

REPUBLIQUE DU **SENEGAL**

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**INSTITUT SENEGALAIS DE
RECHERCHES AGRICOLES**

CN0101438
F084
KHO

/-)PERÇU SUR LA CULTURE IRRIGUEE
DANS LA REGION DU **FLEUVE** SENEGAL

NOVEMBRE 1982

MAMADOU KHOUMA
INGENIEUR AGRONOME

CENTRE DE RECHERCHES AGRICOLES DU FLEUVE

INTRODUCTION

La région du Fleuve Sénégal recèle d'immenses potentialités hydroagricoles que l'O.M.V.S. doit valoriser à travers son important programme d'infrastructures comprenant entre autres, le barrage de DIAMA, au Sénégal et celui de Manantali sur la rivière Bafing au Mali.

Nous avons voulu à travers ce document dégager les acquis les plus significatifs en matière de recherche et de développement agricole tout en insistant sur les contraintes à lever pour tirer le meilleur profit des aménagements futurs. Ceci nous semble d'autant plus important que les barrages ne constituent pas une fin en soi, car sans mesures d'accompagnement l'impact des ouvrages sur le développement agricole sera considérablement amoindri.

Après un bref rappel sur les milieux physique et humain, nous passons en revue la recherche agricole, l'évolution et les contraintes des structures de développement, les caractéristiques des barrages et enfin quelques aspects relatifs aux problèmes de l'environnement.

MILIEU PHYSIQUE

CLIMAT

Le climat de la région, du type sudano-sahélien dans la partie Sud, devient franchement sahélien au Nord. Les précipitations décroissent du Sud au Nord. La pluviométrie annuelle moyenne qui est de 700 mm à Bakel est inférieure à 300 mm vers Podor. Les précipitations se caractérisent par leur irrégularité tant au niveau de la quantité qu'au niveau de la répartition. La durée de la saison sèche augmente au fur et à mesure que l'on remonte vers le Nord.

Les températures moyennes journalières sont relativement élevées avec des maxima pouvant atteindre 45^oC localement. Les écarts entre températures diurne et nocturne peuvent être importants pendant la saison sèche (15-20^oC). Durant cette même saison, les minima nocturnes peuvent descendre aux alentours de 10^oC.

La durée moyenne de l'insolation journalière dépasse 8 h dans la région. Les vents dominants sont de direction Nord nord-est. Ils sont particulièrement chauds et secs de Mars en Juin. Avec une vitesse comprise entre 7 et 14 m/s. Ces vents violents, par la mise en suspension des particules fines, sont à l'origine des brumes sèches fréquentes dans la région.

L'évaporation annuelle peut varier de 1971 mm plus au Sud à 3358 mm à Matam.

VEGETATION

Sur les sols sableux dunaires (Jeeri) la végétation arbustive est à dominante de *Balanites aegyptiaca* (Soump) en association avec *Acacia seyal*, *Acacia tortilis*, *Acacia raddiana* et *Acacia nilotica* (gonakié) plus fréquent dans les zones de transition souvent inondées entre le Jeeri et le Waalo. *Combretum glutinosum* et *Boscia senegalensis* accompagnent souvent ces formations. Les

zones inondables lorsqu'elles ne sont pas couvertes par les cultures traditionnelles de décrue (Sorgho, maïs, patate douce, niébé etc.) sont sous une végétation de *Vetiveria nigriflora*. La végétation des

fonds de cuvette est souvent constituée d'*Acacia nilotica* et d'*Acacia senegal* accompagnés de *Myrtacina inermis*. *Cyperus iria* est la plante herbacée dominante dans le Delta, une végétation halophile prend place avec les Tamarix et les salsolacées.

LES SOLS

Les sols peuvent se subdiviser en deux grandes unités physiographiques :

- Les sols de Jeeri qui sont des sols sableux dunaires, en général, et qui font partie de la classe des sols isohumiques.
Ils sont communément appelés sols brun-rouge subarides.
Ces sols sont chimiquement pauvres et très susceptibles à l'érosion éolienne. Ils sont localisés en bordure du lit majeur de part et d'autre du Fleuve et s'étendent très loin après le fleuve.
- Les sols de Waalo qui englobent l'ensemble des sols situés dans la zone inondable. Les types les plus représentatifs sont le Fondé (sol hydromorphe à taches et concrétions) localisé sur les levées bordant le fleuve et ses marigots et le Hollaldé (sol hydromorphe à caractère vertique sur argile de décantation) localisé dans les cuvettes de décantation.

Quelques nuances peuvent être distinguées comme le sol d'apport fluvial peu évolué sur berge en pente douce du lit mineur (le faalo) et le complexe de sols hollaldé et de sols à tâches.

La transition entre Jeeri et Waalo est souvent constituée de sol de terrasse hydromorphe à tâches et congestions (le Djedjogol).

COURS D'EAU

Le fleuve Sénégal est le cours d'eau le plus important. Le bassin versant du fleuve couvre une superficie de près de 300 000 km² dont plus des 2/3 pour le haut bassin. Les sources sont situées dans le Fouta Djallon et le plateau mandingue.

La réunion du Bafing et du Bakoy à Bafoulabé, au Mali, donne naissance au Fleuve Sénégal dont le principal affluent de rive gauche, la Falémé, se situe à environ 30 km en amont de Bakel au Sénégal. La plaine alluviale prend naissance à partir de la jonction de la Falémé et se poursuit jusqu'à l'Océan atlantique.

Cette plaine qui s'étend sur 600 km a une largeur variant entre 10 et 25 km. Elle couvre 11 000 000 d'hectares parmi lesquels 400 000 sont recouverts par les eaux en année de crue moyenne. La très faible pente dans les moyenne et basse vallées favorise l'intrusion de l'eau marine qui peut pénétrer jusqu'à 200 km de l'embouchure.

Les crues médianes décennale et centenaire sont respectivement de 2490 m³/s, 3 175 m³/s et 3725 m³/s.

L'endiguement depuis 1964 du lit mineur sur plus de 100 km au Sénégal par la diminution de la durée de la submersion qu'il provoque a modifié le régime hydrologique. Dans le bas estuaire non endigué, il s'est produit une augmentation de, la sédimentation (Equipe Tecasen).

