à juin et sa sècheresse se trouve aggravée par l'action des vents d'EST chauds et desséchants (Harmattan) qui soufflent de février à mai sur la vallée.

L'évapotranspiration est élevée. Bernard l'estime à 2473 mm à Richard Toll.

Le tableau n° 1 donne la pluviométrie de quelques stations de la vallée.

1-2-3 Températures

Le climat est généralement chaud à très chaud lorsque souffle l'harmattan (risques d'échaudage).

Décembre et janvier sont marqués par un rafraichissement sensible de l'atmosphère, celui-ci affecte la croissance des végétaux.

1-2-4 Insolation

L'insolation dans la vallée est très forte. La moyenne pour Richard Toll est de 3030 heures par an.

MOYENNES MENSUELLES DE PLUVIOMETRIE (P), INSOLATION (N),
ET ETP A RICHARD TOLL, KAEDI ET KAYES

	RICHARD TOLL			KAEDI	KAYES		
	P mm/mois	ETP mm/mois	N hr/mois	P mm/mois	P mm/mois	ETP mm/mois	N hr/mois
JAN	-	174	247	-	1	177	257
FEV	1	207	262	2	1	181	241
MAR	-	248	271	-	-	246	304
AVR	-	272	269	2	2	261	294
MAI	-	260	291	3	21	267	260
JUIN	13	203	229	29	100	221	234
JUIL	56	198	273	87	172	198	208
AOUT	110	206	254	166	257	171	183
SEPT	82	191	227	95	181	151	210
OCT	26	181	236	20	50	182	245
NOV	-	164	223	4	4	164	258
DEC	3	169	248	2	-	165	229
ANNEE	291	2473	3030	410	789	2384	2923

NOTE : 1) ETP calculée d'après BERNARD 1966

2) INSOLATION Richard Toll : moyenne de 8 années

1 - 3 LES SOLS

Le lecteur se rapportera aux études pédologiques du Projet hydro-agricole qui a dressé la cartographie des sols de la vallée.

Dans cette note nous adopterons la classification essentiellement pratique des sols en usage dans le monde rural. Son critère fondamental est la position des terres par rapport au fleuve et au niveau de ses crues, en liaison évidente avec la nature physique des dépôts sédimentaires, la fertilité et la vocation de ces sols.

Les paysans distinguent ainsi deux grandes catégories de sols :

- 1) les sols de oualo
- 2) les sols de diéri

1-3-1 Les sols de oualo

Ce sont toutes les terres inondables, plus ou moins régulièrement inondées par les crues selon leurs côtes. On distingue parmi celles-ci en fonction de leur situation topographique, leur état physique et leur fertilité, trois sous-catégories :

a) Falo : terres sablo-limoneuses des berges. Régulièrement fertilisées par les crues du fleuve, facilement travaillées et bénéficiant d'une situation privilégiée au bord de l'eau; ce sont les terres maraichères de saison sèche. On y trouve : maïs, tomates, patates douces, béref, niébé (vigna).

b) Hollaldé : terres très argileuses des cuvettes d'inondation - hollaldés bas, moyens et hauts selon leur situation par rapport aux crues et la régularité de leur submersion. C'est tout au long du Fleuve les terres consacrées à la culture du sorgho de décrue.

c) Fondé : levées de terres qui bordent les rives du fleuve. Terres hautes, plus limoneuses, elles sont à l'abri des faibles crues. Terres à maïs, à coton, à tabac.

1-3-2 Les sols de Diéri

Comprennent toutes les terres des deux rives, jamais inondées par les crues du Fleuve. Ce sont les terres à mil, cultivées durant l'hivernage.

Terres sablonneuses pauvres en aval, plus argileuses et relativement plus riches en amont.

II. LA CULTURE DU SORGHO DE DECRUE

- 2-1 La Culture
- 2-2 La Recherche Agronomique et ses résultats
- 2-3 Autres Perspectives de Progrès
- 2-4 Les Etudes de Prévulgarisation
- 2-5 La Vulgarisation
- 2-6 La Commercialisation
- 2-7 Données Economiques
- 2-8 Cultures de Décrue et Aménagement de la Vallée

2 - 1 LA CULTURE DU SORGHO

2-1-1 Importance de la culture

Les statistiques officielles de production ne comportent généralement aucune distinction entre mils et sorghos. Il est dès lors assez malaisé de définir leur importance relative.

Pour la Vallée, A. JAMET estime que les superficies inondables cultivées en sorgho varient entre 80.000 et 180.000 Ha selon l'importance de la crue. L'estimation de la MAS est plus large : 80.000 à 250.000 Ha.

En 1957-58, la MISOES fait état de 125.000 Ha de cultures de oualo contre 80.000 Ha de diéri pour les deux rives de la vallée. Et toujours d'après la même source les cultures de sorgho occupent 98,5 % des champs de hollaldé, 62,8 % des champs de fondé et 50 % des champs de falo cultivés. Des cultures de maïs, niébé et légumes occupent les autres terres (superficie totale réduite).

Les superficies inondées, donc en principe cultivables, sont bien plus limitées en année de faible crue qu'en année de forte crue, toutefois dit la MISOES il semble que les superficies réellement cultivées ne varient pas parallèlement aux superficies cultivables.

JUTON l'a démontré récemment : il n'existe aucune corrélation entre l'importance des crues, hauteur des crues ou superficie des terres inondées pendant un minimum de temps (30 jours environ) et les superficies cultivées en sorgho.

En fait l'importance des superficies cultivées chaque année dépend de beaucoup de facteurs d'ordre agronomiques, sociaux, économiques :

- rendement des cultures pluviales de saison
- vitesse de retrait des eaux et possibilités d'éta-
ler les semis
- type de terres mises en cultures (terres hautes
ou basses)
- main d'oeuvre disponible
- divers

2-1-2 Productivité

Le rendement moyen du sorgho pour la vallée ne serait que de 350 - 450 kgs de grains secs à l'hectare. (Fourchette : 200 - 750 kgs l'hectare)

Les rendements semblent être plus élevés en amont qu'en aval, l'écologie étant plus favorable à la culture du sorgho en amont.

2-1-3 Types variétaux

Les sorghos de la vallée appartiennent à l'espèce *Sorghum Cernum* type *dura* représentée par de nombreuses populations locales.

A la faveur d'une sélection naturelle pluri-séculaire sont apparus au sein de populations à l'origine très hétérogènes des écotypes bien adaptés au milieu écologique considéré : cycle végétatif court, rusticité, frugalité, résistance à la sécheresse ...

Il apparaît bien difficile de les remplacer et de leur substituer avec profit et dans les meilleurs délais d'autres types travaillés à l'étranger, plus productifs et répondant au goût des populations.

C'est dans le matériel local qu'il s'agit à priori de trouver les souches de départ d'un travail d'amélioration éventuel.

2-1-4 Conditions écologiques de la culture de décrue

La culture du sorgho de décrue est pratiquée dans la vallée dans des conditions très sévères, dues à :

- i - la sécheresse du milieu climatique :
 - pluviométrie nulle en saison de culture
 - évapotranspiration élevée : forte insolation et grande chaleur; harmattan

Seule la réserve des sols assure les besoins en eau des plants de sorgho.

- ii - l'existence d'une période froide en décembre - janvier correspondant à la première phase végétative du sorgho.

- iii - les sols concernés sont argileux très lourds dans les terres basses, les plus importantes (hollal-dés); plus limoneux sur les levées de terre beaucoup plus irrégulièrement inondées (fondé) limonage fertilisant actuel apparemment réduit (100 - 150 gr/m³ d'eau)
- iv - les agents prédateurs sont nombreux. Parasites divers (mange mils, phacochères, fonte de semis, charbon...)

2-1-5 Techniques culturales traditionnelles

Techniques élémentaires, presque tous les travaux sont effectués à la main. L'utilisation de la traction animale s'est toutefois répandue chez quelques paysans progressistes, pour l'exécution du sarclobinage (traction asine ou équine).

Aucune rotation culturale, le sorgho se succède à lui-même indéfiniment. Aucune jachère systématique : selon l'importance de l'inondation, très variable d'année en année, telles ou telles terres sont ou ne sont pas exploitées et cela durant des temps plus ou moins longs et variables.

Aucune façon préparatoire du sol. On le débarrasse simplement des espèces adventices qui l'ont envahi durant l'intersaison.

Déficiences techniques en ce qui concerne le respect du calendrier cultural, la densité et la régularité des semis, le démariage, l'entretien des champs, la préparation des semences.

Aucune technique tendant à restituer au sol les éléments fertilisants perdus. Les chaumes sont abandonnés au bétail.

Goulot d'étranglement du point de vue travail au moment des semis et des travaux d'entretien (sarclages). Gardiennage indispensable dès que le sorgho commence à former ses grains, (servitude très lourde).

Il faut bien admettre que le paysan avec les moyens dont il dispose et sa faible technicité ne peut guère faire mieux. Il a su au contraire parfaitement s'adapter à la rigueur d'un milieu impitoyable non seulement pour plantes et bêtes, mais également pour les humains.

2-1-6 Structures foncières

L'habitant de la vallée attache beaucoup plus d'importance aux terres de oualo qu'aux terres de diéri. Il en résulte que le régime d'appropriation de ces deux sortes de fonds est totalement différent.

Les terres de oualo "fertilisées" et cultivables chaque année donnent une production de sorgho relativement moins aléatoire que celle de petit mil. Ces terres en superficie très limitée sont toutes occupées et leur propriété jalousement défendue.

Les terres de diéri aux récoltes hypothétiques, où un système de longue jachère doit être obligatoirement pratiqué, mais en superficie presque illimitée, sont en fait libres pour qui veut les défricher et les cultiver.

Le système foncier est pour l'ensemble fort complexe et diversifié selon les régions, les ethnies, les grandes catégories de champs (fondé, hollaldé, falo). Voir les études du sociologue.

2 - 2 LA RECHERCHE AGRONOMIQUE ET SES RESULTATS

2-2-1 Les travaux de l'IRAT

Les travaux de l'IRAT ont porté sur :

- i l'amélioration des techniques culturales
- ii la fumure minérale
- iii la sélection végétale
- iv la défense des cultures
- v la conservation des récoltes.

Des résultats très intéressants ont été obtenus en station expérimentale. C'est ainsi que :

- a) une simple amélioration et rationalisation des techniques culturales traditionnelles permet de doubler très généralement les rendements en grains (sans investissement).
- b) une application supplémentaire d'urée permet de les tripler donnant des rendements de 1250 kgs de grains secs (1750 kgs en bonnes conditions sur petites parcelles expérimentales pour un apport de 80 kgs d'urée).

Nous n'entrerons pas dans les détails de l'expérimentation en cause, le lecteur voudra bien se rapporter aux publications de l'IRAT en la matière; nous ne donnerons ci-dessous qu'une liste énumérative des améliorations culturales proposées par la Recherche et susceptibles d'être immédiatement appliquées avec intérêt dans les cultures traditionnelles. Nous voulons seulement "situer" la nature et la portée de l'effort à accomplir pour les diffuser.

Ces techniques améliorées n'ont jusqu'ici fait l'objet d'aucune vulgarisation systématique et globale en milieu rural.

2-2-2 L'acquis vulgarisable

2-2-2-1 La préparation du sol

a) Travail du sol

En milieu traditionnel le paysan ne réalise aucune façon préparatoire sur son sol. Il se borne à arracher les mauvaises herbes avant le semis (parfois abondantes).

La recherche a démontré qu'un labour profond réalisé avant la crue ne déterminait à court terme aucun supplément de rendement. Il ne se justifierait donc pas.

Après la crue tout travail du sol humide apparaît difficile et si l'on attend que le sol se ressuie, le délai d'exécution du labour s'avère être préjudiciable à l'économie des réserves en eau du sol. La précocité des semis fait prime pour l'obtention de bons rendements, il faut semer dès que possible.

En fait le système racinaire du sorgho ne s'étale guère dans les couches superficielles du sol mais descend à plus de 1 m pour chercher l'eau. La zone de croissance des racines de sorgho est donc au-dessous de la partie du sol qui pourrait être réellement travaillée à la charrue, voire même à la sous-soleuse.

b) Le desherbage

Le desherbage des terres actuellement exécuté juste avant le semis devrait être réalisé avant la crue, dès après l'apparition des pluies.

L'objectif est de permettre un semis précoce et soigné sur des terres propres tout en évitant tout goulot d'étranglement lors de l'exécution des travaux, au moment du semis du sorgho.

En août, une mécanisation de l'opération de desherbage devient possible.

2-2-2-2 Les semailles

- Précocité : tous les essais démontrent que les semis doivent être effectués aussi tôt que possible après le retrait des eaux, dès que le sol est "portant" (économie en eau du sol, cycle végétatif de la plante allongé, photopériodisme).

- Préparation des semences : traitement fongicide + insecticide indispensable contre la fonte des semis et les prédateurs.

- Densité de semis : pour un champ de fertilité moyenne, semis en ligne à 1 m x 1 m et 6 - 8 graines par paquet.

- Méthode de semis : à la main, les semences sont placées dans un trou de 12 - 15 cm de profondeur, (trouaison avec tongo et lougal) le trou est ensuite fermé avec une pincée de sable (sol très argileux).

- Protection du semis contre les grillons par appâts empoisonnés.

2-2-2-3 Variétés sélectionnées

A la suite des larges prospections qu'il a réalisé dans la vallée, l'IRAT a détecté quelques écotypes meilleurs producteurs qui furent soumis par ses soins à une sélection d'homogénéisation. Ce matériel surclasse, dans le milieu considéré toutes les variétés étrangères introduites jusqu'à présent.

L'intérêt d'un choix parmi les écotypes cultivés est ainsi mis en évidence par l'IRAT :

"Quatre écotypes sont supérieurs au témoin (RT 50) au seuil de probabilité P 0, 01 et sous fumure azotée".

Numéros	% témoin	Rendement moyen sur 3 ans
SD3	146	1350 Kg/Ha
SD6	132	1280 Kg/Ha
SD10	133	1230 Kg/Ha
SD36	121	1210 Kg/Ha

Jusqu'ici ces écotypes n'ont pas fait l'objet de diffusion systématique en milieu rural.

2-2-2-4 Engrais chimiques

La nécessité d'assurer la rentabilité de l'opération "fumure minérale" ne permet pas d'envisager l'application de fortes doses d'engrais, le sorgho est tout compte fait une production de faible valeur. Il ressort des essais réalisés qu'il y aurait lieu de s'en tenir à une application maximum de 80 kgs de perlurée à l'Ha dans l'état actuel des choses.

L'application des engrais peut se faire au trou au moment du semis, dans un trou sis à 20 cm du poquet et de 25 cm de profondeur. Une application en profondeur serait indispensable.

Si l'azote marque très fort, le phosphore ne marque pas. On observe une assez importante action d'arrière effet des engrais azotés appliqués.

Des essais d'enfouissement en profondeur des engrais avec labour, avant la crue, ont été réalisés par l'IRAT. L'azote n'est pas lessive, tant est grand le pouvoir absorbant de ces sols argileux mais cette technique d'application ne s'est pas révélée plus favorable que l'application des engrais au trou, au moment du semis.

2-2-2-5 Entretien des cultures

Le démariage des poquets doit s'effectuer à 2 plants par poquet entre le 20e et 30e jour de végétation. C'est une opération importante du point de vue de l'économie de l'eau disponible dans le sol.

Le sarclobinage s'il est nécessaire est à réaliser sitôt après le démariage (25-30e J) et non avant les semis qu'il retarde bien inutilement. Cette opération peut se faire avec des outils attelés.

Le sarclage des parcelles sera effectué aussi souvent que nécessaire (économie en eau). Actuellement il est trop sommairement effectué du fait d'une pénurie de main d'oeuvre.

2-2-2-6 Défense des cultures

- Contre les mange-mils : gardiennage permanent et emmaillotage des panicules.

- Contre les mammifères : gardiennage.

2-2-2-7 La Récolte

Le cycle végétatif du sorgho est de 110-120 jours dans la moyenne vallée et de 130-140 jours dans la basse vallée.

Il est superflu d'insister sur la nécessité de récolter des grains bien secs et bien mûrs.

2-2-2-8 Les Rendements

- Culture traditionnelle : 365 kgs grains Ha d'après les enquêtes de la Misoes.

- Techniques améliorées sans fumure : 600 - 800 kg

- Techniques améliorées et fumure : 1250 kg

2-2-2-9 Conservation des récoltes

Plusieurs techniques de stockage des grains ont été essayées et présentent chacune leurs avantages :

- i) fût métallique hermétiquement clos, sans produit insecticide : effet d'asphyxie sur les parasites
- ii) sacs de polyéthylène hermétiques avec emploi de tétrachlorure de carbone (à protéger de l'action des rats)
- iii) greniers aussi étanches que possible et traités régulièrement contre les parasites surtout avant la rentrée des nouvelles récoltes.

2-2-3 Un Bilan Technique - L'Unité Pilote Expérimentale

Avant la diffusion en milieu rural de tout résultat de la recherche, il est important et indispensable d'en étudier l'intégration technique dans l'entité agronomique que constitue le système de culture.

L'expérimentation de "finalisation" que cette étude implique se trouve réalisée dans le cadre de ce qu'on appellera l'Unité Pilote Expérimentale (UPE).

* Cette expérimentation permet en outre de déterminer les modalités d'application en vraie grandeur des résultats acquis en station, à échelle plus petite.

Deux premières UPE ont été mises en place à Richard-Toll et à Kaedi, durant la campagne 1969-70. Les résultats obtenus dans ces essais sont consignés dans le tableau n° 2.

A Richard Toll, l'essai mis en place tend à montrer que :

- 1° la variété précoce donne des rendements plus élevés (RT 50)
- 2° le sorgho réagit fortement à l'azote : son rendement se trouve accru (1400 kg pour RT 50)
- 3° les rendements obtenus sous labour avec enfouissement d'engrais avant la crue ne sont pas équivalents à ceux obtenus avec l'application d'une moindre dose d'engrais au trou sans travail du sol.
- 4° Le rendement corrigé équivaut à une appréciation des dégâts occasionnés par une attaque de charbons nus et couverts assez sévère.

Le système traditionnel amélioré avec application d'engrais azoté au trou est intéressant. Son bilan économique s'établit comme suit si l'on considère que le paysan peut espérer obtenir 1 tonne de grains/Ha CFA -

a) <u>Sénégal</u> - engrais subventionnés cédés à 12 F le kg		
gain de production	600 x 17 =	10.200 F
coût des engrais	120 x 12 =	1.440 F
différence		8.760 F

- b) Sénégal : engrais non subventionnés 24 F le kg
différence 7 320 F
- c) Mauritanie : PR de l'engrais 45 F.CFA le kg à
Kaedi - différence 4 800 F

Du point de vue main d'oeuvre et utilisation des attelages, l'IRAT propose le bilan suivant en ce qui concerne l'application du système cultural amélioré :

Nettoyage du terrain d'oualo avant la crue en août		20 HJ
Semis 10 - 30 décembre		5
Application des engrais au trou		10
Démariage		10
1er sarclobinage	3 A 5	4,5
2e sarclobinage	3	4,5
Gardiennage et emmaillotage		25
Récolte (fin avril début mai)		3
	6 A 5	82 HJ

En milieu traditionnel la Misoes estime que la culture de 1 hectare de oualo demande 85,5 JT, sans distinction de nature de cette main d'oeuvre : hommes, femmes, enfants (cf 2-6-2-2)

Indépendamment de l'application des engrais, la seule rationalisation des techniques culturales s'est révélée dénuée d'intérêt dans cet essai. Sol épuisé par de très nombreuses années de culture sans aucune restitution d'éléments fertilisants.

U P E - OUALO DE RICHARD TOLL
(1969-70)

Tableau II

Systeme expérimenté	Variétés	Date semis	Date de Floraison	Date de Maturité	Date de Récolte	RDT Obtenu	RDT Corrigé	Remarque
Systeme traditionnel amélioré (sans engrais)	RT 50	19/XII	25/3 (96j)	27/4 (129j)	22/5	309	367	végétation chétive
	RT 44	20/XII	10/4 (111j)	4/5 (135j)	23/5	247	316	
Systeme traditionnel amélioré plus engrais au trou (50UN)	RT 50	18/XII	7/3 (79j)	15/4 (116j)	15/5	1714	1819	
	RT 44	19/XII	27/3 (97j)	26/4 (127j)	20/5	1344	1534	
Labour et enfouissement des engrais avant la crue (100 UN)	RT 50	18/XII	7/3 (79j)	15/4 (116j)	16/5	1075	1183	
	RT 44	20/XII	27/3 (97j)	26/4 (126j)	21/5	879	1072	

RT 50 est un écotype homogénéisé N'Diaknate originaire de Richard Toll

RT 44 est un écotype homogénéisé Sevil blanc (sarroso) originaire de Rosso.

Dans l'UPE mise en place en culture de oualo à Kaedi, les rendements obtenus pour les trois systèmes de culture sont sensiblement les mêmes.

1) Amélioré simple	1016 kgs de grains/Ha
2) Amélioré + engrais	1136 kgs de grains/Ha
3) Labour + engrais	1065 kgs de grains/Ha

De source autorisée, on croit pouvoir préciser que :

- 1) l'action d'arrière effet des fumures antérieures se trouve nettement confirmée dans le 1er traitement (essai installé sur d'anciennes parcelles expérimentales faute de terrain vierge).
- 2) l'application de l'azote au trou a été trop superficielle dans le traitement 2 (trou fait au loulal et non à la barre de fer). Ce serait un aspect très important du traitement.
- 3) le rendement serait "normal" dans le troisième traitement.

Ces essais qui demandent confirmation, font ressortir :

- i Une action directe très nette et la présomption d'une action d'arrière effet non négligeable de la fumure azotée sur le sorgho de décrue.
- ii Le travail du sol ne s'avèrerait pas bénéfique.
- iii L'application de l'azote gagne à être effectuée en profondeur.

Ces observations sont la confirmation d'autres observations effectuées antérieurement dans nombre d'essais systématiques mis en place tant à Richard Toll qu'à Kaedi.

Il y aurait lieu de suivre durant quelques années l'évolution des rendements dans ces trois systèmes de culture (intérêt du travail du sol et constitution d'un sol agricole).

Au vu de ces résultats on est amené à penser que toute action de vulgarisation doit envisager de diffuser d'emblée le thème "application d'engrais" afin de susciter un intérêt réel et d'obtenir un impact satisfaisant sur le monde paysan. La seule rationalisation des méthodes culturales ne saurait éveiller une motivation satisfaisante des producteurs pour le progrès, ni, à plus forte raison, justifier un important effort technique et financier de la part des Etats.

2 - 3 AUTRES PERSPECTIVES DE PROGRES

2-3-1 Généralités

Nous avons vu que techniquement certains progrès non négligeables apparaissent possibles en matière d'amélioration de la culture du sorgho de décrue.

Peut-on en attendre d'autres, éventuellement exploitables dans un avenir plus ou moins rapproché ? Quel serait leur portée et leur intérêt réel ?

Que peut et que devrait encore faire ou entreprendre la Recherche Agronomique dans le cadre de cette culture et de sa promotion dans le contexte connu ?

Pour tenter d'apporter une réponse fondée à cette question, on dressera un rapide bilan portant sur tous les secteurs d'intervention technique possible. On procèdera à un choix raisonné qui tienne compte des moyens disponibles, des objectifs accessibles dans le contexte écologique actuel, des contraintes économiques, ou qui impose la perspective d'un aménagement plus ou moins prochain de la vallée, des orientations politiques nationales en matière de développement agricole.

On rappellera tout d'abord avec à propos les données fondamentales du problème, à savoir :

- i Sans apport d'eau, facteur limitant fondamental de la production agricole, il n'apparaît pas possible de promouvoir la mise en oeuvre d'une agriculture plus moderne et plus prospère dans la vallée. Seuls un aménagement hydro-agricole rationnel plus ou moins étendu de cette dernière et la pratique de cultures irriguées sont susceptibles de déterminer sa mise en développement effective.
- ii Dans le cadre de l'aménagement du Fleuve, tel qu'il est actuellement conçu et pour la période de transition, les objectifs assignés aux "aménageurs", ne consistent nullement à essayer d'améliorer fondamentalement les conditions hydrauliques dans lesquelles se trouvent pratiquées les cultures de décrue, si médiocres soient-elles. Ils visent uniquement à assurer la continuation vaille que vaille de ces cultures par le maintien en tout état de cause d'une crue résiduelle, en attendant que la création en assez grand nombre de périmètres justi-

ciables de méthodes agricoles plus efficaces et plus rentables permette d'assurer le relais des cultures traditionnelles précitées.

iii La culture du sorgho de décrue se trouve condamnée à terme. Il faut néanmoins tenir compte du fait que pendant longtemps encore, elle devra subvenir de manière très importante à l'alimentation des populations de la vallée. Durant combien de temps et à quelle échelle c'est là une des inconnues du problème posé.

X

X X

On envisagera brièvement ci-dessous quelles sont les possibilités théoriques de réaliser de nouveaux progrès techniques dans la culture du sorgho de décrue :

- 1- Amélioration du milieu physique
- 2- Amélioration du matériel végétal
- 3- Amélioration des techniques culturales
- 4- Défense des cultures
- 5- Amélioration des conditions de travail

2-3-2 Amélioration du milieu physique

a) Les sols

i - Il est techniquement possible d'améliorer l'état physique des sols de culture en cause : amendements, fumures organiques, travail mécanique ... Mais le prix de revient de tels traitements sera très élevé, le résultat vraisemblablement médiocre et éphémère (action des crues), au seul profit d'une production dont la valeur marchande est faible.

La capacité de rétention des sols pour l'eau est, toute irrigation étant exclue, actuellement le premier facteur limitant que l'on serait amené à réduire. Une meilleure connaissance physique des sols de oualo serait utile et nécessaire. Cette étude est envisagée par ailleurs, elle s'inscrit logiquement dans le cadre des études pédologiques préparatoires aux aménagements, les sols concernés étant les mêmes.

ii - L'enrichissement chimique des sols ne peut être envisagé qu'avec enfouissement de faibles doses d'engrais. Du fait du prix de revient des engrais on se heurte à des impératifs économiques sévères. La Recherche a déjà exploré sérieusement cette voie.

b) Le microclimat

La quantité d'eau disponible dans les sols étant très limitée, comment en éviter la déperdition d'une part, en assurer l'utilisation optimale d'autre part ?

i - Etude des Brise-vents : leur rôle est très généralement connu, ils ralentissent l'évapotranspiration des cultures protégées.

Dans le milieu considéré, leur mise en place serait-elle judicieuse et bénéfique ? Comment et par quels moyens les établir ?

Seuls des rideaux de végétation semblent pouvoir être proposés, non sans inconvénients d'ailleurs : nidification des oiseaux, perte de terrain agricole, interférence microlocale, phénomènes physiques mal connus...

Ce problème important intéresse également au plus haut point les cultures de casier.

ii - Les cultures associées : cette pratique permet en général d'utiliser au mieux les réserves d'eau disponibles et d'augmenter la productivité totale de la superficie cultivée du fait des exigences écologiques complémentaires des espèces associées.

En culture de oualo, on peut associer le niébé (vigna) au sorgho. On ne connaît sinon pas de culture qui s'accommode de ce milieu sec et lourd.

2-3-3 Amélioration du matériel végétal

Dans une première phase, l'IRAT s'est efforcé d'isoler les meilleures populations de sorgho de la vallée; en fonction de leur rusticité, leur adaptation aux sols lourds, leurs qualités organoleptiques.

Dans une seconde phase des introductions de matériel étranger ont été réalisées. Aucune de ces variétés étrangères n'a pu jusqu'ici surclasser le matériel végétal local.

Néanmoins on peut penser, et c'est à prouver, que des efforts pourraient encore être poursuivis dans cette voie. Il s'agirait d'introduire systématiquement à Richard Toll et à Kaedi tous les types de sorgho de décrue cultivés ailleurs en Afrique (Soudan-Ouganda-Cameroun). Ce travail est en cours.

Faut-il envisager une sélection généalogique avec amélioration effective des types locaux de décrue, sans donner à ces travaux des proportions considérables ? Nous ne le pensons pas. La Recherche Agronomique a d'autres thèmes de travail beaucoup plus importants à aborder. L'intérêt d'une telle entreprise ne se manifesterait d'ailleurs qu'à bien long terme.

2-3-4 Amélioration des techniques culturales

Devraient encore faire l'objet d'une mise au point ou d'études de confirmation des résultats acquis, les thèmes suivants :

- densité de semis optima en liaison avec l'application d'une fumure azotée (en cours) - Problème lié à la disponibilité en eau du sol
- association culturale systématique sorgho + niébé, cultivés tous deux à double fin, grains, et fourrages pour les animaux de trait.

2-3-5 Défense des cultures

Le gardiennage est une lourde sujétion pour le paysan, 30 à 50 % du temps qu'il consacre à son champ l'est pour des tâches de gardiennage.

La destruction des mange-mils à l'initiative de l'OCLALAV est un moyen de lutte efficace mais jamais radical. Des interventions répétées à intervalles plus ou moins réguliers sont indispensables.

La sélection de variétés préservées de l'attaque des oiseaux par le port et la conformation de leur panicule a été envisagée en d'autres régions : épis lâches et renversés, longues glumes... La question est à suivre.

2-3-6 Amélioration des conditions de travail - culture attelée

L'utilisation de l'énergie animale est un moyen de promouvoir l'agriculture traditionnelle qui a fait ses preuves en de nombreuses régions.

En matière de culture attelée, l'objectif recherché dans la vallée serait avant tout d'aider le paysan à s'affranchir de certains travaux manuels pénibles et absorbants, de réduire par là les goulots d'étranglement dans l'exécution des travaux, de permettre une meilleure exécution des tâches et un respect plus adéquat du calendrier cultural. Tous points ayant une incidence bien connue sur la productivité en général.

La difficulté majeure à la diffusion de la culture attelée résulte du très faible revenu dont dispose l'agriculteur incapable de s'équiper sans obtenir du "crédit". Par ailleurs l'alimentation rationnelle du bétail de trait pose de gros problèmes.