Le lac de Guiers est une immense dépression communiquant avec le SENEGAL par la Taouey longue de 25 km dont le cours sinueux été rectifié par un canal afin de réduire les nombreuses pertes a e e de charge lors du remplissage du lac- Avant la construction du pont barrage de Richard-Toll érigé en 1948 et celle de la route digue de Keur Momar SARR dans la partie Sud, la crue remontait à travers le lac le cours inférieur du Ferlo. Le lac de Guiers couvre une superficie de 24 000 ha. Il fournit une partie des besoins en eau de la ville de Dakar et permet à la Compagnie Sucrière Sénégalaise d'irriguer 6 à 8 000 ha.

MILIEU HUMAIN

POPULATION

La population a été estimée à 806 000 habitants par le recensement de 1976 pour le SENEGAL et la MAURITANIE. La ville de Saint-Louis (89 000 hab) exclue. Les villages d'agriculteurs et de pêcheurs sont situés le long de la vallée tandis que les campements des pasteurs sont plus à l'intérieur des terres sur le Jeeri. Les agglomérations les plus importantes sont les anciennes escales sur le fleuve qui ont polarisé beaucoup d'activités durant la traite.

La plupart de ces escales ont perdu de leur importance avec la baisse du trafic fluvial lié au développement concurrentiel de la route du Jeeri qui va de Saint-Louis à Bakel.

Répartition de la Population de la Frontière malienne à l'océan

	Rive Droite	Rive Gauche	TOTAL
Bas-Sénégal	120500	116000	236500
Moyenne Vallée aval	88000	144000	232000
Moyenne Vallée amont	101500	173 000	274500
secteur Sélibabi Bakel	30000	33 000	63000
TOTAL	340000	466 000	806 000

ETHNIES

Toucouleur	38%
M a u r e	20%
Peul	18 %
Soninké	10 %
Wolof	9%
Indéterminé	5%

source LERICOLLAIS 198 1

Les Toucouleurs constituent l'éthnie la plus importante dans la vallée. Les structures traditionnelles sont encore vivaces au Futa Tooro "La terre reste un fondement des structures politiques et sociales au Futa Tooro dans la mesure où les basses classes de la société, les esclaves, les hommes de castes et même les hommes libres dans leur majorité sont exclus de la propriété. La loi sur le domaine national n'a pas encore fondamentalement modifié les rapports de propriété terrienne dominés par une aristocratie.

Les Maures et les Peuls constituent les groupes les plus importants après celui des Toucouleurs. Chez les Maures la différenciation se fait entre hommes libres et esclaves. La communauté Peul paraît moins hiérarchisée. Le Haut Sénégal fut depuis longtemps habité par les Soninkés et les Malinkés et ce n'est que récemment que les Maures, les Kakoros, les Khassonkés (fula mandinguisés), les Bambaras, Toucouleurs, et Wolofs y sont installés. Les Wolofs sont surtout localisés dans le Waalo entre Saint-Louis et Dagana, leurs structures sociales sont proches de celles des Toucouleurs. Les populations de la vallée du fleuve SENEGAL présentent beaucoup de similitudes :

"Les contrôles territoriaux les droits fonciers, l'organisation du travail, la répartition des la production se font en fonction de l'appartenance des exploitants aux ethnies, aux castes, aux lignages, aux classes d'âge ... ils expriment des rapports de dépendance, de clientèle, de voisinage ... qui n'évoluent que très lentement" LERICOLLAIS.

EMIGRATION

De toutes les régions du SENEGAL, la région du Fleuve est la plus touchée par le phénomène migratoire qui affecte, toutes les couches sociales de la population. Cette migration s'effectue, d'une part, vers les grandes agglomérations du SENEGAL et, d'autre part, vers l'Afrique de l'Ouest et l'Europe. Les Toucouleurs et les Soninkés constituaient en 1979 80 % des travailleurs noirs à Paris selon M. SALL cité par M. KANE.*

Les conditions de vie de plus en plus difficiles liées à la sécheresse qui sévit depuis plus de dix ans et la monétarisation de l'économie ont favorisé cette émigration dans certains villages de la région le déficit en actif agricole est principalement imputable à ce phénomène. Cependant une certaine compensation existe, dans la mesure où l'émigré par le revenu monétaire qu'il procure permet à la famille restée au terroir de satisfaire des besoins.

'RECHERCHE AGRICOLE

La recherche agricole a une longue tradition dans la région. Les premiers essais ont débuté avec l'introduction de la culture irriguée. La bioclimatologie et la céréaliculture ont été incontestablement les deux domaines dans lesquelles les progrès ont été le plus sensibles. Tout récemment les cultures maraîchères ont connu une nette progression grâce à l'introduction de variétés mieux adaptées et à la maîtrise de l'eau d'irrigation.

*In Etude Socio-économique du Bassin du Fleuve SENEGAL.

Plusieurs organismes ont eu à mener les programmes de recherche (IRAT, ORSTOM, FAO, OMVS, ADRAO, CILSSE ISRA) soit conjointement, soit successivement. D'ailleurs les stations et points d'essais sont à quelques variantes près restés les mêmes.

Acquis en matière de Bioclimatologie et de Pédologie

L'exploitation des données recueillies dans les différentes stations de Saint-Louis à Bakel a permis, une meilleure connaissance des paramètres climatiques et des relations sol-plante-eau. Les besoins en eau des principales cultures ont pu ainsi être déterminés (canne à sucre, sorgho irrigué et de décrue, blé, riz, maïs, niébé et diverses cultures fourragères).

Les cartes morphologiques, pédologiques et d'aptitude culturale à l'échelle du 1/50 000 ont été établies en 1969 pour les sols du Delta et de la vallée. Des études cartographiques plus fines au 1/20 000 ou 1/10 000 ont été effectuées par l'ORSTOM pour les cuvettes de NDelle-NDiaye, de Pont Gendarme, de N'Dieurba, Nianga et pour le périmètre de Bally (ex. Colonat de Richara-Toll). Plusieurs cartes factorielles ont également été dressées dans des buts précis d'aménagement (salinité, drainabilité, pH etc.)