Les travaux pour lesquels l'utilisation de l'énergie animale est à envisager sont de deux ordres, les uns légers, ne posent pas de problème bien particulier, les autres plus lourds, demandent une mise au point des outils et des techniques. Enumérons les :

- i le portage
- ii le sarclobinage à la houe Fabre avec pour la traction :
 - un âne (3 jours/Ha)
 - un cheval
 - un ou deux boeufs
 - un chameau
- iii le pseudolabour très superficiel pour éliminer les mauvaises herbes avant la crue
- iv un engin "sillonneur" qui permette l'enfouissement profond des engrais entre les lignes de semis, au moment du semis, (en lieu et place de l'application au trou = 10Hj/Ha) - Problème de puissance de traction
- v un engin rayonneur léger qui permette d'effectuer les semis en ligne (sarclage attelé rendu possible)

Le sarclobinage est déjà réalisé en culture attelée, par quelques paysans éclairés. Il doit se pratiquer après le semis, lorsque les plants sont devenus suffisamment robustes pour supporter quelques coups d'outils.

Le pseudolabour pratiqué avant la crue permettrait de détruire les mauvaises herbes et d'assurer sur des terres propres un semis très précoce après le retrait des eaux. La recherche a souligné tout l'intérêt de cette pratique.

Le labour à la même époque ne se serait pas révélé bénéfique (IRAT). Le labour au tracteur avec enfouissement profond d'engrais ne surclasse pas le semis traditionnel avec application des mêmes engrais au trou. A plus forte raison le labour attelé, lent, pénible.

L'application des engrais en profondeur avec un corps sous-soleur attelé a déjà été envisagée par l'IRAT. Cette question mériterait d'être revue. La localisation des engrais au trou est un travail pénible qui réclame 10 journées de travail de la part du paysan, ce qui est beaucoup. Un outil spécial est à étudier.

L'introduction de ces pratiques bouleverserait "l'économie-travail" de la culture du sorgho.

Recherche et pré vulgarisation sont toutes deux concernées par la mise au point de ces techniques.

2 - 4 LES ETUDES DE PREVULGARISATION

Les études de pré vulgarisation prévues dans le cadre du Projet de Recherche Agronomique comporteront :

- i l'étude de l'ensemble des problèmes que pose l'adaptation en milieu rural des résultats de la recherche
- ii l'étude de l'introduction de la culture attelée en terres de oualo
- iii l'organisation du travail du paysan qui doit partager son temps, ses peines et moyens entre ses cultures d'hivernage, de oualo, et bientôt de casier - Evolution progressive de cette organisation
- iv l'étude de l'organisation des services généraux à assurer de tout temps à l'agriculteur afin de faciliter sa tâche.

L'importance des problèmes humains est considérable. Leur étude ne saurait être négligée. La collaboration d'un sociologue de terrain apparaît être indispensable.

L'utilisation de l'énergie animale est un facteur fondamental de progrès. Il apparaît impossible d'introduire les tracteurs dans ce contexte économique pauvre.

En matière de culture attelée, deux grands problèmes sont à résoudre :

- i le choix et la mise au point éventuelle d'un matériel aratoire adapté aux travaux envisagés en terres très lourdes.
- ii le choix, le dressage et l'entretien des animaux de trait.

Le problème de l'alimentation rationnelle des animaux de trait est un des plus délicat à résoudre.

Il sera difficile de faire comprendre aux paysans déjà mal nourris qu'il y a lieu de cultiver telle ou telle espèce fourragère pour nourrir leurs animaux de travail.

Dans un premier temps il ne s'agira par conséquent pas d'établir des cultures fourragères spécifiques, en milieu traditionnel, mais de s'efforcer par différents moyens, aussi simples que possible, d'augmenter le volume et la valeur des résidus fourragers produits dans les exploitations.

Les tiges et les fanes du oualo sont abandonnées aux animaux. Comment en augmenter le tonnage et la valeur ? Choix de types plus fourragers, augmentation maximum de la densité de semis, pratique de cultures associées intéressantes, prélèvement de feuilles aux derniers stades du développement de la plante... doivent être envisagés.

L'utilisation optima et l'amélioration des parcours naturels ne sont pas à dédaigner. Ce sera au départ tout l'art de l'encadreur de tirer parti au mieux de toutes les possibilités et de toutes les ressources du milieu jusqu'à ce que l'élan soit donné et l'intérêt de l'opération compris. Alors seulement un pas en avant pourra être envisagé en matière de productions fourragères spécifiques.

A première vue, il semble que ce soit autour et à partir d'un périmètre aménagé qu'il faille envisager une opération pilote intégrée. La justification économique de l'action apparaît plus évidente. L'impact sur les paysans est mieux assuré.

2 - 5 LA VULGARISATION

2-5-1 Partie d'un tout

Le progrès agricole dépend avant tout du degré de formation et d'information des agriculteurs, et par conséquent de la valeur des cadres agricoles, chevilles ouvrières du développement. On ne saurait apporter trop de soins à la formation de ces cadres.

Le rôle des services de l'animation rurale en tant que catalyseur et trait d'union paysan-vulgarisateur technique est aussi essentiel. Ils représentent en quelque sorte le "levain" indispensable.

Les techniques d'alphabétisation fonctionnelle peuvent contribuer pour beaucoup à la promotion relativement rapide des populations rurales. Elles doivent trouver un champ d'application dans la vallée du Sénégal.

2-5-2 Services de vulgarisation

Chaque Etat dispose d'un Service Agricole chargé de la vulgarisation technique. Son importance varie d'un Etat à l'autre.

On peut penser que les Services de Vulgarisation des Etats dûment informés et persuadés de l'intérêt des techniques améliorées proposées pour les cultures de décrue, devraient arriver à promouvoir de leur propre chef la diffusion en milieu rural des "améliorations primaires" proposées par la recherche, celles-ci étant assez simples en elles-mêmes et ne demandant pas d'investissement important au niveau de l'exploitation. Elles ne bousculent en rien les pratiques traditionnelles qu'elles prétendent seulement améliorer.

L'utilisation à des fins de trait des animaux, abondants dans la vallée, constitue une étape vers le progrès plus difficile à franchir : achat des outils, achat des engrais, acquisition des boeufs le cas échéant, posent au départ un problème de financement.

Les organismes d'Etat spécialisés en matière de crédit devraient techniquement pouvoir le résoudre à l'échelle régionale, si dans le cadre de l'économie nationale et de ses priorités il apparaît intéressant de prêter quelque intérêt à ces cultures.

2-5-3 Opération Production

La mise en place d'une vaste Opération Production avec encadrement dense ne se justifie évidemment pas en elle-même pour les seules cultures de décrue (et de diéri), étant donné la faible valeur économique des productions en cause, et leur avenir, bouché à plus ou moins long terme.

Néanmoins deux types d'intervention nous paraissent être à priori envisageables, pour soutenir toute action concertée des services en place visant à promouvoir dans l'immédiat ces deux productions agricoles.

- i - Soutien temporaire en aide technique aux services de vulgarisation en matière de
 - recyclage des cadres à entraîner spécialement pour l'action envisagée
 - organisation et lancement d'une campagne de propagande et de démonstration régionale
 - extension et rôdage des "Services Généraux" aux paysans (outillage, engrais, crédit)
- ii - Organisation d'une aide technique intégrée "casier-oualo-dieri" à l'occasion de la mise en place des opérations de modernisation de l'agriculture dans la vallée (virage progressif vers les cultures irriguées).

Il faut en effet considérer qu'avant longtemps le paysan moyen ne pourra pas totalement s'abstraire de l'économie rurale type "oualo-dieri" pour s'adonner exclusivement à la riziculture de casier. Il s'agira de l'aider à trouver équilibre et mode d'évolution adéquats. Ce problème sera abordé à petite échelle par l'opération Prévulgarisation du Projet

2-5-4 L'intérêt des populations

Ce sont, écrit très justement M. R. Dubois, les conditions mêmes du milieu et les impératifs de cette culture à mener à bien en pleine saison sèche, sous un cycle de 120 à 125 jours, avec les seules réserves d'eau du sol, dans un pays où, de la levée à la récolte, le vent d'Est (harmattan) souffle en moyenne un jour sur trois, qui limitent, bien plus que la paresse ou les possibilités de travail, les superficies emblavées chaque année dans le oualo.

Pour s'en assurer, il n'est que de voir l'effort d'extension qui se manifeste dès qu'une crue un peu plus forte que la moyenne permet de fournir de nouveaux terrains à la culture, il n'est que de suivre quelques-unes des innombrables palabres qui président à la répartition des terrains entre maîtres de la terre et cultivateurs, pour connaître à quel point chaque coin cultivable de la vallée est fièvreusement disputé et parfois chèrement payé. Il n'est enfin que de parcourir le oualo en février-mars et de voir les zones nettoyées et ensemencées qui, malheureusement placées trop haut dans l'échelle de la submersion, n'ont pu assurer la survie du mil aux moins pourvus qui ont tout de même tenté la chance d'une récolte.

Le oualo surtout porte la marque d'une solide occupation humaine. Chaque champ a ses limites, visibles sur le terrain un fossé creusé à la houe, une ligne d'épineux, une rangée de mils semés très serrés ; ses bornes sont une touffe de buisson ou un gros tronc marqué à la hache. Qu'un courant violent, au moment de la crue, bouleverse le terrain et fasse disparaître une limite, que l'eau arrache ou dépose des bancs d'alluvions fines et riches, ce sont d'interminables palabres pour la possession de terres convoitées.

2 - 6 LA COMMERCIALISATION

Le caractère autarcique de l'agriculture traditionnelle entraîne comme conséquence un manque de monnaie, et pour l'agriculteur des difficultés dans ses transactions.

C'est par le troc ou le crédit, le plus souvent usuraire, sur ses récoltes qu'il se procure les biens et produits indispensables. Pour obtenir de la monnaie il n'a guère le choix : émigrer ou se faire fonctionnaire.

C'est un frein bien connu au développement. Faute d'un circuit argent produits argent normal et de pouvoir produire des produits agricoles vendables par les circuits actuels de commercialisation à des prix fixes et justifiés, toute action d'intensification agricole et de développement du crédit d'équipement à l'agriculture est bloquée.

Il faut prévoir dès le départ le drainage systématique de tout ce que peut céder l'agriculteur pour l'inciter à produire davantage.

2 - 7 DONNEES ECONOMIQUES

Le rappel de quelques données économiques de base apparaît utile pour situer le problème "sorgho de décrue" dans son contexte réel.

2-7-1 Economie Nationale

Le Sénégal ne se suffit pas à lui-même en matière de céréales. Son déficit vivrier global est important (voir tableau n° 3).

Une situation analogue prévaut en Mauritanie.

Le déficit apparent des sorghos et mils traduit par le chiffre des importations paraît faible (5,3 %). Il y a en fait un certain transfert des besoins alimentaires et de leur satisfaction sur le riz et le blé, céréales importées. Voire même non satisfaction des besoins normaux dans les coins les plus reculés.

Ce déficit ira croissant si des mesures appropriées ne sont pas prises dès maintenant. Le Plan Indicatif mondial provisoire publié par la FAO prévoit un accroissement de la population totale des deux pays de 70 % entre 1961 - 1963 (années de référence) et 1985. Il estime d'autre part que l'accroissement de la population urbaine pour la même période se situera autour de 150 %. Ce qui toujours d'après la même source devrait entraîner au minimum une augmentation de la production alimentaire de subsistance de 50 %. Or la production est en fait pratiquement stationnaire en ce qui concerne les mils et sorghos et reste très sujette aux aléas climatiques.

PRODUCTION DES MILS ET SORGHOS AU SENEGAL	
1965	554.000 T
1966	423.000 T
1967	610.000 T
1968	500.000 T
1969	450.000 T

Une surproduction de sorgho ne semble pas à craindre dans l'immédiat.

De toute manière de larges débouchés nationaux peuvent s'ouvrir à cette céréale : incorporation de farine de sorgho dans le pain, aliments pour le bétail d'embouche, etc...

La région du Fleuve intervient pour environ 11,6 % des superficies cultivées en sorgho-mil au Sénégal durant la décade 1959 - 1969 et pour 10,5 % de la production totale.

SITUATION CERÉALIERE
DU SENEGAL

(Moyennes 1964-67)

Tableau n° 3

	Blé	Riz	Mils Sorghos	Maïs	Produits vivriers mineurs	Total	
	72.000	169.083	30.040*	12.550	3.513	287.186	*Dont 27.140 F représentent l'aide internationale gratuite
FA)	1.118.050	4.808.654	49.155	229.201	79.465	6.285.525	
le							
	-	83.000	528.500	43.000	-	654.500	

D'après DI FURIA

EVOLUTION DES SUPERFICIES CULTIVEES
PRODUCTION ET RENDEMENTS DES MILS ET SORGHOS

Tableau n° 4

R E G I O N	Superficies cultivées (1000 Ha)			Production (1000 T)			Rendements (Kg/Ha)		
	1959-62	1963-67	1968-69	1959-62	1963-67	1968-69	1959-62	1963-67	1968-69
Cap Vert	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,1	393	329	194
Casamance	76,1	103,0	112,9	59,7	88,1	87,9	783	853	779
Diourbel	197,8	286,6	255,8	78,1	116,1	78,6	396	394	307
Fleuve	105,1	124,2	106,7	49,2	56,5	37,8	466	450	354
Sen. Oriental	50,0	64,9	72	32,3	45,9	44,9	647	708	624
Siné Saloum	248,0	313,2	347,3	122,9	170,1	151,5	494	543	448
Thiès	121,7	145,4	158,1	42,9	51,5	45,1	351	362	285
Sénégal	800,0	1 038,3	1 053,6	385,5	528,5	450,2	482	507	427
RIZ									
Fleuve		12,3	6,4		28,3	12,0		2 345	
Sénégal		86,5	64,6		120,1	58,3		1 392	903

Remarque

En 1968-69 la campagne a été caractérisée par une insuffisance et une irrégularité pluviométriques exceptionnelles, le déficit d'eau par rapport à la "Normale" dépassant parfois 50 %. D'où les baisses de rendements observées.

2-7-2 Economie Régionale

2-7-2-1 La situation actuelle

Le sorgho de décrue est fondamentalement une culture de subsistance, comme le petit mil.

Ces deux céréales n'entrent guère pour plus de 10% de la production dans les circuits de commercialisation régionaux ou locaux, quand l'année est bonne. De 10 à 20.000 tonnes autrefois, le tonnage de grains commercialisés serait tombé à 6.000 T en 1957 et 7.000 T en 1967.

Ces grains sont acheminés vers les centres urbains de la vallée, acquis par les populations nomades du Sahel ou replacés sur le marché local aux moments de soudure (spéculation).

Les périodes de soudure sont souvent difficiles et les prix dès lors abusifs (40 - 50 F CFA le kg). Les années de disette ne sont pas rares.

Il importe d'augmenter et de régulariser cette production de la vallée car la production des vivres de base doit logiquement et chaque fois que c'est possible être régionale, dans une saine économie.

En fait, la vallée doit pouvoir produire aisément tous les vivres indispensables à ses populations et au-delà, même en l'état actuel des choses.

Pour assurer la normalisation du marché à signaler l'existence de :

- i l'ONCAD et des coopératives qui en dépendent peu actives jusqu'à présent en matière de commercialisation du sorgho.
- ii la constitution officielle de stocks de réserve et de moyens de stockage, afin d'assurer le report d'une année sur l'autre des surplus de production.

Les résultats obtenus jusqu'ici ne sont encore que très partiels. Faute d'un volume de production suffisant, ces opérations sont coûteuses.

2-7-2-2 L'avenir

L'agriculture de la vallée a déjà perdu beaucoup de bras, au profit des villes et de l'étranger. Les éléments les plus dynamiques partent à la recherche d'un emploi mieux rémunéré.

L'aménagement de la vallée et la création d'emplois qu'elle entrainera, arrêtera vraisemblablement ou tout au moins freinera cette hémorragie des forces vives de la région, sans, dans un premier temps, ramener vers l'agriculture proprement dite ces candidats à des emplois salariés.

Il faut, de toute nécessité, améliorer la productivité du travail du paysan moyen tout autant qu'augmenter globalement la production vivrière. Celle-ci peut être envisagée de plusieurs manières :

- 1) augmentation des rendements à l'hectare par la diffusion de techniques améliorées - indispensable.
- 2) augmentation des superficies cultivées, et il en reste beaucoup, avec amélioration de la productivité du travail. L'organisation des circuits de commercialisation doit faire du sorgho une production de rapport intéressante (stabilité des prix) dans l'attente de :
- 3) l'avènement d'une agriculture de casier hautement productive, et diversifiée, réclamant de plus en plus de bras.

Il s'établira dès lors à un moment donné une concurrence entre les cultures traditionnelles et les cultures de casier par suite d'un manque de main d'oeuvre. Un choix s'avèrera indispensable.

Mais ce choix, il faut l'envisager et l'accepter le plus tard possible, au point de rupture vrai en matière d'utilisation de la main d'oeuvre disponible et non dès l'autosatisfaction des besoins élémentaires grâce à la mise en oeuvre d'une agriculture moderne. Ce n'est pas un simple transfert d'activité d'une production vers l'autre qui est recherché mais un accroissement maximum

- i du volume total de production, la production traditionnelle étant soutenue aussi longtemps que possible
- ii de la productivité des agriculteurs et des exploitations du travail, une utilisation optimum de leur temps, de leurs forces et moyens, de leur technicité.

Dès lors la production de sorgho ne saurait tomber brutalement. Elle mérite un effort d'organisation de la part des autorités et des services de la vulgarisation.

Le soutien de cette production de sorgho nous apparaît d'autant plus nécessaire qu'il sera plus difficile, dans la basse vallée d'envisager un soutien correspondant de la production de petit mil, plus aléatoire.

2-7-2-3 Politique de développement

L'alternative devant laquelle se trouve placée la recherche doit être posée clairement.

- Un développement raisonnable des travaux de recherches et des opérations d'application en milieu rural, tels qu'on les trouve définis dans cette note, avec bien entendu des moyens suffisants à définir (et non négligeables)

- La mise en veilleuse de ces travaux de recherche pour ne pas dire leur abandon, étant donné le manque d'hommes et de moyens, l'intérêt relatif des progrès escomptés et la perspective de la mise en oeuvre "prochaine" d'une agriculture de casier moderne, hautement productive.

2-7-3 Economie de l'exploitation

2-7-3-1 L'exploitation moyenne (1)

a) Personnel

Le ménage doit très généralement être considéré comme l'entité économique de base. Il comprend l'homme, sa ou ses femmes et ses enfants. Il n'y a pratiquement pas de salariés agricoles (cultures pauvres).

Une exploitation toucouleur moyenne comprend en fait 5,7 personnes soit

Adulte masculin	1,4	} = 3 adultes
Adulte féminin	1,6	
Garçons	1,4	
Filles	1,3	
	<hr/>	
	5,7	

.../...

(1) Données empruntées à l'enquête de la MISOES.

b) Superficie

L'exploitation moyenne s'étend sur 2,28 hectares de oualo et 1,49 hectare de diéri (région de Podor).

La culture de oualo a une importance relative plus grande dans la zone aval. La culture diéri est par contre plus répandue dans la zone amont : vallée resserrée, pluviométrie plus grande, population plus dense, sols relativement plus fertiles.

L'étendue des exploitations varie selon les ethnies.

SUPERFICIE MOYENNE DES EXPLOITATIONS

(D'Après MISOES)

Tableau n° 5

Région et Campagne	Superficies (Ha)					
	Par exploitant			Par personne		
	Toucouleur	Peul	Maure	Toucouleur	Peul	Maure
<u>Aval</u>						
Diéri	2,05	1,18		0,32	0,20	
Oualo	3,22	2,18		0,51	0,37	
	—	—		—	—	
	5,27	3,36		0,83	0,57	
<u>Amont</u>						
Diéri	1,26	1,40		0,23	0,30	
Oualo	1,90	2,07		0,35	0,44	
	—	—		—	—	
	3,16	3,47		0,58	0,74	
<u>Ensemble de la vallée</u>						
Diéri	1,49		1,20	0,26		0,25
Oualo	2,28		1,71	0,41		0,36
	—		—	—		—
	3,77		2,91	0,67		0,61

Les Peuls cultiveraient environ 22 % des terres de la vallée, les Maures 11 %.

Ces chiffres concernent l'année 1957-58 et varient selon la hauteur de la crue. (voir tableau n° 6).

.../...

SUPERFICIES CULTIVEES PAR HABITANT
SUIVANT L'AMPLITUDE DE LA CRUE

D'après la MISOES

Tableau n° 6

Terres	Crue faible		Crue moyenne		Crue forte	
	1944		1953		1950	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Hollaldé	1,72	87,5	1,92	76,5	1,97	65,5
Fondé	0,10	5,0	0,43	17,0	0,85	28,5
Falo	0,15	7,5	0,16	6,5	0,18	6,0
Total	1,97	100,0	2,51	10,5	3,00	100,0
Nombre moyen de champs par exploi- tant	1,56		2,03		2,51	

2-7-3-2 L'Organisation du Travaila) Le calendrier cultural

La date de retrait des eaux déterminant la date des semis, ceux-ci sont réalisés plus tôt en amont qu'en aval, et à date variable en un endroit donné d'une année à l'autre.

Ainsi pour Kaédi et en station

en 1968	semis dès 20 octobre
en 1969	1er décembre

tandis qu'à Richard Toll

en 1968	semis dès le 10 novembre
en 1969	20 décembre

La durée du cycle végétatif s'en trouve modifiée du fait de l'incidence plus ou moins mal opportune des froids de fin d'année, de l'harmattan, du photopériodisme, de l'état des réserves en eau du sol aux périodes critiques... On ne dispose malheureusement pas d'observations précises en la matière.

Du point de vue exécution des travaux agricoles, leur décalage plus ou moins important dans le temps devient fâcheux lorsque se constituent des goulots d'étranglement. Deux campagnes de diéri ou de oualo venant à chevaucher l'une sur l'autre, préparation du sol, semis et entretien de l'une correspondant alors aux récoltes de l'autre, le paysan se trouve débordé.

b) Répartition des champs

La répartition des champs d'un même paysan entre différents types de sols, situés à différentes côtes, et de ce fait libérés plus ou moins tôt par le retrait des eaux, permet un étalement des travaux agricoles, préparation du sol, semis, entretien...

On sait que la récolte s'étale plus difficilement et son étalement n'apparaît d'ailleurs pas souhaitable, les champs récoltés en dernier lieu étant alors trop intensivement pillés par les oiseaux et autres prédateurs.

c) Améliorations possibles

Le calendrier cultural ne saurait être "stabilisé" sans maîtrise des crues, et personne n'y songe à cette fin. Il convient donc de s'adapter à ce qu'il est.

La culture attelée est par contre susceptible d'aider grandement le paysan dans l'accomplissement de ses travaux au meilleur moment et dans les meilleures conditions. L'entraide paysanne à ce niveau peut avoir les conséquences les plus heureuses (champs de petite superficie).

d) Les temps de travaux

C'est une notion qu'il est bien difficile de définir avec exactitude.

Ces temps varient avec la saison, l'enherbement des terres, leur condition physique, la superficie globale cultivée par le paysan, sa technicité, ses moyens... La main d'oeuvre utilisée est aussi variée : travailleurs adultes, femmes, enfants, mettent tous la main à la pâte..

La MISOES pour l'année 1957-58 évalue comme suit les temps de travaux en milieu coutumier.

Semis	11,1	Tournées de travail à l'ha
Débroussement sarclage	20,4	
Gardiennage	47,8	
Récolte	4,7	
Transport de la récolte	1,2	
Clôture	0,3	
	<hr/>	
	85,5	

L'enquête conclut

1° qu'un travailleur vigoureux ne peut cultiver que de 2,40 à 2,60 hectares de oualo par saison et encore si ses différentes parcelles sont situées à des côtes différentes (étalement des travaux)

2° l'augmentation de la production par une extension de superficies cultivées doit nécessairement s'accompagner d'un programme tendant à accroître la productivité de la main d'oeuvre, notamment pour les travaux de sarclage (culture attelée)

Il n'est évidemment pas question dans les perspectives actuelles de promouvoir une extension générale des cultures de oualo, mais il y a lieu de considérer que :

1° les travaux d'aménagement de la vallée draineront vraisemblablement vers d'autres occupations une partie de la main d'oeuvre actuellement occupée à des travaux agricoles

2° l'abandon des cultures sur fondé et hollaldés haut par suite de la maîtrise et de la réduction du volume des crues pourrait entraîner la nécessité de mettre sous culture davantage de terres basses actuellement incultes et à défricher.

D'où deux possibilités à envisager pour la phase transitoire de passage de l'agriculture traditionnelle actuelle à une agriculture modernisée.:

1° Défrichement de nouvelles terres

2° Intensification de l'exploitation actuelle, sur des surfaces réduites avec accroissement de la productivité du travail des paysans.

2-7-3-3 La rentabilisation du travail

Pour l'agriculture traditionnelle l'enquête de la MISOES est toujours la source d'information à laquelle nous nous référerons.

Pour les cultures de oualo, 85,5 journées de travail correspondent à 395 kgs de sorgho, 24 kgs de maïs et 24 kgs de récoltes associées. La valeur de cette production est estimée à 7800 Frs (sorgho à 17 Frs le kg).

La productivité de la journée de travail est de 72 Frs pour l'ensemble de la main d'oeuvre familiale et de 155 Frs pour les hommes actifs.

Cette production requiert au total 127,7 journées d'hommes adultes, 57,5 de femmes et 90,5 d'enfants par exploitation.

2-7-3-4 L'exploitation modernisée

La définition d'une exploitation "optimum", compte tenu des possibilités de travail de l'entité économique locale ici le ménage, doit normalement tenir compte d'une foule de données techniques, microéconomiques et humaines qu'il est difficile de cerner. En fait l'agriculture de la région est une constante recherche d'un équilibre très instable entre la nature du sol, les disponibilités en terres, la capacité de travail d'une famille, l'irrégularité des crues, les aléas du climat, la lutte contre les prédateurs, les impératifs du calendrier, les besoins alimentaires...

Il est difficile d'intervenir dans un tel contexte pour y prôner l'adoption de tel ou tel type d'exploitation, sa définition serait très illusoire. A chaque situation son exploitation d'amont en aval.

S'atteler à une telle tâche serait à l'heure actuelle d'autant plus inutile que l'on s'oriente vers une mutation fondamentale de l'agriculture de la Vallée.

Reste le problème de l'introduction immédiate de la culture attelée afin de soulager le paysan dans l'exécution des travaux les plus pénibles.

A défaut de pouvoir organiser plus ou moins systématiquement le remembrement de cette infinité de petites parcelles individuelles, c'est à la corde entraide paysanne qu'il faut par persuasion faire appel. Ce regroupement volontaire devrait permettre d'utiliser en commun les moyens de travail, attelages et outils, mais aussi de les utiliser à meilleur escient dans des conditions techniques acceptables.

Les attelages seront également très utilement employés dans les cultures de diéri et de casiers, associées aux cultures de oualo.

a) Le Diéri

Les terres de diéri existent à volonté, le paysan peut cultiver telle ou telle superficie, comme il l'entend. Il n'est limité que par ses possibilités de travail.

Cette spéculation est toutefois très aléatoire, il est à prévoir que l'agriculteur l'abandonnera dès qu'il pourra s'adonner à une agriculture plus productive.

Ainsi C. Ramond cite les résultats obtenus en expérimentation à N'Dioum (entre Guédé et Kaedi).

Année	Pluviométrie Totale de l'année	RDT du Petit Mil	
		Sans engrais Kg/Ha	Avec engrais Kg/Ha
1962	221	0	0
1963	399	780	1068 (150)
1964	386	625	972 (100)
1965	188	0	0

(1) Entre parenthèse, la dose de 147.7 appliquée en kgs

b) Association de culture oualo-diéri

C'est la combinaison culturelle classique de la vallée. Le goulot d'étranglement en main d'oeuvre en culture améliorée apparait en août lorsque doivent être réalisés simultanément le nettoyage du oualo (20,5 HJ/Ha), le semis du niébé sur le diéri et les binages des mils et niébé sur le diéri.

Pour pallier à cet inconvénient majeur, l'amélioration de la culture implique la préparation mécanique du oualo en août (culture attelée). Il s'agit d'effectuer une façon très superficielle pour détruire les mauvaises herbes apparues sur défriche. A cette époque les attelages ne sont pas employés à plein temps. Par contre, au sortir de la saison sèche, ils ne sont guère en bonne forme.

2 - 8 CULTURES DE DECRUE ET AMENAGEMENT
DE LA VALLEE

2-8-1 La crue

L'aménagement de la vallée et la régularisation du régime du Fleuve bouleverseront profondément la situation actuelle et l'allure des crues du Fleuve, désormais contrôlées et limitées dans le temps comme dans l'espace par des ouvrages plus ou moins importants.

Ce bouleversement affectera profondément les cultures de oualo tributaires de la crue, celle-ci ayant par sa hauteur et son rythme une incidence sur le développement et la production des cultures de décrue qui, à elles seules, assurent près de 60 % de la production vivrière de la région.

La hauteur de la crue détermine en effet :

- i la superficie totale des terres inondées et cultivables, mais pas nécessairement cultivées.
- ii la nature et la proportion des différents types de sols qui peuvent être cultivés dans la saison en fonction de leur côte (hollaldés bas, moyen, falo, fondé).

- iii les conditions techniques de mise en place de la campagne culturale : précocité des semis, état de propreté des terres à exploiter, goulots d'étranglement dans les travaux agricoles...
- iv l'alternance irrégulière de mise en jachère ou sous culture de certaines franges de terre
- v une tension foncière découlant de l'inégale répartition des différents types de sols entre castes (MISOES).

Le rythme de la crue est une caractéristique plus complexe. Elle se trouve définie par :

- i la date d'inondation
- ii la forme de la pointe de crue
- iii la date de retrait des eaux
- iv la vitesse de retrait des eaux
- v la durée de submersion des terres.

Variations :

Etant donné la longueur de la vallée et son profil, il existe un important décalage dans le temps quant à l'apparition des crues et au début de la décrue, aux points géographiques extrêmes de la vallée (un à deux mois).

Les principales conséquences agricoles de ce flux et reflux et de ses variations sont les suivantes :

- i une inondation plus ou moins précoce des terres de oualo. Ce facteur est sans implication pratique à l'heure actuelle puisque le paysan ne prépare pas ses terres de oualo avant la crue comme le recommande la recherche agronomique. Le problème qui pourrait se trouver posé à ce niveau est un problème d'étalement des travaux agricoles.
- ii la forme de la pointe de crue détermine, outre sa hauteur l'étendue des superficies inondées et cultivables.
- iii la date du retrait général des eaux est un facteur "clé" du point de vue rendement des récoltes. A retrait précoce, semis précoce, rendement meilleur, les récoltes étant préservées plus ou moins bien des effets néfastes de l'harmattan.