Les contraintes majeures identifiées dans le Delta se situent au niveau de la salinité excessive des terres qui peut être associée à une forte acidité. Les essais menés à Boundoum sur des sols argileux avec une couche d'argile ne dépassant pas 30 cm ont montré des possibilités intéressantes de récupération de ces sols par un lessivage et un drainage profond. Sous certaines levées la nappe phréatique recèle des taux d'absorption du Sodium (S.A.R.) élevés qui constituent un risque certain d'alcalisation des sols avec comme conséquence une imperméabilisation des horizons de profondeur due à la dispersion de l'argile.

ACQUIS EN MATIERE DE RIZICULTURE

L'évolution de la distribution variétale s'est faite surtout en fonction du degré de sophistication des aménagements.

C'est ainsi que D52-37 ; LS-26 ; et GAIMBLAKA ont été préconisées pour les aménagements sommaires. Les variétés à haut rendement et à paille courte ont connu le maximum de diffusion avec la maîtrise complète de l'eau. On peut citer entre autres IR8 ; IKP, TN1, JAYA, DJ684D, DJ346D. Les résultats les plus récents ont permis d'identifier BG90/2 et IET 1996 comme étant les variétés les plus performantes en culture d'hivernage.

En matière d'adaptation variétale, la sensibilité au froid des variétés usuelles constitue la principale contrainte à lever pour garantir une culture de saison sèche froide (Octobre à Février) sans risque. Les essais effectués sur des variétés Japonaises (YONESHIRO, TATSUMI MOCHI, SORACHI) par l'équipe ADRAO ouvrent des perspectives intéressantes. Un rapport Azote/Phosphore de 1/2 dans la fumure semble avoir un effet bénéfique sur la tolérance.

La fumure minérale préconisée comprend :

- 120 à 130 kg de N
- 60 kg de P₂O₅
- 60 kg de K₂O.

Le fractionnement de l'azote est recommandé en raison de 1/2 au repiquage ou au semis, 1/4 au tallage et 1/4 à l'initiation paniculaire.

Cependant dans la pratique la SAED n'applique que les recommandations relatives à l'Azote. Elle estime que les paysans peuvent faire l'économie de P et K compte tenu de l'endettement et du fait qu'il n'y a pas de réponse significative à ces éléments. La prudence voudrait, qu'à défaut d'un dispositif d'étude permettant de se déterminer sur des bases scientifiques rigoureuses, que les exportations soient au moins compensées dans une riziculture de plus en plus intensive.

Les herbicides, assurant un contrôle efficace des adventices, actuellement préconisés sont :

- Propanil (STAM F 34) à la dose 9 l/ha
- Oxadiazon + Propanil (RONSTAR PL) à la dose 5 l/ha - Bentazon + Propanil (BASAGRAN PL) à la dose 6 l/ha. L'application s'effectue généralement au stade 2-3 feuilles des adventices après préirrigation.

Des produits disponibles, seul le glyphosate assure une lutte satisfaisante contre le riz à rhizome.

L'entomofaune pouvant causer des dégâts importants sur riz comprend plusieurs familles.

Borers : *Maliarpha separatella*, *Cbilo* sp. *Sesamia*
 Difoliateurs: *Mytimna loreyi*, *Diacrisia* sp.
 Suceurs : *Aleurocybotus*, *Nephotettix* sp, *Sogatella*.

La seule protection actuellement préconisée consiste en l'application de Carbofuran (FURADAN) à la dose de 1,5 à 2 kg de matière active par hectare.

L'apparition localisée de symptômes de flétrissement bactérien et les attaques d'acariens dans la moyenne vallée ne constituent pas à l'heure actuelle de sérieuses menaces, cependant des actions de suivi phytosanitaires seront nécessaires pour parer à toute éventualité.

L'option sur la taille de la motorisation continue de susciter le débat. On peut cependant retenir une certaine maîtrise des techniques de grosse motorisation par la recherche qui a donné lieu à des essais de transfert en milieu paysan dans le colonat de Richard-Toll entre 1972 et 1974. Sur le plan technique les résultats furent très satisfaisants. L'étude sur la petite motorisation en riziculture à Savoie a également permis d'accumuler une masse importante de données de base techniques. Une des applications de ces résultats se trouve concrétisée dans le projet d'introduction de la

petite **motorisations** à N'Dombo-Thiago. Les **difficultés rencontrées** avec la **mécanisation** ne sont que trop **bien connues**.

Elles relèvent surtout de la gestion, de l'entretien du matériel et des ruptures de stock de pièces de rechange et de carburant. La nature argileuse du sol de certains périmètres réduit sensiblement le temps d'utilisation des gros engins. Les essais menés en station ont montré qu'il n'y avait pas de différence significative entre le labour profond et un travail plus superficiel au rotavator ou au motoculteur sur sol argileux de cuvette. Ce résultat revêt une importance particulière dans la perspective d'une double culture quand on sait que la préparation des terres constitue un goulet d'étranglement dans le calendrier culturel. L'expérimentation sur la traction bovine permet de situer les limites de celle-ci. Le labour sur sol fondé pré-irrigué est bel et bien possible et devrait être davantage encouragé dans les petits périmètres villageois où la taille des parcelles et le degré de motivation des agriculteurs constituent des facteurs plus favorables. Il est évident que tout succès dans ce domaine passera par la résolution du problème de l'alimentation des animaux de trait sollicités à une période où les disponibilités fourragères sont limitées.

ACQUIS EN CULTURE DU SORGHO

Les actions de recherche furent d'abord menées sur le sorgho de décrue qui est le type de culture le plus répandu dans la vallée. Une prospection systématique de tous les sorghos locaux de la vallée a permis un regroupement de ceux-ci en 4 grandes familles. La sélection qui a été opérée par la suite a dégagé une dizaine de variétés qui semées à la densité de 10 000 poquets à l'hectare avec un apport de 50 unités d'azote à l'hectare donnaient des rendements de l'ordre de 20 quintaux par hectare en culture de décrue. Parmi ces variétés, il faut citer RT13, R150, SD10 et SD24. La lutte contre les oiseaux granivores constitue l'un des aspects les plus contraignants de la culture du sorgho de décrue. Les dégâts sont surtout élevés en bordure des champs. Le pourcentage moyen de dégâts sur épis protégés est estimé par Ruelle et SEMAILLE à 5,7 tandis que le pourcentage moyen sur l'ensemble des épis est de 10,3. La protection consiste à envelopper la panicule avec un film plastique ou avec tout autre matériau. L'introduction de la culture irriguée et la maîtrise des techniques d'aménagement qui l'accompagneront ont ouvert des perspectives intéressantes à la culture du sorgho de casier.

Pour rentabiliser l'eau et les aménagements, il fallait disposer de matériel végétal très performant à bonnes propriétés organoleptiques, à paille courte et répondant bien à la fumure. Les recherches préliminaires sur les calendriers culturels déterminèrent l'hivernage et la saison sèche froide (semis en début octobre pour cette dernière) comme étant les périodes les plus favorables.

Eh culture d'hivernage l'hybride 612A x 73-208 et la lignée 73-13 sont proposées à la vulgarisation. En saison sèche froide, l'hybride 612A x 75-14 et la lignée 75-14 sont proposées. Toutes ces variétés ont un potentiel de rendement de 5 à 6 tonnes par hectare. La fumure suivante est recommandée :

- 120 kg/ha de phosphate d'ammoniaque (18-46-0)
- 100 kg/ha de KCl
- 50 kg/ha de perlurée.

En cours de végétation

- 80 kg/ha de perlurée au démarrage
- 80 kg/ha à la montaison

Les densités de semis recommandées sont de 55 555 poquets/ha et de 111 111 poquets/ha respectivement pour l'hivernage et la saison sèche froide. Le démariage s'effectue à 3 pieds/Poquet. Une irrigation immédiatement après semis, suivie d'une irrigation par semaine de 60 mm est préconisée.

un traitement au Métasystemox convient en cas d'attaque de pucerons.

La protection contre les oiseaux est indispensable après la floraison. Actuellement la solution la plus réaliste consiste en un gardiennage des parcelles.

ACOUIS EN CULTURE DU MAÏS

L'introduction du maïs dans les périmètres irrigués est récente. Traditionnellement la culture du maïs est pratiquée sur berge de lit mineur (falo). L'allogamie de la plante a favorisé le mélange des variétés difficilement identifiables en milieu paysan. Les recherches qui ont débuté à Guédé avaient pour but de développer cette culture par l'introduction de variétés sélectionnées à haut rendement et de mettre au point les techniques culturales adaptées à une irrigation gravitaire du maïs. Les rendements les plus intéressants furent obtenus avec les variétés suivantes :

Variétés composites : EarLy-Thai, Penjalinan, Humus, CPJBOUAKE et Diara.

Variétés Synthétiques : Sy49, SY57 à-sy 66

Variétés hybrides : JDS a BDS

Deux modes de semis furent mis au point

- Un semis a plat quand un planage parfait évitant tout excès d'eau peut être réalisé
- Un semis sur billons.

Les sols fondés conviennent le mieux à la culture du maïs. L'hivernage et la saison sèche froide sont également les périodes qui conviennent le mieux à la culture.

La fumure recommandée est du type 23 N 80 P₂O₅ 60 K₂O avant semis et 46 N au tallage, à la montaison et à la floraison mâle.

La mi-novembre constitue une date limite de semis en saison froide.

Une dose d'irrigation de l'ordre de 55 mm par semaine est préconisée.

3 ou 4 passages sont nécessaires en cas de désherbage manuel tandis qu'un désherbage chimique peut être effectué avec le Lasso GD (6 l/ha) en préémergence ou à l'ATRAZINE en post émergence,

Une gamme variée de produits est disponible pour les traitements phytosanitaires (Bactospéine, Thimul, Furadan, Basudine . . .).

Les rendements 2 - 3 tonnes/ha en hivernage contre 3-4 tonnes/ha en saison froide peuvent être améliorés avec une meilleure maîtrise des techniques culturales et également avec une protection plus efficace contre les perroquets suivis des petits ciseaux du genre quelea et ploceus.

La culture du maïs suscite beaucoup d'intérêt dans les départements de Matam et Bakel où il est entré, plus qu'ailleurs, dans les habitudes alimentaires des populations et où la possibilité d'écouler du maïs en vert à une période où les prix sont élevés constituent un facteur supplémentaire de motivation.

Le renouvellement des semences constitue à l'heure actuelle une contrainte pour la large diffusion de composites les plus performants. Les semences importées il y a 6 - 7 ans sont en voie de dégénérescence sans qu'aucune mesure ne soit prise pour leur assurer un renouvellement continu. Les premiers tests sur des hybrides produits localement laissent entrevoir cependant des débuts de solution.

ACQUIS EN CULTURE DU BLE

Les premières tentatives de diffusion de la culture du blé eurent lieu dans le delta mais très rapidement apparurent des contraintes (salinité, disponibilité en eau etc.) qui militèrent en faveur d'un déplacement du pôle de diffusion vers la moyenne vallée à GUEDE. Très tôt il fut établi que la culture du blé n'était possible dans les conditions agroclimatiques de la vallée du fleuve SENEGAL que durant la saison sèche froide, avec une période stricte de semis devant se situer entre le 15 novembre et le 15 Décembre. Audelà du 15 Décembre le risque de faire coïncider la maturation avec les vents chauds et secs est énorme et peut se traduire, par une récolte quasi nulle.

Les variétés qui se sont le mieux adaptées avec une production constante et élevée sont

- MEXIPAK
- SIETE CERROS
- NACUZARI-S
- CONDOR-S
- CHENAB.

Les rendements obtenus varient entre 3,5 tonnes/ha et 5 tonnes/ha. Sous irrigation, le planage de la parcelle de blé est indispensable. Ce sont les sols fondés qui conviennent le mieux à la culture. La fumure appliquée est du type IOON 80P₂O₅ 60K₂O, l'Azote est fractionné à raison de 1/4 au semis, 1/4 au tallage et 1/2 à la montaison. Le faible tallage des plants est compensé par une densité de semis élevée de l'ordre de 200 à 250 kg/ha.