- iv la vitesse de retrait des eaux intervient dans le même sens en un point donné ; un retrait trop lent retarde le semis sur les zones basses. Un retrait trop rapide découvre trop rapidement de grandes superficies de terres qui ne peuvent être préparées et ensemencées au fur et à mesure, sous conditions hydriques de sols optima. L'étalement des travaux laisse à désirer.
- v l'importance de la durée de submersion des terres est une caractéristique agricole importante mais mal connue. Maynard estime que les longues durées d'immersion des terres basses de hollaldé n'auraient pas d'effet néfaste. On ignore par contre quelle devrait être la durée minimum d'immersion de ces mêmes sols très argileux, peu perméables. L'importance de la question est évidente car en dépend la plus ou moins bonne reconstitution des réserves d'eau du sol devant assurer la végétation et la production de sorghos qui ne bénéficieront d'aucune pluie.

Ainsi donc les rendements en sorgho-grain seraient partiellement conditionnés par la hauteur et le rythme de la crue du fait de :

- la plus ou moins bonne reconstitution des réserves en eau du sol
- la précocité plus ou moins grande des semis
- la nature et l'état des terres cultivables dans l'année (côtes)
- la superficie plus ou moins grande cultivée par chacun et en corollaire les soins apportés à la culture (goulots plus ou moins aigus)

Les superficies cultivées restent toujours très inférieures à la superficie inondée. Elles sont fonction des possibilités de travail de la population rurale, des rendements obtenus pour le petit mil durant l'hivernage ainsi que d'autres facteurs occultes. La relation importante de la crue superficies cultivées n'est pas établie, estime Juton.

2-8-2 Régularisation du Fleuve

La régularisation du fleuve a comme objectif agricole l'aménagement hydraulique d'importantes surfaces de terres alluvionnaires et leur mise en exploitation intensive sous irrigation. D'où contrôle et réduction des crues du Fleuve.

Dans ce nouveau contexte socio-économique et à terme, les cultures de décrue sont appelées à disparaître. Il a été largement démontré qu'on ne pouvait techniquement et économiquement améliorer sensiblement leur rapport. Les populations se tourneront vers d'autres cultures irriguées, moins aléatoires et plus rémunératrices.

Toutefois, étant donné l'échelonnement inévitable dans le temps et dans l'espace des études et des travaux à réaliser, et la nécessité d'une évolution progressive du contexte agricole et socio-économique actuel, la pratique des cultures de décrue doit pouvoir se poursuivre durant plusieurs décades encore, jusqu'à ce que l'ampleur des aménagements réalisés dans la vallée, permette d'assurer une production vivrière suffisante pour subvenir aux besoins des populations du bassin.

La planification des aménagements doit prévoir une phase de transition et le maintien d'une crue minimum dont le volume et les caractéristiques essentielles restent à déterminer en vertu notamment des impératifs agricoles régissant la culture du sorgho de décrue.

2-8-2-1 Impératifs agricoles

L'importance des superficies minima cultivables, fonction des superficies inondées, sera définie par le volume des crues résiduelles et leur hydrogramme.

La définition de ces deux caractéristiques, fonction de la topographie du lit moyen, de sa capacité comme de la résistance offerte à l'écoulement des eaux, relève d'études statistiques portant sur les crues enregistrées au cours de ces dernières décades.

Les terres basses (hollaldés bas et moyens) seraient dorénavant presque exclusivement seules cultivables en décrue, les terres hautes préservées des crues résiduelles étant vouées à l'irrigation systématique et à la pratique de cultures plus riches.

Ces terres basses sont des terres argileuses lourdes, se crevassant fortement sous l'effet de la dessiccation, s'humectant lentement dans la masse. Les études pédologiques conduites par le "Projet Hydroagricole" doivent permettre de les caractériser d'une manière très générale.

La culture ininterrompue de bon nombre d'entre elles durant de nombreuses années ne permet pas de conclure à une productivité intrinsèque inférieure à celle des terres hautes, revenant périodiquement sous jachère (mouvement des crues).

La comparaison de rendement établie par la MISOES à ce propos nous paraît sujet à caution.

Terres basses : 375 kgs de grains/Ha - hollaldés bas et moyens

Terres hautes : 450 kgs de grains - fondés et hollaldés hauts.

En fait on n'a aucune base de comparaison satisfaisante.

Les techniques culturales actuellement en usage ou préconisées par la recherche ne devraient en principe pas nécessiter d'adaptation particulière du fait de cette descente systématique des cultures vers les terres basses.

Tout au plus s'il fallait systématiquement les mettre en exploitation, prêterait-on attention au drainage des terres les plus basses, plus longtemps submergées et se ressuyant moins facilement.

On réalisera éventuellement des saignées pour en évacuer plus rapidement les eaux. Actuellement les paysans attendent jusqu'à deux mois après le retrait des eaux superficielles avant de les ensemençer. Du point de vue technique il s'agit d'éviter d'une part la fonte des semis, d'autre part que le sorgho ne parte trop abondamment en végétation au détriment de sa production en grains.

2-8-2-2 Caractéristiques d'une crue artificielle optimale

La construction d'importants barrages de retenue en amont du fleuve devrait, en principe, permettre de moduler plus ou moins largement l'allure des crues résiduelles, en fonction de tels ou tels impératifs techniques, économiques, sociaux d'un intérêt réel.

Du point de vue agricole, comment considérer les choses ; trois alternatives sont possibles :

- une haute crue, couvrant une superficie maximum
- une crue se retirant de bonne heure, permettant des semis précoces
- une crue moyenne plus ou moins longue, se retirant progressivement et régulièrement.

En fait, les termes du choix ne sont pas si tranchés, c'est une solution "moyenne" qu'il importe de définir.

Comment concevoir du point de vue agricole une crue optimale ?

- i) Epoque de semis : les semis ne peuvent se faire ni trop tôt - reconstitution des réserves d'eau du sol - ni trop tard pour des raisons agroclimatiques.

Semé tardivement le sorgho germe et effectue sa première croissance durant la période la plus froide de l'année, les phénomènes végétatifs sont sensiblement ralentis, le cycle de développement de la plante s'en trouve perturbé.

Semé tardivement, le sorgho fructifie durant la période où soufflent les vents desséchants du désert (harmattan) les risques d'échaudage sont grands.

Ce schéma rappelons-le doit être nuancé en fonction de la situation géographique du point considéré :

- a) la date de retrait des eaux varie de près de deux mois de l'extrême amont à l'extrême aval de la vallée - la date de semis varie parallèlement.
- b) l'incidence des vents desséchants à supposer que leur front soit régulier tout au long de la vallée, ne se manifestera pas au même moment du cycle végétatif du sorgho en amont et en aval.

On considère actuellement que les risques d'échaudage sont plus grands en amont qu'en aval où la floraison des sorghos se situe après la période d'harmattan. Tout au long de la vallée comment et quand se manifeste réellement et le plus souvent ces vents desséchants. On ne le sait pas encore avec précision.

Une étude phénologique devrait permettre de situer le cycle du sorgho et ses variations, tout au long du cours du Fleuve en fonction de la date de semis et des contingences écologiques locales.

A partir de ces données il deviendrait possible d'esquisser un cadrage entre cycle hydraulique du fleuve et cycle cultural moyen du sorgho.

INCIDENCE DE LA DATE DE RETRAIT DES EAUX SUR LES RENDEMENTS

DU SORGHO - SOLS HOLLALDE

(Guédé)

(1956-57)

D'après Maynard

Date de retrait des eaux	Durée de submersion	Samba Souki	Pourdi N'Daneri	Sévil N'Daneri	Moyennes de rendement Kgs/Ha	Remarques
15/10	60 J.	1.214	766	835	938	Importants dégâts d'oiseaux (1)
1/11	60 J.	1.230	1.100	1.033	1.084	
	90 J.	1.058	1.054	973		
15/11	60 J.	1.068	1.143	996	1.013	
	90 J.	921	783	945		
	120 J.	1.037	1.100	1.128		
1/12	90 J.	511	386	471	483	
	120 J.	495	516	523		
15/12	120 J.	305	315	252	291	

(1) L'expérimentateur ne croit pas qu'il faut prendre ces chiffres en valeur absolue et ne considère pas que la première date soit un peu moins favorable que les deux autres.

Conclusion : Importance de la précocité des semis. Par contre la durée de submersion ne semblerait pas avoir d'importance dans les délais considérés (terres basses).

ii en un point donné le retrait des eaux doit être régulier et progressif. La vitesse optimale de retrait des eaux est à définir en fonction du rythme de travail des paysans. Il s'agit d'éviter tout goulot d'étranglement dans le travail, que les terres soient préparées dès que possible et ne se dessèchent pas avant d'être ensemencées (état physique favorable pour faciliter l'exécution du semis et ménagement des réserves en eau du sol).

La vitesse moyenne de retrait des eaux est évaluée à l'heure actuelle à 15-20 jours entre les points hauts et bas d'un lieu donné pour une crue normale.

A la limite, la vitesse de retrait des eaux conditionne dans une certaine mesure l'extension des semis. Il vient un moment où le paysan débordé ne sème plus, l'état physique du sol ne s'y prête plus.

Ce problème est dans une large mesure un problème lié à l'organisation du travail agricole et à son rendement. Une certaine collectivisation des travaux pourrait sans doute atténuer une telle tension.

iii La durée optimale de submersion n'a pas été étudiée pour les terres basses. Argileuses, compactes, fortement crevassées sous les effets de la dessiccation, elles sont en fait peu perméables au sens pédologique du terme (microporosité).

Dès leur submersion, l'eau s'engouffre dans les crevasses, gonfle les argiles, mais se trouve bientôt bloquée dans sa pénétration plus profonde par ce phénomène de gonflement. C'est très lentement que l'eau humectera la masse. Le temps durant lequel les crues couvrent une telle terre conditionne les quantités d'eau qu'elle absorbe et met en réserve.

L'allure de ce phénomène dépend largement de la nature des argiles concernées.

Quelques mesures de perméabilité devraient permettre aux pédologues de préciser cette question. Si l'on se réfère à l'enquête de la MISOES ; 83 % des paysans interrogés estiment que la durée d'immersion doit être de 3 à 7 semaines (67 % pour 5 semaines) en ce qui concerne les sols hollaldés.

Cette appréciation est bien sûr toute relative, mais donne un ordre de grandeur.

Les techniciens admettent qu'un mois de submersion doit suffire. Cela peut constituer une base de départ, réajustée ultérieurement en fonction de mesures qu'on ne manquera pas de réaliser.

SORGHO DE DECRUE
DONNEES SUR LE CYCLE BIOLOGIQUE DE LA PLANTE (1)

Année	Station	Date	Date	Date	Date	Date
Culturale	I R A T	Semis	Epiaison	Floraison	Maturation	Récolte
1963-64	Richard-Toll	12/XII				22/IV
	Guédé	30/XI	29/II	4/III	9/IV	
	Kaédi	19/XI			20/III	
1964-65	Richard-Toll	15/XII	6/III	15/III		20/V
		21/XII	15-27/III	28/III-9/IV		19/V
	Kaédi	21/XI	28/I-3/II	1-5/II	4-10/III	20/IV
1965-66	Richard-Toll	19/XII				18/V
	Kaédi	20-23/XI				10/IV
		25-26/XI				19-23/IV
1966-67	Richard-Toll	24/XII				29-30/V
		27/XII				2-4/VI
		29/XII	29/III	5/IV	27/V	6/VI
	Kaédi	7/XII		18-28/II		21/IV
1967-68	Richard-Toll	20/XII		23-26/III		16-17/V
		23/XII				20-22/V
	Kaédi	25-27/XI				1-2/IV
		30/XI				18-20/IV
1968-69	Richard-Toll	12-13/XI				26/III
		10-17/XI	20/I			31/III
	Kaédi	23/X	22-25/XII		26-28/I	13-15/II
		25/X			27-30/I	19-20/II

(1) Données générales concernant "l'observation d'ensemble" d'un essai.

III. LA CULTURE DU SORGHO SOUS PLUIE

Le sorgho exige au moins 600-700 mm de pluie, et des sols moins arénacés que le diéri de la basse vallée du Sénégal pour assurer une production en grains acceptable. Sa culture est plus exigeante que celle du petit mil.

3 - 1 REPARTITION DES CULTURES

On rencontre des cultures de sorgho sur sols de fondé haut et parfois de diéri en aval de Kaedi comme culture de case. Ce n'est toutefois qu'à partir de Matam, vers Bakel et surtout dans la plaine de Kayes que cette culture prend une grande importance.

Les sols y sont plus argileux.

Nous nous intéresserons surtout à la région de Kayes, dans laquelle se trouve installé le Centre de Recherche Agronomique de Samé.

3 - 2 REGION DE KAYES

3-2-1 Etendue et situation géographique

120 000 km²

12 - 16° lat. Nord

8 - 12° long. Ouest

3-2-2 Climat

Région sise entre les isohyètes de 500 et 1300 mm et qui connaît trois saisons :

- i saison sèche et chaude : mars à juin
- ii saison des pluies : juillet à octobre
- iii saison sèche et froide : novembre-février - Au Nord les effets de l'harmattan se font durement sentir.

3-2-3 Végétation

Savane humide à forêt galerie au Sud
 Steppe sahélienne à épineux au Nord

3-2-4 Relief

- Plateau Mandingue au Sud recoupé par les affluents du Sénégal.
- Pénéplaine au Nord percée par le massif doléritique du Kaarta - dunes sableuses à l'Est - larges vallées à l'Ouest.

3-2-5 Géologie

- Sud : grès infracambriens sur socle métamorphique birrimien.
- Nord : grès calcaires, schistes paléozoïques.

3-2-6 Pédologie : aucune étude pédologique systématique.

En gros on peut distinguer :

a) au Sud

- sols sablo-argileux dérivés des grès
- sols latéritiques ou ferrugineux tropicaux
- sols argileux de bas-fonds

b) au Nord

- sols dunaires
- ~~sols limoneux des bas-fonds et des plaines~~

3 - 3 AGRICULTURE TRADITIONNELLE

3-3-1 Caractéristiques générales

Agriculture de subsistance, faible revenu monétaire des populations rurales.

Autrefois, cette région était exportatrice d'arachides. Une opération BDPA, financée par le FEDOM s'efforce de relancer cette spéculation agricole.

Cultures de coton pérenne et de tabac en extensif, sur faibles superficies.

Opération "Production d'essence d'orangers" dans les secteurs - Sud (Kenieba).

Le sorgho est avec le mil une des bases de l'alimentation des autochtones.

3-3-2 Techniques culturales actuelles

Culture itinérante de type primitif.

Toutes les pratiques culturales sont effectuées à la main (région du Mali où ne s'est pas répandue la culture attelée).

Rendements en général peu élevés, deviennent bons sur les terres alluvionnaires limoneuses des affluents du Sénégal.

3-3-3 Les orientations vers le progrès

Les efforts doivent surtout porter dans le sens d'un accroissement des rendements à l'hectare plutôt que dans celui de l'extension des terres cultivées.

Cette intensification implique :

- i un accroissement de la productivité du travail du paysan - basé sur l'introduction de la traction animale.