Le blé dur et le triticale ont également fait l'objet de recherches qui ont été menées parallèlement à celles effectuées sur blé tendre. Les moins bonnes performances enregistrées et les problèmes de phytopathologie expliquent la diminution de la pression de recherche sur ces deux produits et ce d'autant plus que le blé tendre qui connaît une réussite technique incontestable ne trouve pas d'écho favorable en milieu paysan. La faiblesse du prix au producteur et le manque d'infrastructures locales de transformation sont autant de facteurs défavorables. L'O.M.V.S. qui a assuré le financement des recherches sur le blé au cours des dix dernières années a renoncé à le poursuivre. Par résolution du conseil des Ministres au cours de la 15^e session ordinaire tenue à Bamako en Décembre 1981, il est dit ceci

"Compte-tenu des bons résultats techniques acquis dans le domaine de la culture du Blé, le Conseil des Ministres :

- Considère que la poursuite de la pré vulgarisation de cette culture n'est plus nécessaire

- recommande, en conséquence, aux Etats membres de prendre des mesures incitatives notamment dans le domaine des prix aux producteurs. "

Pose **en ces** termes le problème du **blé reste entier**.

Nous pensons qu'une des **solutions les plus judicieuses** réside dans l'insertion de la culture du blé dans **une rotation que** les essais **en cours devaient permettre** de mieux **définir**. La triple culture céréalière est **possible dans certaines conditions**. **Les essais à GUEDE ont produit un rendement total de 16 Tonnes/ha avec le système suivant : blé en saison froide, Riz en saison chaude (K.S.S.) et Riz en hivernage (K.S.S.)**.

Le blé produit localement présente d'excellentes qualités meunières et boulangères, comparables à celles du blé **que le SENEGAL importe chaque année pour une-- quantité moyenne de l'ordre de 120 000 tonnes.**

CULTURES MARAICHÈRES

Le développement des cultures maraichères est intimement lié à la maîtrise de l'eau d'irrigation. De par leur valeur marchande élevée, les cultures maraichères constituent une source importante de revenu monétaire suffisamment incitatrice pour les paysans.

La culture **de la Tomate s'est considérablement développée** dans les **périmètres hydroagricoles** malgré la **faiblesse du prix au producteur et** malgré la nature **coercitive** des liens **entre** les Usines de **transformation et les producteurs**. Les **rendements élevés obtenus et** la possibilité découler une partie de la **production** sur le marché libre **contribuèrent** pour une bonne part à **l'aplanissement des difficultés**.

Les récoltes de tomate peuvent s'échelonner de mi-octobre à juin avec les variétés SLUMAC, ROMA VFN et ROFORTO. Des pointes de **rendement de 40T/ha peuvent être** obtenus dans **les périmètres hydroagricoles** sur sol de type "fondé".

Les dégâts les plus importants sont causés par le papillon **Héliothis armigera** contre lequel l'application **d'endosulfan et le piégeage aux phéromones** constituent à l'heure **actuelle** des **moyens de lutte efficaces**.

Des **techniques** de production **d'oignons bulbes et semences ont** été mises au point sur **sol** de type fondé. Des semis **se si-**

tuant **entre** la mi-novembre et la mi-décembre sont indiqués. La **fumure** préconisée S'établit **comme-suit :**

175 kg/ha de 18-46 en fumure de fond

125 kg/ha de Kcl en fumure de fond

217 kg deperlurée dont 1/3 15 jours après plantation et 2/3 30 jours après cette dernière date.

110 kg de 18-46 et 85 kg de Kcl en début de grossissement du bulbe.

Pour la **protection** de la culture 2 à 3 binages sont nécessaires.

Des applications de **Furadan 3G (8 kg/lia) et de Difolatan (25g/10 l d'eau) peuvent s'effectuer** à la demande.

La **densité** de 500 000 plants à l'hectare (**écartement 20cm x 10 cm**) convient.

Les acquis les plus importants en maraîchage ont été obtenus dans le Delta. La SAED dans la perspective de mise en valeur de 1000 ha de sols dunaires avait confié à la recherche les études de base sur la faisabilité, la réalisation et la rentabilité d'un modèle d'exploitation familiale associant la riziculture en sol argileux de cuvette pendant l'hivernage, et le maraîchage en sol sableux dunaire pendant la saison sèche. Compte tenu de la nature des sols, le mode d'irrigation par aspersion et la traction bovine furent adoptés pour le maraîchage. Les résultats ont montré qu'une famille comprenant 5 actifs pouvait exploiter rentablement 1 ha de riz en cuvette et 1 ha de cultures maraîchères en sol sableux.

Une organisation méthodique du travail au sein de l'exploitation permet la diversification et l'étalement de la production. Le revenu mensuel par actif se chiffre en moyenne à 22 000 FCF.A sur les 3 dernières années*

L'arachide comme précédent cultural des cultures maraîchères s'est avérée efficace dans la lutte biologique contre les nématodes du sol, qui peuvent constituer une contrainte majeure. Les spéculations les plus intéressantes sont :

- La Tomate (Roma, VFN, Rossol, Pierressole) 38 tonnes/ ha
- l'oignon (Violet de Galmi) 32 Tonnes/ha
- le Chou (pak-Rite.,-Fabula, Acre d'or) 40 Tonnes/ha
- la pomme de terre (Cardinal, Baraka, Désiré) 25 tonnes/ha.

Ces moyennes de rendement ont été obtenues sur 3 campagnes d'expérimentation, il va sans dire que des pointes de plus de 50 tonnes/ha ont pu être enregistrées ça et là.

Les lois du marché sont actuellement très favorables aux producteurs hâtifs et tardifs mais il est à craindre qu'un développement généralisé du maraîchage n'entraîne rapidement une surproduction suivie de mévente, si l'écoulement n'est pas mieux organisé.

Parmi les légumes de type africain, le gombo suscite actuellement le plus d'intérêt par ses performances et sa précocité. Les variétés Pouso et Pop 12 ont eu un excellent comportement dans la région.

4. 7. CONTRAINTES

La recherche agricole dans nos pays n'a de sens que lorsqu'elle débouche sur la résolution de problèmes concrets posés par l'agriculture ce qui ne lui enlève pas du reste un aspect prospectif indispensable à toute stratégie de recherche. Les délais minima nécessaires à l'obtention de résultats fiables, c'est-à-dire soutenus par une méthode scientifique rigoureuse, et l'urgence des solutions, une fois les problèmes posés, justifient la démarche prospective qui seule permet de proposer des solutions ou des amorcés de solution lorsque les problèmes sont posés avec acuité. Ceci n'est malheureusement pas toujours bien compris des interlocuteurs de la recherche qui souvent ne s'adressent à elle qu'en cas d'impasse inéluctable.

Il faut cependant reconnaître que les rapports entre chercheurs et développeurs ont connu des moments difficiles dont les responsabilités sont partagées. Force est de reconnaître que la recherche a souvent dégagé seule les priorités en matière de programmes de recherches faute d'une

participation effective des sociétés de développement rural aux travaux des Comités consultatifs de la recherche qui élaborent les recommandations relatives aux programmes de recherche.

La diffusion des résultats et acquis de la recherche n'ont pas toujours reçu l'écho souhaité auprès des utilisateurs potentiels. Le cloisonnement des programmes et leur approche sectorielle des problèmes agricoles ont également atténué la portée des résultats de la recherche. Très vite il est apparu que l'exploitation agricole fait partie d'un ensemble dont les éléments sont en interrelations étroites et que toute modification d'un des composants pouvait remettre en cause l'équilibre global. Une cohérence certaine a pu être observée dans le choix des agriculteurs quant à l'affectation des ressources disponibles. Cette affectation s'effectue généralement en tenant compte du risque encouru qui s'avère en dernière analyse comme déterminant dans l'adoption des innovations." La faiblesse des connaissances au niveau des contraintes socio-économiques a donc joué un rôle non négligeable dans la réduction de la portée de certains résultats.

L'absence ou la non fonctionnalité des structures de liaison recherche - développement n'était pas de nature à favoriser un dialogue permanent entre chercheurs et "développeurs".

DEVELOPPEMENT AGRICOLE

EVOLUTION DES STRUCTURES

L'origine de la culture irriguée remonte à la création du Jardin de Richard (Richard-Toll) en 1824 à la confluence de la TAOUEY et du fleuve SENEGAL, plusieurs espèces de céréales, de légumes et fruits exotiques et locales furent expérimentées avec un succès relatif.

En 1904 un projet de construction de plusieurs barrages à écluses et canaux parallèles au fleuve fut élaboré, il sera par la suite jugé coûteux, non factible, et abandonné.

En 1928 fut conçu un autre projet. d'un grand barrage sur le SENEGAL à GOUINA à 80 km en amont de Kayes avec comme objectifs -.

- la régularisation du débit du fleuve à 185 m³/s au confluent de la Falémé
- la navigabilité permanente
- la fourniture d'énergie hydroélectrique
- la régénération du Ferlo avec une station de pompage qui refoulerait l'eau dans la

vallée du Ferlo-Boundou.

Ce projet fut définitivement rejeté en 1948 pour des raisons financières.

Le gigantisme des projets et leurs importantes implications financières apparurent comme défavorables à leur adoption. Les choix se portèrent vers des aménagements plus simples et moins coûteux.

La mission d'Etude du Fleuve Sénégal fut créée en 1935 dans le but de pallier des difficultés liées à l'importation du riz d'Indochine. Elle fut remplacée 3 ans plus tard par la Mission d'aménagement du SENEGAL(MAS).

En 1939 la MAS mis en place ses premiers casiers en aménagement simple. C'est ainsi que 1 000 ha furent endigués à GUEDE et dotés d'une station de pompage.

Apartir de 1945 la MAS projeta d'aménager 50 000 ha en 10 ans pour la production de 80 000 tonnes de paddy grâce à la réserve d'eau douce du lac de GUIERS.

C'est ainsi que le casier de Richard-Toll fut aménagé à partir de 1946 d'après le projet Peltier-Delisle.

Nous reprenons ci-dessous la chronologie des aménagements

- 1946 Casier expérimental de 120 ha
- 1946-49 Casier expérimental de 600 ha
- 1949-53 premier centre de culture de 1500 ha
- 1953-57 achèvement du casier de 6000 ha.

Toutes les opérations culturales furent mécanisées dans le casier avec utilisation de tracteurs et de moissonneuses-batteuses. L'alimentation en eau était assurée par le lac de Guiers grâce à un barrage vanné sur la TAOUEY qui empêche la vidange de la réserve et l'intrusion de l'eau salée. Le réseau d'irrigation est desservi par un canal de 25 km de long. Jusqu'en 1953, le casier est géré par le service de l'Agriculture et la MAS. Suite à des difficultés financières la gestion fut confiée, à une société de travaux publics (ORTAL). En 1960 la Société de Développement Rizicole du SENEGAL (SDRS) prit le relais. Les difficultés techniques et les problèmes de gestion entraînèrent la reconversion du périmètre en casier sucrier à partir de 1971 sous l'égide de la Compagnie Sucrière Sénégalaise (C.S.S.). A la suite des accords signés entre le Groupe MIMRAN et le Gouvernement sénégalais, la C.S.S. reprend toutes les terres de la SDRS à l'exception du collonot de Richard-Toll*. En dehors du casier de Richard-Toll, la technique de la submersion contrôlée, importée d'Asie, se développa sous l'égide de l'organisation Autonome de la Vallée (OAV) et de l'Organisation Autonome du Delta (OAD) qui avaient pour mission de développer un système d'irrigation permettant de réduire les investissements à un minimum en utilisant les conditions hydrologiques et morphologiques naturelles de la Vallée du SENEGAL. L'afflux et l'écoulement de l'eau d'irrigation devant en principe s'effectuer uniquement par la déclivité naturelle..." (FUNEL et LECOIN, 1980).

L'O.A.D. réalisa en 1964 pour 850 millions C.F.A. la protection de l'ensemble du Delta avec une digue périphérique de 100 km de long environ et de 1 à 3 m de hauteur.

Devant les multiples difficultés qui n'ont pas permis d'atteindre les objectifs, l'O.A.D. disparut au profit de la Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta (SAED) en 1965.

La deuxième génération des aménagements fut mise en œuvre par la SAED de 1966 à 1971. Les aménagements sont appelés "type secondaire avec découpage des cuvettes en unités altimétriques, chaque niveau étant alimenté en eau et drainé par le même canal à fond plat.