L'intensification de l'agriculture et le relèvement de la fertilité des sols passe par la formation progressive d'un sol vraiment agricole, normalement travaillé en profondeur et dès que possible enrichi par l'apport d'éléments fertilisants organiques ou minéraux.

La pratique d'un labour soigné est à vulgariser. Un premier stade scarifiage devra peut-être être envisagé.

3-4-1-3 Semis

Réaliser autant que possible des semis précoces, éventuellement en sec, afin de libérer le paysan au moment des premières pluies et par là lui permettre de labourer ses terres à arachides dans de bonnes conditions techniques (culture de rente).

Semis en ligne, à densité régulière en vue d'un entretien mécanique des terres de culture.

Semences traitées par un fongicide. Semences de qualité à défaut de pouvoir utiliser déjà des semences de variétés sélectionnées (tests en cours).

3-4-1-4 Entretien des cultures

Sarclo-binage mécanique dès que possible à fin de réduire un important goulot d'étranglement limitant la surface cultivée et les soins apportés à la culture.

A défaut sarclages aussi fréquents que nécessaire et précoces.

3-4-1-5 Fertilisation

On connaît l'effet positif de la fumure azotée sur les rendements en céréales. L'importance de l'apport d'une fumure complète n'a pas encore pu être mise en évidence dans la région.

A fin de ménager la fertilité des sols et d'assurer l'équilibre de la rotation sans accentuer les carences éventuelles on peut préconiser dans un premier temps et provisoirement l'apport d'une fumure faible en NPK soit par exemple 100-150 kg de 14-7-7, encore qu'il convienne de ne préconiser une fumure minérale que là où sa rentabilité s'avère être certaine. Des essais multilocaux sont nécessaires en la matière avec tests de vérification en UPE.

L'intérêt du fumier de ferme a été largement démontré au Sénégal.

3-4-1-6 Culture attelée

L'introduction de la culture attelée permettrait de réaliser un important pas en avant dans l'intensification de l'agriculture régionale. Les chances de réussite sont réelles, étant donné :

- i l'existence d'un nombreux bétail, de même que des chevaux :
au Nord, zébus Toronké ou Maure de bon format
au Sud, N'damas (typanosomiase).
- ii qu'une culture de rente peut intervenir dans la rotation : l'arachide et peut-être le coton.
- iii que les terres de la région ne sont pas trop lourdes.
- iv que les problèmes fourragers et de l'alimentation du bétail sont moins aigus que dans la moyenne vallée.
- v qu'il existe du matériel aratoire sur le marché qui pourrait être mis au point sans trop de difficultés.

Une introduction progressive de cette pratique est à envisager afin d'en faciliter la vulgarisation.

- i thème léger : scarifiage
- ii thème lourd : labour vrai

3-4-1-7 Assolement

Objectifs :

- i définir une rotation stable conservatrice de la fertilité des sols (stabilisation de l'agriculture)
- ii arriver à créer progressivement un sol agricole hautement productif
- iii mettre au point une jachère régénératrice de la fertilité du sol et si possible productive (fourragers)

Les cultures à considérer selon les terres sont de deux types :

- i Céréales : sorgho, mil, maïs
- ii Culture de rapport : arachides (et ultérieurement peut-être coton).

Une succession arachide-sorgho durant 3 ou 4 ans, suivie d'une jachère de 2 ou 3 ans semble être la formule à préconiser.

3-4-1-8 Conservation des semences

Point important pour l'obtention de bonnes récoltes.

x

x x

Il appartient à la "Vulgarisation" de juger de la gradation dans l'action qu'il convient d'envisager en fonction des contingences locales.

La recherche agronomique met en place de son côté des Unités Pilotes Expérimentales afin d'éprouver la parfaite intégration technique des thèmes cultureux énoncés ci-dessus.

Une adaptation supplémentaire est requise pour les cultures de décrue (Kolimbine, Terakole, etc...) pratiquées dans les conditions écologiques favorables.

3 - 5 LES ORIENTATIONS DE LA RECHERCHE

La Recherche Agronomique Malienne définit comme suit ses objectifs :

- i mettre à la disposition du cultivateur des moyens ou techniques simples permettant, à court terme, un accroissement appréciable des diverses productions.
- ii aboutir à plus long terme à une agriculture rationnelle, stabilisée, et productive, sur des sols vraiment agricoles.

En ce qui concerne le sorgho, ses travaux portent sur :

- i l'amélioration variétale
- ii l'étude de la fertilisation
- iii la protection des cultures

- iv l'amélioration des techniques culturales dans le cadre d'une rotation stabilisée
- v l'amélioration de la productivité du travail par notamment l'introduction de la culture attelée.
- vi préservation des stocks.

3-5-1 Amélioration végétale

3-5-1-1 Variétés locales

D'importantes prospections ont été réalisées à différentes reprises dans la région afin de recueillir les écotypes locaux les plus intéressants.

L'amélioration de ce matériel végétal doit aller dans le sens de la recherche de :

- i une plus grande productivité
- ii une résistance accrue aux parasites les plus divers et à la verse
- iii une toujours plus parfaite adaptation à l'écologie de la région concernée (sécheresse)
- iv une plus grande richesse en protéines.

3-5-1-2 Variétés étrangères

L'introduction de variétés étrangères dans le milieu rural pose à priori un double problème :

- i adaptation aux réalités écologiques et photopériodiques de la région ainsi qu'au niveau technique des autochtones
- ii adaptation aux goûts des consommateurs.

Mais l'utilisation "génétique" de ce matériel peut revêtir un grand intérêt pour l'enrichissement des souches locales et la création d'hybrides synthétiques.

Des introductions très diversifiées quant à leur origine peuvent encore être réalisées avec profit.

3-5-2 L'étude de la fertilisation

C'est un problème complexe qu'il importe d'aborder par étapes successives et palliers progressifs afin de coller au mieux aux possibilités techniques et économiques du monde rural.

- 1° Fertilisation à faible dose mais à rentabilité immédiate. Il faut sensibiliser le monde rural à l'emploi des engrais. Application de 100-200 kg. d'un engrais complet 14-7-7 ou 9-21-0.
- 2° Fertilisation dans la rotation la culture de rente étant seule fertilisée en NPK, la culture de subsistance bénéficiant des effets d'arrière action de l'engrais (le sorgho y réagit).
- 3° Amélioration foncière du sol agricole et partant du système cultural, fumure de redressement, fumure d'entretien, rotation de plus en plus élaborée avec travail du sol, jachère fourragère.

La vulgarisation suivra le même schéma d'approche dans le cadre de ses opérations de diffusion de l'emploi des engrais.

3-5-3 La protection des cultures débute par la désinfection systématique des semences utilisées.

La sélection variétale créera des types résistants aux principaux ennemis du sorgho, en champs ou en greniers : charbons, cecidomyie, charançons...

3-5-4 L'amélioration des techniques culturales

Elle a pour objectif la stabilisation de l'agriculture aujourd'hui encore itinérante, avec définition d'une rotation techniquement conservatrice de la fertilité des sols et économiquement rentable pour le producteur.

Pour atteindre cet objectif, il faut étudier :

.../...

- i la définition de la rotation dans laquelle se succéderont dans la proportion de 1/1 ou 1/2 cultures vivrières et cultures de rapport avec jachère en fin de cycle. A prévoir coton, arachides, sorgho maïs, mil niébé.
- ii la mise au point des techniques de travail du sol, d'entretien des cultures, l'apport de matières organiques sous forme de fumier ou d'une jachère paturée.
- iii l'harmonisation de la mise en oeuvre de ces techniques avec la pratique des fumures minérales définies par ailleurs. Interaction importante.

3-5-5 L'amélioration de la productivité du travail passe par

- i l'élaboration rationnelle du calendrier cultural.
- ii l'équilibre de la rotation dans l'exploitation et la définition optimale de cette dernière.
- iii l'utilisation de la traction animale et la mise au point d'engins agricoles ad hoc.
- iv la réduction des goulots d'étranglement dans le travail et des tâches les plus pénibles par toutes mesures appropriées.
- v le plein emploi non seulement de la main d'oeuvre familiale disponible mais également de l'équipement progressivement acquis par l'exploitant.

3-5-6 La préservation des stocks de denrées alimentaires et des semences est un problème général, très largement étudié par la recherche agronomique sous tous les cieux.

Il se pose un problème d'adaptation aux moyens réels dont peuvent disposer à peu de frais les paysans.

3 - 6 LES ACTIONS PARALLELES

3-6-1 La production des semences améliorées

La multiplication des semences améliorées dans les fermes d'Etat doit être systématisée et améliorée.

Le relais des multiplications chez des paysans éclairés déjà pratiqué pour l'arachide doit être étendu au sorgho.

3-6-2 L'alimentation du bétail de trait

L'alimentation des animaux de trait nécessite ici aussi considération, bien que les conditions écologiques soient plus favorables que dans la basse vallée. Pluviométrie plus élevée, sols plus riches et plus rétentifs pour l'eau, flore graminéenne plus variée.

On s'efforcera en particulier de tirer parti au mieux des résidus de récolte, sorgho, petit mil ou arachide, comme du pouvoir de drageonner des sorghos.

3 - 7 PREVULGARISATION

Dans le cadre de la prévulgarisation il convient de poursuivre l'étude en milieu rural des thèmes de progrès élaborés par la Recherche en Station agronomique.

Les objectifs sont connus : adaptation et affinement des thèmes à fin de les rendre plus accessibles au paysan moyen - introduction de la culture attelée - définition et mise au point de l'équipement aratoire utile et nécessaire - détection et réduction des obstacles, freins et difficultés de tous ordres paralysant l'accès au développement - étude de l'organisation des services à l'agriculteur et à l'agriculture.

3 - 8 LA VULGARISATION

3-8-1 Action immédiate

Dans la région de Kayes une opération Productivité Arachides, s'intéresse par la force des choses à l'ensemble des cultures de la rotation et en particulier au sorgho, vivre de base. Action BDPA. Financement.FEDOM

Les problèmes de commercialisation et de monétarisation des récoltes ont été considérés à juste titre comme thèmes prioritaires par les responsables de cette action.

La station de Samé est appelée à prêter son concours technique à cette action régionale : variétés, fumures, rotations, travail du sol et culture attelée...

Au départ ne sont retenus que des thèmes simples et sûrs, de démonstration aisée et largement probante.

3-8-2 Action complémentaire

Les secteurs nord de la région de Kayes sont essentiellement à vocation céréalière : sorgho, maïs, riz...

Le Projet y a implanté un point d'appui d'action recherche et pré vulgarisation.

En parallèle et comme complément au Projet rizicole présenté aux Nations Unies, pour cette région, une intervention céréales sèches serait du plus grand intérêt, sur les terres alluvionnaires riches de la Kolimbine, Terakole, lac Magyu... Dès mise au point satisfaisante des techniques, des propositions concrètes devront être formulées.

3 - 9 ECONOMIE REGIONALE

Les tableaux n° 1 et 2 donnent un aperçu sur les possibilités économiques actuelles de la Région.

Comme produits d'exportation nous avons signalé les arachides, les essences d'oranger (kenieba). Il convient d'y ajouter la gomme dont on s'efforce de relancer la commercialisation.

Tableau n° 1

PRODUCTIONS AGRICOLES DE LA REGION DE KAYES	
Mil - Sorgho.....	150 à 200.000 ha
Maïs.....	33.000
Riz.....	10 à 15.000
Arachides.....	134.000
Fonio.....	18.000
Coton.....	850
Divers.....	22.000

Tableau n° 2

LA CULTURE DU SORGHO-MIL	
Superficie 1967	153.000 ha
Production	107.287 T (100 à 150.000 t/an)
<u>Rendements/ha</u>	
Moyenne	600 kg/ha
Bonnes terres	800 à 1.000 kg/ha
Commercialisation	2 à 7.000 t
Repousse du sorgho en fin d'hivernage	70 %

IV. LA CULTURE DU

4 - 1 LES AML

L'aménagement de création à plus ou moins long, périmètres irrigués ou casiers de haute productivité.

Les cultures qu'on aussi diversifiées que possible, spécifiques des pays riverains m. besoins d'exporter aussi largement que possible des produits susceptibles de trouver preneurs sur les marchés mondiaux. Economie ou rentrée de devises, amélioration du niveau de vie et introduction dans le circuit monétaire moderne des paysans, augmentation du produit national brut tels sont les objectifs de cet effort d'équipement régional.

Le premier impératif à prendre en considération pour la mise en exploitation de ces casiers est évidemment la rentabilisation optima de ou des aménagements ainsi créés.

D'où la nécessité d'un :

- choix judicieux des cultures en fonction des contingences écologiques, techniques et socio-économiques locales.
- intensification optima des techniques culturales.
- utilisation rationnelle de l'eau, facteur agricole coûteux.

L'action de la Recherche Agronomique portera dès lors sur trois volets :

- études de diversification : détection et test de toutes les espèces agricoles susceptibles de produire convenablement dans la vallée, en conditions de casier.

.../...

- études d'intensification portant sur la création des variétés, la définition des rotations, la détermination des fumures comme des techniques culturales adéquates, en un mot, la définition des systèmes cultureux et de la structure de l'exploitation.
- l'étude des besoins en eau des plantes et de son utilisation optimale pour les diverses cultures.

Les aménagements envisagés peuvent se classer en différents types selon que l'on considère :

a) leur degré d'élaboration :

- i casiers planés avec parfaite maîtrise de l'eau tant à l'entrée qu'à la sortie.
- ii périmètres endigués avec irrigation
 - par submersion naturelle (crue)
 - par aspersion (dispositif approprié).

b) la nature du sol sur lequel ils sont implantés

- i sols lourds de hollaldé (terres basses)
- ii sols plus légers de fondé (plus limoneux, levées de terre)
- iii sols intermédiaires.

c) la permanence de l'irrigation

- i irrigables durant certains mois
- ii irrigables toute l'année.

La culture du sorgho peut se pratiquer, bien ou mal, dans à peu près toutes ces conditions. Elle ne s'accommode toutefois pas de l'irrigation par submersion.

Les conditions techniques de culture varieront énormément d'une situation à l'autre et les résultats obtenus seront sensiblement différents. Les deux facteurs agricoles fondamentaux à considérer étant les facteurs :

- i sol en liaison avec l'irrigation.
- ii saison de culture en liaison avec les conditions climatiques du lieu considéré et les exigences de la rotation culturale.

4 - 2 LES CONDITIONS DE CULTURE

4-2-1 Conditions climatiques

4-2-1-1 Cultures d'hivernage

Le sorgho se trouve bien des conditions climatiques de cette saison chaude et humide, et d'autant mieux qu'en casier irrigué il n'a pas à subir les caprices de la pluviométrie souvent irrégulière dans la région.

Semée fin juin la variété de référence Dabiri Sor 12 vient à maturité en 110-120 jours. Elle est récoltée en fin octobre. Des rendements approchant les 4 tonnes de grains/ha ont été obtenus en station avec application d'une fumure NPK (120-100-100).

4-2-1-2 Culture de désaison

Semé en fin d'année, le sorgho végète dans des conditions bien moins favorables du fait de :

- i la température : de décembre à février la vallée connaît une période froide - coups de froid à 8-9° C. Les températures minima moyennes de ces trois mois sont rapportées au tableau n° 3.

Lors de sa phase de premier développement végétatif, le sorgho a "froid" et s'en accommode mal.