La très mauvaise récolte de riz de 1968 entraîna une révision du principe de l'aménagement gravitaire simple, en recourant au pompage. Cependant les difficultés dues au manque de planage devaient rapidement conduire à la troisième génération des aménagements avec une maîtrise

* Actuellement la majorité des attributaires des parcelles du Colonat sont des salariés des services agricoles (ISRA-SAED), de la C.S.S., et des commerçants. Deux coopératives existent (Balky et Souss).

complète de l'eau comprenant un réseau hiérarchisé d'irrigation et de drainage. 1972 a été un tournant pour l'irrigation. Quelques années avant (1969) l'assistance chinoise avait introduit la technique du repiquage et de la double culture dans la moyenne vallée.

L'option de la SAED à ses débuts était l'aménagement de grands périmètres dont la superficie peut varier de 400 à plus de 2500 ha avec des mailles hydrauliques de 10 ha ou plus et ces parcelles de 0,5 à 3-4 ha. L'attribution des parcelles pouvait être individuelle (Delta) ou collective (Dagana - Nianga).

Les paysans sont organisés au sein des groupements de producteurs dont le président est l'interlocuteur privilégié de la SAED. Les travaux de préparation du sol sont effectués au tracteur, le semis est en prégermé et le désherbage peut être chimique, ou manuel, Le battage s'effectue mécaniquement. Les grands périmètres sont généralement situés dans les grandes cuvettes argileuses. Une digue de ceinture les protège des crues exceptionnelles. Les périmètres sont dotés de stations de pompage à débit important.

La majorité des grands périmètres se situe dans la zone du Delta. Les coûts d'aménagement à l'hectare étaient évalués entre 1 500 000 et 2 000 000 F CFA en 1980.

une culture de riz est pratiquée durant l'hivernage et accessoirement une culture de tomate pendant la contre-saison froide là où la disponibilité en eau le permet. Le coût forfaitaire des intrants par campagne rizicole et par hectare s'élevait à 100 000 F en 1980. Le rendement moyen en riz est situé à 3 tonnes/ha. Les petits périmètres villageois ont connu un développement récent (1974), ils sont localisés le long du fleuve et de ses défluent entre GUEDE et BAKEL. La grande motivation des paysans est à l'origine de leur création. Une large part d'initiatives et de responsabilité est laissée au groupement des producteurs qui proviennent le plus souvent du même village. La SAED participe au choix du terrain et effectue le levé topographique. Elle assure également la fourniture de la motopompe sur bac flottant que le groupement se chargera d'amortir. Les paysans participent pour une grande partie à l'aménagement qui est sommairement du type tertiaire. Les petits périmètres sont en général situés sur les bourrelets de berge du Fleuve (sol Fcmdé) ou rarement sur des cuvettes argileuses (sol hollaldé) à proximité des villages. Il n'existe aucune protection contre les crues exceptionnelles. La taille des petits périmètres varie de 10 à 30 hectares environ. Les superficies par adhérent sont de 10 à 30 ares. Le coût approximatif de l'aménagement par hectare est de 300 000 F CFA dont 45 % pour la motopompe (en 1980). Le coût par hectare des intrants par campagne rizicole est d'environ 50 000 F CFA.

La double culture est souvent possible avec du riz d'hivernage et du riz de contre ~~et contre~~ froide. Toutes les opérations culturales sont effectuées manuellement. Le riz est cultivé en repiquage dans les petits périmètres. Le rendement moyen en riz est évalué à 5 tonnes/ha (HUBERT 1981).

Les petits périmètres de Bakel furent à l'origine sur initiative des paysans encouragés par une assistance technique extérieure. Pour les paysans de Bakel "l'irrigation n'est qu'un appoint aux cultures pluviales" bien développées dans la zone grâce à une pluviométrie plus favorable. Les entre la SAED et les paysans regroupés au sein de la Fédération des groupements furent assez conflictuels L'origine. Les paysans tenaient beaucoup à ce que le rôle de la SAED se limitât exclusivement à l'aspect technique de l'encadrement. De nouvelles formes d'organisation et de gestion du matériel sont expérimentées actuellement à Dagana, Guédé et Nianga. Il s'agit des coopératives d'utilisation en commun du matériel agricole (CUMA) sous tutelle de la FAO/OMVS et de la SAED. Outre les erreurs

.. l'hivernage va de Juillet à Octobre La Contre-saison froide de Novembre à Février La contre-saison chaude de Mars à Juin

liées au choix d'une partie du matériel qui est inadaptee, la rapidité des réparations et l'entretien sont apparus comme facteurs limitant une utilisation compatible avec des charges d'amortissement acceptables. Les pièces détachées coûtent cher et les délais anormalement longs de livraison pénalisent souvent les utilisateurs. Le matériel acquis sur subvention extérieure comprenait des tracteurs, des charrues, des semoirs multi-rangs, une moissonneuse-batteuse et des accessoires divers. Les études effectuées par le projet mécanisation de l'ADRAO ont permis de dresser une liste d'équipement adéquat pour des groupements mécanisés exploitant 80 à 90 ha avec un nombre d'adhérent compris entre, 55 et 60.

La liste du matériel retenu par le projet se résumerait à

- 2 tracteurs de 65 CV
- 2 offsets lourds
- 2 batteuses à poste fixe
- 1 Remorque de 5 tonnes
- 1 Charrue à socs
- 1 Billonneuse à disques (pour la culture de la tomate)

Les charges d'amortissement en cas de Trouble culture s'élèveraient à 26 380 F par campagne et par hectare (référence 1980). Les problèmes d'organisation et de gestion et l'absence d'un crédit agricole à faible taux d'intérêt pour l'équipement sont autant de contraintes qu'il conviendrait de lever pour la pleine réalisation des objectifs.

CONTRAINTES

Les objectifs assignés aux grands périmètres sont rarement atteints. Les surplus commercialisables dans ces périmètres est souvent bien en deça des prévisions pour plusieurs raisons.

RAISONS D'ORDRE TECHNIQUE

Toutes les superficies aménagées ne sont pas cultivables par inadéquation de l'aménagement. Une partie du périmètre de Dagan constitue l'exemple le plus frappant à cet égard. Dans certains périmètres du Delta, la salinité excessive du sol, sous estimée au départ combinée à l'envahissement du riz sauvage (Boundoum) a été à l'origine de l'abandon des parcelles. Il faut également citer le manque effectif de contrôle de l'eau aussi bien au plan quantitatif qu'au plan chronologique, lié aux pannes des systèmes de pompage, aux ruptures de stocks de carburant et aux défauts d'aménagement. Après les problèmes de l'eau, l'enherbement, fumure et la finesse du planage constituent les facteurs limitants les plus apparents. Les prestations de service effectuées par la SAED (préparation des sols, battage) et la mise en place des intrants (engrais, pesticides) peuvent être des facteurs conjoncturels défavorables par le retard qu'elles induisent dans la mise en place et le développement des cultures.