Mois	Kayes	Matam	Podor	Richard Toll
Janvier	12°1	14°	14°3	14°9
Février	15°2	16°4	16°8	16°2.
Décembre	13°4	16°1	16°3	14°9

- ii la sécheresse de l'atmosphère : est aggravée à certaines périodes de l'année, par l'intervention de l'harmattan, vent d'Est, sec et chaud, déterminant un ralentissement des activités végétales et dans certains cas un échaudage des céréales.

Ce vent est surtout sensible dans les régions amont de la vallée. Il souffle en février-mars à Kaedi, plus tard, en mai-juin à Richard-Toll. Le cycle végétatif du sorgho s'en trouve allongé (de 110 à 135 jours apparemment) - Question à l'étude -

- iii la photopériode : le sorgho est une espèce photosensible dite de jours courts; une photopériode courte, dégressive, favorise son épiaison. Une photopériode longue, progressive, allonge son cycle végétatif. En liaison avec l'action de l'harmattan, cet allongement du cycle et son décalage en fonction de la plus ou moins grande précocité des semis, peut avoir un effet néfaste sur les rendements en sorgho.

En station, pour la culture de désaison les rendements en sorgho-grains n'atteignent que 1000-1500 kgs, avec la variété de référence. C'est peu.

Faut-il conclure à priori que la culture de sorgho de casier ne peut envisagée qu'en hivernage, pour des raisons de rentabilité évidentes ? Non, ce serait prématuré. La recherche n'a pas encore dit son dernier mot en la matière; la sélection d'une variété adaptée - non photosensible - doit vraisemblablement permettre de cultiver du sorgho en désaison avec une bien meilleure productivité.

4-2-2 Conditions pédologiques

4-2-2-1 Sols hollaldés lourds

On a vu comment en culture de décrue le sorgho de la vallée s'accommodait de sols lourds, très argileux, enfonçant son système racinaire en grande profondeur à la recherche des réserves du sol.

En culture de casier, les conditions pédologiques sont toutes différentes du fait de la mauvaise structure de ces sols. L'agronome se bute aux problèmes que pose le mauvais drainage de ces terres et leur comportement sous irrigation. Un excès ou une stagnation d'eau un peu prolongée, à la suite d'une irrigation mal réglée ou d'une tornade intempes-tive, asphyxie trop rapidement les plus belles cultures. Le sorgho est certes la culture la plus résistante à cet aléa, néanmoins dans le jeune âge elle accuse très sérieusement le coup, ses rendements s'en ressentent sérieusement.

La culture sur billon est évidemment possible mais au prix d'une perte de superficie, de travaux plus importants, d'une mécanisation plus complexe à mettre en oeuvre.

Les terres les plus lourdes sont indéniablement à vocation essentiellement rizicole, on en tiendra compte dans l'élaboration des plans de culture. Néanmoins par raison sanitaire, en culture intensive et pour rompre les cycles riz-riz continus, il y aurait avantage à introduire tous les trois ou quatre ans une culture de sorgho sur ces sols lourds plutôt que de les abandonner à une jachère improductive. Ces sorghos pourraient être selon le cas soit enfouis soit traités comme fourrages.

4-2-2-2 Sols fondés

Les sols fondés plus légers (moins de 40 % d'argile) conviennent mieux au sorgho, ainsi qu'à toutes les autres cultures de diversification d'ailleurs.

Leur exploitation exige cependant quelques précautions techniques afin de ménager au mieux leur fertilité plus labile sous culture permanente :

- rotation rationnelle
- fertilisation et travail judicieux du sol
- entretien des sols selon leur nature
- restitution de matières organiques
- jachères herbagères
- irrigation adéquate.

Il doit se dégager très vite à leurs propos une notion de sol agricole vrai, seul compatible avec l'exploitation intensive, continue et rentable que postule leur aménagement. (les moins bons sont à écarter à priori).

4-2-2-3 Sols intermédiaires

Sur ces sols (40-50 % d'argile) riz et sorgho peuvent entrer en compétition.

Le riz exige davantage d'eau, mais ne pose aucun problème particulier de rotation, de protection des sols... Une simple rupture du cycle de quatre en quatre ans permet de contrôler avec à propos le développement des pestes.

Le sorgho demande moins d'eau, mais sa culture systématique implique l'organisation d'une rotation, le respect de certaines règles de préservation des sols, etc...

Seule une expérimentation en vraie grandeur permettra de définir l'intérêt relatif de la culture de ces deux céréales sur ces types de sol. Avec du sorgho, la rotation pourrait comporter du maïs, du coton, du blé, du tabac dans les régions amont...

4-2-3 Contexte socio-économique

Le souci du paysan de la vallée de produire les vivres indispensables à sa subsistance, prend logiquement le pas sur toute autre considération. Il ne s'intéressera à aucune autre culture et à plus forte raison ne s'y adonnera pas avant que le problème "vivres" ne soit résolu.

Point de problème de ce point de vue pour le sorgho de casier, pour autant que la Recherche parvienne à sélectionner des variétés hautement productives présentant les qualités organoleptiques désirées par les populations concernées.

Que tôt ou tard le riz supplante le sorgho dans l'alimentation humaine, peu importe, le sorgho trouvera des débouchés quasi illimités vers l'élevage et la production de viande, dont la demande mondiale tend toujours à s'accroître.

L'incorporation de sorgho dans les farines panifiables, les usages industriels du sorgho (couscous, amidon) offrent également des débouchés non négligeables.

4- 3 LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

4-3-1 Amélioration variétale

4-3-1-1 Prospections dans la vallée

L'IRAT a procédé à l'étude des populations locales susceptibles de présenter quelque intérêt pour la culture de casier.

Une sélection a été entreprise dans les types Dabiri Elle a permis d'isoler une souche (Sor 12) hautement productive, mais qu'il importe d'améliorer du point de vue technologie et qualités organoleptiques du grain.

C'est actuellement la variété de référence dans les divers essais.

4-3-1-2 Introductions de variétés étrangères

Un large programme d'introduction de variétés étrangères est en cours, et sera poursuivi.

D'une manière générale il faut reconnaître que les variétés étrangères testées jusqu'ici à Richard Toll ne manifestent pas une adaptation suffisante aux conditions climatiques et édaphiques de la région.

4-3-1-3 Amélioration du matériel local

Cette amélioration basée sur des hybridations entre matériel local et matériel étranger doit porter sur de nombreux facteurs, et ne saurait qu'être très progressivement menée à bien.

Les points à considérer sont :

- recherche d'une productivité toujours plus élevée
- résistance accrue aux maladies, aux prédateurs ainsi qu'à la verse
- sélection de types à paille courte (verse, récolte mécanique)
- précocité et adaptation écologique en fonction des saisons de culture
- caractéristiques technologiques :
 - . texture du grain satisfaisante
 - . grosseur du grain
 - . absence de couche brune
 - . richesse en protéines
 - . rendement en farine (panification)
- caractéristiques organoleptiques :
 - . absence d'amertume
- qualités agronomiques :
 - . excellente réponse aux facteurs eau et fertilisation
 - . cycle végétatif adapté aux rotations
 - . adaptation aux sols lourds.

4-3-1-4 Création d'hybrides

Toute introduction dans le milieu rural de ce matériel végétal très élaboré serait prématurée.

Il importe toutefois de considérer qu'à plus ou moins longue échéance ces variétés trouveront leur place dans la vallée, et que leur "création" est oeuvre de longue haleine. A Bambey, l'IRAT a entrepris les travaux préliminaires en la matière.

4-3-2 Techniques culturales

Divers problèmes sont encore à étudier :

4-3-2-1 Le calendrier cultural

Préciser dans quelles conditions, et à quelles époques pratiquer les cultures de saison et de désaison, afin d'obtenir une double récolte dans l'année, et d'étaler au mieux les travaux au niveau des exploitations s'adonnant à la polyculture.

4-3-2-2 La conduite des cultures

- travail du sol
- densité de semis
- conduite de l'irrigation
- entretien de la culture
- introduction de la culture attelée
- fertilisation dans la rotation
- jachère améliorante et fourragère.

Autant de thèmes classiques à étudier tant en sols lourds que sols fondés, en saison qu'en désaison.

Le sorgho est pratiquement la seule culture que l'on puisse introduire avec quelque chance de succès en alternance avec le riz sur sols lourds. D'où son intérêt dans la lutte contre les riz sauvages sur ces types de terres.

D'une manière générale, le facteur limitant "eau" se trouvant réglé, c'est le facteur sol - fertilité et structure - qui devient limitant et requiert tous les soins de la recherche.

EVAPOTRANSPIRATION (ETP Calculée)

D'après l'IRAT

Station	Kayes	Matam	Boghé	Podor	Richard Toll	Rosso	Saint Louis
Formule utilisée	Turc	Turc	Turc	Turc	Bouchet Schoch Dancette	Turc	Turc
Janvier	179	158	152	146	117	140	114
Février	206	167	165	164	142	147	127
Mars	238	196	194	192	198	166	137
Avril	256	230	226	222	198	176	146
Mai	209	215	213	211	235	154	141
Juin	158	171	169	167	206	144	148
Juillet	132	148	145	142	178	121	124
Août	121	132	132	132	139	124	127
Septembre	128	132	133	134	105	128	131
Octobre	143	142	142	142	124	132	138
Novembre	145	130	126	123	129	117	121
Décembre	165	134	132	129	113	122	109
Total Annuel	1 988	1 959	1 929	1 904	1 884	1 671	1 563
Rappel de la pluviométrie	747	526	322	321	269	314	380

CONCLUSION

La culture du sorgho-grain trouvera surtout sa place en rotation sur les casiers aménagés sur terres de fondé et pseudo-fondé, tandis qu'à la riziculture seront dévolues les terres de hollaldé.

De gros débouchés pourront s'ouvrir pour le sorgho-grain vers l'alimentation des animaux. En tant que fourrage vert son intérêt est aussi réel.

Un gros effort doit encore être accompli par la Recherche Agronomique en matière de sélection variétale. On attend d'elle qu'elle propose dans les meilleurs délais des variétés à haut rendement de saison comme de désaison.

Les autres problèmes agronomiques relèvent surtout de la définition d'un système cultural à tester en vraie grandeur sur le terrain, en fonction de la structure des exploitations, comme des autres cultures intervenant dans la rotation.

V. LA CULTURE DES SORGHOS FOURRAGERS

5 - 1 L'INTERET DES SORGHOS FOURRAGERS

Les productions fourragères à haut rendement sont appelées à jouer un rôle particulièrement important dans l'industrialisation de l'élevage dans la vallée et plus immédiatement dans l'association effective d'un élevage intensif artisanal et familial à l'agriculture de casier.

En l'état actuel des choses, elles ne doivent toutefois être considérées que comme un moyen complémentaire de bien nourrir le bétail dont on attend beaucoup; sur périmètres irrigués, elles sont d'un prix de revient très élevé. Leur intérêt spécifiquement agricole (rotation) a été évoqué précédemment.

Cette réserve étant formulée, la Recherche Agronomique se doit bien évidemment de

- 1) détecter les espèces fourragères les plus intéressantes et les plus susceptibles de donner un important volume de fourrage à l'hectare, tout en étant de culture et d'exploitation faciles,
- 2) mettre au point les techniques de production les mieux adaptées au milieu considéré.

Parmi ces espèces fourragères, les divers types de sorgho viennent en bonne place.

De culture saisonnière, les sorghos, comme le maïs, présentent un grand intérêt dans la mesure où l'on récolte la plante entière, au stade des grains pâteux ou secs. Exploités de la sorte ils produisent en général plus d'unités fourragères à l'hectare pendant une période donnée que les graminées pérennes à haut rendement du genre Pennisetum qu'il n'est pas économique d'installer si le pâturage doit être temporaire (dans une rotation par exemple).

Le semis des sorghos est en effet réalisé très facilement et l'enfouissement des souches en fin de culture ne pose aucun problème particulier.

Résistant à la sécheresse les sorghos fourragers présentent une grande souplesse d'adaptation et d'utilisation. Ils fournissent un fourrage abondant et de bonne valeur alimentaire utilisable par le bétail en pâturage, en affouragement en vert, à l'état d'ensilage.

5 - 2 LE MATERIEL VEGETAL

Le groupe botanique des sorghos (*Sorghum Pers.*) est très vaste et son polymorphisme très grand.

Il existe de nombreux types de sorghos, utilisables pour l'alimentation des animaux. Certains connus comme "fourragers" produisent un abondant volume de fourrage; d'autres ne jouissent pas de cette appellation, mais sont néanmoins capables de produire selon les milieux des tonnages tout aussi importants de matière verte. C'est ainsi que Sapin sur la base d'observations effectuées à Richard Toll, estime que les sorghos de la vallée peuvent surclasser en ce domaine les types dits "fourragers" qui ont été introduits à la Station. On peut donc penser à priori que l'expérimentation variétale à entreprendre en ce domaine doit être assez large.

L'objectif à atteindre est :

- 1) d'obtenir les rendements maxima à l'hectare en fourrages et de préférence en unités fourragères (chaumes + grains), au moindre coût
- 2) de développer la culture des types dont la tige ne se lignifie que très peu (refus)

Les types de sorghos

Le type fourrager classique est à

- cycle végétatif court
- grand développement foliaire
- sève plus ou moins sucrée
- tiges plus ou moins grosses

Non seulement il croît très vite, mais sous irrigation, il peut généralement donner lieu à plusieurs coupes, il repousse facilement.

Comme tous les sorghos, les représentants de ce type peuvent contenir au stade jeune des composés cyanogénétiques qui les rendent toxiques pour le bétail, du moins jusqu'à un certain stade du développement de la plante. Ces corps disparaissent au cours de l'ensilage, et de la fenaison. Ils sont par contre abondants dans les jeunes repousses. On évite tout empoisonnement du bétail en ne procédant à la récolte de ces plants qu'au plus tôt en début de floraison.

Il existe des différences variétales quant à la teneur en matières prussiques, certaines variétés en sont moins pourvues que d'autres. Des sélections ont été entreprises à ce sujet à l'étranger. C'est là une question importante : on sacrifiera éventuellement les types locaux hauts producteurs de fourrages et bien adaptés pour cultiver des types étrangers moins toxiques. Une expérimentation systématique est à prévoir. On introduira la plus large gamme possible de sorghos utilisables comme fourrage.

Il existe à l'étranger de nombreux types hybrides F1 mais leur introduction en milieu rural pourrait apparaître prématurée à l'heure actuelle.

Techniques Culturelles

Il y a lieu d'étudier et de préciser :

- les besoins en eau des sorghos sélectionnés
- leur place dans la rotation sur
 - sols fondé
 - sols hollaldé
- leur productivité et le prix de revient de l'unité fourragère
- leur mode d'exploitation dans le système cultural retenu.

L'expérimentation devrait avant tout être orientée vers la production de fourrages de saison sèche, c'est à dire vers la culture de désaison, et cela pour diverses raisons :

- i c'est en saison sèche qu'il y a pénurie de fourrages naturels et que la production de fourrages revêt la plus grande importance pour l'augmentation de la productivité en général, le maintien des lactations et le bon entretien des animaux de trait (conservation de leur forme).
- ii c'est la saison où l'on dispose du moins d'eau et où en principe elle sera la plus chère, or le sorgho est une espèce relativement moins exigeante en eau que les autres espèces cultivées.
- iii c'est la saison où souffle également l'harmattan - facteur d'échaudage - une production essentiellement végétative s'en accommodera en principe davantage qu'une culture céréalière à hauts rendements en grains.

Place dans la rotation

Indépendamment de la production d'aliments pour le bétail, l'introduction d'une culture fourragère dans une rotation culturale peut avoir divers buts :

- 1) culture améliorante préservant la fertilité du sol et agissant essentiellement par son système racinaire (structure physique)
- 2) culture enrichissante, enfouie à maturité et/ou fixatrice d'azote atmosphérique (légumineuse)
- 3) culture assainissante assurant une "rupture sanitaire" dans le cadre d'une monoculture permanente (contrôle des pestes).

Sur sols hollaldés, en terres lourdes de bas fonds, le sorgho est surtout appelé à jouer le rôle de culture assainissante tant du point de vue sol (travail, drainage) que du point de vue contrôle des pestes (borers, adventices, etc...)

Sur sols fondés, et dans les rotations où le sorgho interviendra par ailleurs en tant que céréale, on le voit mal jouer également le rôle de culture améliorante ou d'assainissement. Il sera nécessaire de faire appel à une autre espèce, le sorgho fourrager s'il est introduit dans la rotation étant à considérer comme une culture normale de la rotation, intéressante pour le volume de fourrage qu'elle est susceptible de produire à un moment donné.

L'exploitation intensive et permanente des sols de fondé exigera d'ailleurs vraisemblablement que soient pratiqués, des apports systématiques et réguliers de matières organiques par le truchement d'une jachère fourragère, exploitable un certain temps, mais laissant en bout de cycle un volume de matières organiques aériennes et/ou souterraines relativement important. Rôle que ne saurait guère jouer le sorgho fourrager.

Après la culture du blé (novembre à mars) une culture dérobée de sorgho peut éventuellement être envisagée (mars à juin) s'il y a localement ou momentanément pénurie grave de ressources fourragères.

Données Techniques

Il est intéressant de donner ici à titre indicatif quelque aperçu sur cette culture et ses possibilités en diverses situations.

Madagascar

Type Sudax : Sorghum vulgare x Sudan grass

Semis en ligne à 15 - 20 Kg/Ha

Exportation en éléments fertilisants pour 2 coupes

N 80-100 Kgs

P₂ O₅ 20 Kgs

K₂ O 120 Kgs

Valeur en UF 0,73 (stade grains pâteux)

Irrigation : 2600 m³/40 T matière verte

270 l/Kg matière sèche

Rendements 120 tonnes/Ha - an sous irrigation

Cycles : 43 à 60 jours selon la date des semis.

L'utilisation du sorgho fourrager

Le sorgho peut être pâturé et consommé en vert sous forme d'affouragement à tout moment s'il n'est pas cyanotoxique, et très généralement il ne l'est plus à partir de la floraison.

Dans le cadre d'une rotation, on est bien souvent amené à récolter toute la parcelle en une fois, à fin de libérer les terres en temps opportun pour la mise en place de la culture suivante. Cela pose le problème de la conservation d'une importante masse de fourrage.

Cette conservation peut se concevoir de deux façons :

- i par fanage
- ii par ensilage

L'intérêt relatif de ces deux méthodes est à étudier dans le milieu rural. Il est à priori évident que le séchage d'une importante masse végétale bien verte (au stade floraison et sur casier) ne sera pas toujours aisé ni réalisé avec la moindre peine. L'ensilage pose un problème d'équipement : charrette pour le transport, système de hachage des tiges ... La mise en fosse étant très simple et très satisfaisante moyennant quelques précautions techniques, (tassage).

ANNEXE 1

ELABORATION D'UN PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LA CULTURE DU
SERGHO DE DECRUE

A RECHERCHE AGRONOMIQUE

A 1 Amélioration variétale

Sélection conservatrice dans les formes locales bien adaptées au milieu.

- Rendement élevé
- Précocité
- Résistance au parasitisme
- Qualités organoleptiques

Introduction de variétés étrangères cultivées en système de décrue.

- Adaptation au milieu
- Intérêt pour les formes protégées naturellement contre les attaques d'oiseaux (barbes)

A 2 Amélioration du Milieu Physique

A 2 1 Les sols

a) Etudes physiques

Etude de l'évolution des propriétés physiques des sols cultivés et notamment de leur comportement du point de vue bilan hydrique (techniques culturales améliorées).

b) Etudes chimiques

Etude de l'évolution de la fertilité des sols cultivés et fertilisés (faible dose) et de l'économie de la fumure minérale en vue de maintenir le capital sol à un degré de fertilité satisfaisant, et si possible de l'améliorer : problème de la fumure phosphatée (redressement).

Etude des modalités d'application des engrais.

4 2 2 Le microclimat

Etude des mesures susceptibles de

- réduire les déperditions d'eau emmagasinée par le sol
 - . Travail superficiel du sol en culture attelée
- promouvoir une utilisation optima de cette eau pour la production agricole
 - . Cultures associées
 - . Densités des cultures en fonction de la fumure minérale appliquée

A 3 Amélioration des techniques culturales

- Densité de semis en fonction de la fumure minérale
- Association culturale : production à double fin, vivrière et fourragère
- Organisation de la culture attelée
 - . Façons superficielles de préparation et d'entretien des terres et des cultures.
 - . Application de la fumure minérale

A 4 Amélioration de la productivité du travail

Culture attelée et problème annexe de l'alimentation du bétail à partir des produits de l'exploitation.

Amélioration de l'outillage attelé

Coordination optimale des travaux dans le système oualo-diéri.

A 5 Unités pilotes expérimentales

Poursuite de l'expérimentation entreprise.
Etude de l'intégration des différents facteurs de la production en un système cultural rentable, conservateur de la fertilité des sols et acceptable pour le paysan moyen.

Introduction progressive dans le schéma de base des nouveaux thèmes de recherche mis au point.

A 6 Etude des problèmes posés par la modulation des crues (régularisation du Fleuve)a) Sols

- Constitution des réserves hydriques optimales
- Mesure de la microparasité liée à la capacité de rétention pour l'eau.

b) Plante

- Cycle biologique et calendrier cultural : cadrage optimal

c) Bioclimatologie

- Etude des facteurs climatiques déterminants: harmattan, photopériodisme, thermopériodisme
- Adaptation variétale éventuelle

d) Techniques culturales

- Adaptation éventuelle
- Définition d'un calendrier permettant une occupation et rentabilisation optimale de la main d'œuvre.

B PREVULGARISATION

- a) Mise en place d'opérations de démonstration, pivots de l'action.

- b) Etude des problèmes techniques que pose l'adaptation en milieu rural des résultats de la recherche.
- . Culture attelée
 - . Mise au point de l'outillage
 - . Augmentation des ressources fourragères
 - . Dressage des animaux
 - . Crédit à l'achat des outils et engrais.
- c) Information, formation et motivation des paysans et des cadres pour une agriculture moderne, intensifiée.
- d) Etude de l'organisation optimale du travail du paysan, et de sa rentabilité, dans le cadre des combinaisons culturales oualo, diéri, casier.
- e) Etude sur l'organisation des services à assurer de manière continue et régulière à l'agriculteur : fournitures d'engrais et d'outils, crédit, coopération, commercialisation, encadrement.

ANNEXE 2

PROPOSITIONS POUR LE LANCEMENT D'UNE OPERATION
"AMELIORATION DES CULTURES DE DECRUE EN MAURITANIE"
REGION DE KAEDI

Le choix de Kaedi

Il est bien évident que les propositions formulées ci-dessous sont également valables "Mutatis mutandis" pour d'autres secteurs de la Vallée.

Kaedi a été choisi pour cette opération pilote parce que se trouvent déjà rassemblés sur place d'importants moyens gages du succès de l'opération. Nous voulons citer :

- i le Centre de Formation et de Vulgarisation Agricole
- ii tous services d'Etat à l'échelon régional : Agriculture, Animation Rurale, Coopération...
- iii le Centre de Recherche Agronomique et sa cellule Prévulgarisation
- iv un point de démonstration en UPE très "parlant".

L'Aménagement du Gorgol tel qu'il est actuellement conçu n'affectera pas un important secteur "cultures de décrue" sis à proximité de Kaedi, il serait particulièrement intéressant d'y avoir une première action d'intensification des cultures.

Justification de l'opération

- Nécessité d'augmenter et de régulariser le plus rapidement possible la production de vivres dans la vallée, seule région agricole de la Mauritanie (L'aménagement de la Vallée ne deviendrait au plus tôt réalité qu'en 1977).
- Nécessité de préparer le personnel de cadre à engager une opération plus large qui intéresserait toute la Vallée.

Continuité

- Cette opération est conçue pour ne faire appel qu'aux moyens existants en ce moment sur le terrain, tant du côté national que Nations Unies.
- Elle se conçoit comme un point de départ pour une action plus vaste qu'elle préparera et dont elle permettra de définir les voies et les moyens.
- Nous n'esquisserons que les grandes lignes de l'action proposée. Une programmation plus détaillée devrait le cas échéant être établie avec toutes les parties intéressées, sous la haute direction d'un coordinateur technique.

Résultats attendus

- Formation et entraînement efficace d'un certain nombre de cadres nationaux, futurs responsables d'une action plus large et plus diversifiée.
- Mise au point à échelle réelle d'une stratégie de l'action pour l'amélioration des cultures de décrue - progression effective de l'ensemble des techniques.
- Etude en vraie grandeur des possibilités de réduire le sous-emploi saisonnier en considérant dans l'ordre des priorités : cultures intensives de casier dès que possible oualo, diéri.
- Engagement total des autorités, des cadres, des paysans, des élèves, de l'assistance technique dans une opération de terrain concertée, organisée, raisonnable dans les moyens et "sacrifices" nécessaires, mais d'un intérêt certain.

Organisation

- L'impact d'une telle opération bien organisée et localement très appuyée sera plus grand non seulement dans la zone concernée mais également en tant que pôle de rayonnement pour la région. Dans un tel contexte, l'aspect formation technique et pratique du personnel reçoit toute l'attention voulue. Le personnel, cadres, élèves, paysans entraînés par le dynamisme de l'opération donne le meilleur de lui-même.

- Elle sera soigneusement préparée par des cours théoriques, des séances d'animation, des démonstrations d'emploi du matériel, de préparation des semences, de discussion sur les coopératives, la coopération dans le travail, la conservation des récoltes, l'intérêt des techniques préconisées... (15 jours à un mois).

Thèmes

- En principe, s'en tenir à des thèmes simples et aussi peu coûteux que possible. Ne perturbant pas trop considérablement au départ les habitudes paysannes.

- Néanmoins nous avons vu que sans culture attelée et sans application d'azote, le "gain" obtenu par la seule rationalisation des méthodes culturales était dérisoire sinon aléatoire sur certaines terres et dans certaines conditions. Rappelons que la culture attelée se pratique déjà dans la région.

- D'où prévoir pour améliorer les rendements unitaires :

- i la rationalisation des techniques culturales
- ii l'emploi de la culture attelée
- iii l'application de 80-100 kgs d'urée au semis,

"Tous ces résultats techniques sont largement extrapolables" estime la Mission de la Banque Internationale de Reconstruction et de Développement qui sous la présidence de U.R.M. Westble a visité la Mauritanie voici quelques mois.

Méthodes

- Il s'agit de persuader les paysans de se grouper en petites unités de travail, afin d'utiliser au mieux animaux de traits et outils, et d'alléger les charges du gardiennage, le cas échéant.

- L'encadrement sera maximum, l'objectif étant autant d'initier les cadres aux différents aspects d'une opération de ce genre que d'instruire les paysans encadrés.

- L'Unité Pilote Expérimentale (UPE) de la Station de Kaedi servira de première parcelle de démonstration.

Moyens

- Une unité d'intendance sera mise en place à Kaedi pour assurer les fournitures d'engrais, insecticides, fongicides, outils agricoles attelés...

- Une antenne de l'organisme de crédit national fonctionnera à Kaedi dans le cadre de cette opération.

- Tout sera mis en oeuvre pour faciliter l'achat de boeufs par les paysans, ou pour les aider à dresser leurs boeufs dès avant le lancement de l'opération sur le terrain.

- S'il apparait plus simple d'encadrer des paysans possédant déjà des animaux et des animaux de traits, il ne faut toutefois pas s'en tenir à cette formule. Dès la première année, un système "crédit" devrait fonctionner que la démonstration soit valable.

Equipement

- animaux de trait : ânes, cheveaux, boeufs.
On se borne à effectuer des opérations superficielles
- houes sine ou fabre
- royonneurs de fabrication locale à mettre au point.

Fournitures

- 100-120 kgs de perlurée par hectare
- insecticides pour appâts empoisonnés
- fongicides pour traitement des semences
- semences de sorgho, de Niébé et d'arachides
- récipients hermétiques pour la conservation des grains récoltés.

Commercialisation

- Il importera de drainer sans délai les surplus de récolte ainsi produits, au prix officiel. Monétarisation et ouverture des possibilités de crédit.

- Constitution d'un stock de grains dans les silos de Kaedi le cas échéant.

Discipline

- une stricte discipline sera exigée de la part des paysans sous peine d'exclusion de l'opération

- . respect des consignes
- . pratiques culturales adéquates, en temps voulu.

- La distribution d'engrais sera suspendue à une date bien déterminée (soit les précoces obligatoires), elle n'aura lieu qu'en faveur des secteurs encadrés où l'on est sûr d'obtenir une rentabilité acceptable du traitement.

Alimentation du bétail de trait

- C'est là un problème dont il ne faut pas sous estimer l'importance.

- Le démarrage de la séquence des opérations par les cultures de oualo, permet de faire appel en fin d'hivernage à des animaux normalement alimentés.

- L'emploi d'ânes pour l'exécution des façons superficielles envisagées est possible et pratique. Cet animal se débrouille le plus souvent tout seul pour se nourrir. Il est toutefois moins robuste et résistant que les boeufs.

- Les ressources fourragères du secteur encadré devraient être augmentées aussi rapidement mais aussi simplement que possible et au prix du minimum de surcroît de travail et d'investissement de la part du paysan.

- Oualo : culture de niébé, associée au sorgho

- Diéri : culture à double fin, alimentaire et fourragère de niébé et d'arachides.

è - Casier éventuel : légumineuse fourragère ou graminée haute productrice sur les "espaces morts".

- Parcours naturels : il serait souhaitable de constituer une réserve spéciale d'étendue raisonnable, par village pour les animaux de trait. Sur le plan pratique la chose apparaît cependant difficile. Ce sera chaque fois un cas d'espèce à étudier.

- A résoudre le problème du transport des fourrages à mettre de toute nécessité à l'abri de la dent des animaux communs ou transhumant à travers diéri et oualo. Un équipement minimum en charrettes fourragères serait à prévoir.

Importance de l'opération

On envisage au départ qu'une opération à petite échelle. Une opération pilote et de "rodage".

Il y aura lieu d'en définir l'importance en accord avec toutes les parties intéressées et en fonction des moyens qui pourraient être spécifiquement mis à la disposition de l'opération.

La clé du succès, la collaboration pleine et entière des cadres régionaux et de terrain. Ils doivent participer au programme, non pour donner des avis aux agriculteurs, mais en qualité de techniciens et de démonstrateurs sur le terrain. Il est indispensable qu'ils prennent conscience de leurs responsabilités et participent activement à la recherche de solutions pratiques aux problèmes du monde rural.