RAISONS D'ORDRE HUMAIN

Les prestations de service en vigueur dans les grands périmètres est tel qu'il n'est pas nécessaire d'être dans les périmètres pour les exploiter. Certains attributaires exercent des activités extra-agricoles. Le système favorise l'absentéisme et le développement d'une certaine forme de salariat à travers laquelle l'attributaire négocie l'exécution de quelques travaux manuels avec des tacherons.

Un manque réel de motivation a été décelé dans les groupements exploitant des parcelles collectives où la répartition de la récolte est effectuée en fonction des adhérents et non en fonction du travail effectivement fourni par l'adhérent qui peut mobiliser un nombre variable d'actifs. Le petit matériel agricole mis en commun n'est pas convenablement entretenu dans ces groupements.

Une grande passivité des paysans est notée dans les grands périmètres contrairement à ce qui se passe dans les petits périmètres où les paysans non seulement participent à l'aménagement des périmètres mais également effectuent eux-même la totalité des travaux culturaux. Une large part d'initiative provient des paysans qui s'identifient de manière plus intime à leurs parcelles. Les problèmes les plus sérieux auxquels risquent de se confronter les paysans dans les petits périmètres sont d'une part, l'absence de digue de protection contre les fortes crues qui pourraient noyer les périmètres et détruire les aménagements et d'autre part, la faiblesse de la superficie attribuée à chaque membre. 50 ares semblent suffisants pour des revenus satisfaisants avec des rendements de l'ordre de 3 tonnes/ha. Cependant le seuil de déficit en main-d'œuvre apparaît très rapidement dès que la superficie augmente. Les seuils de déficit avancés par l'O.M.V.S. se situent entre 60 et 75 ares/exploitant.

Ces problèmes de déficit sont à rapprocher du phénomène migratoire qui marque très fortement les populations de la moyenne vallée. Selon la physionomie de l'hivernage, une certaine concurrence peut subsister entre la culture irriguée et les cultures traditionnelles, notamment en début et en fin de cycle. Cette concurrence est souvent à l'avantage des cultures traditionnelles qui somme toute comportent moins de risque au plan monétaire.

D'une manière générale, il faut signaler que l'encadrement technique n'a pas toujours eu l'efficacité qu'on était en droit d'attendre de lui. Les raisons se trouvent tant au niveau de la conception qu'au niveau des structures mises en place. L'intervention en milieu paysan a souvent été conçue de manière unilatérale et antipédagogique. Les paysans sont rarement associés à la prise de décision les concernant alors que dans bien des cas ils ont une bien meilleure connaissance de leur milieu qui pourrait être judicieusement mise à profit par l'encadrement. Une plus grande responsabilisation et une large participation des associations librement consenties de paysans devraient sans doute conduire à une meilleure rentabilité des sommes investies dans le développement rural.

PERSPECTIVES

L'achèvement des 2 principaux ouvrages de l'O.M.V.S. est prévu avant la fin des années 80. La mise en fonction du barrage de Diama est programmée pour 1986 tandis que pour le barrage de Manantali 1989 a été retenue.

BARRAGE DE DIAMA.

Le site est celui de DIAMA à 23 km en amont de Saint-

Louis. Les fonctions essentielles du barrage seront :

- d'éviter l'intrusion des eaux salées provenant de l'embouchure pendant les périodes de basses eaux
- La création d'une réserve en vue d'augmenter les possibilités d'irrigation tout en diminuant les hauteurs de pompage.
- l'amélioration du remplissage des lacs de Guiers et RIKIZ et de la dépression de l'Aftout-es-Sahel.

Une écluse de navigation accolée au barrage en rive gauche est également prévue.

Une digue de bouchure sera construite dans l'eau., le barrage lui même étant exécuté hors de l'eau.

Compte tenu de la topographie, des endiguements seront nécessaires pour la retenue. L'option endiguement haut insubmersible, a été préconisée. Un endiguement existe sur la rive gauche depuis 1964, il sera réhabilité en fonction de la côte (+1,5 m). En rive droite tout reste à faire. Une

liaison routière est également prévue à l'endroit du barrage pour raccourcir le trajet Saint-Louis Nouakchott.

La retenue de Diama devra permettre l'irrigation de quelques 42 000 ha dans le Delta Sénégal-mauritanien.

BARRAGE DE MANANTALI

Le site du barrage se trouve sur le Bafing au Mali à 90 km au Sud Est de Bal'oulal, e.

Il s'agit d'un barrage réservoir devant permettre :

- l'irrigation de 300 000 ha de terres
- la régularisation du débit à 300 m³/s et la possibilité de lâcher une crue artificielle de 2500 m³/s pendant un mois pour permettre la culture de décrue dans la phase transitoire
- la production de 800 millions de KWH par an
- la navigabilité permanente sur le fleuve entre Saint-Louis et Kayes (948 km)

Le barrage présente les caractéristiques suivantes

- longueur totale 1432m
- hauteur maximum 66 m
- côte de retenue normale 208 m
- 5 groupes turbo-alternateurs pour la centrale hydroélectrique.

Le lac d'accumulation aura une superficie de 50 000 ha environ.

Les superficies irrigables à partir des 2 barrages dépassent 300 000 ha pour les 3 Etats-membres de l'O.M.V.S. (Mali, Mauritanie, Sénégal)

Plus de 100 milliards de F CFA sont nécessaires à la réalisation des travaux d'infrastructure dont le calcul de la rentabilité s'étale sur une période de 40 à 50 ans.

PROBLEMES DE L'ENVIRONNEMENT

L'érection d'ouvrages de l'envergure de Diama et de Manantali ne manquera pas de produire des perturbations dans l'environnement. Après la phase transitoire de Manantali certaines terres de waalo ne recevront plus les crues. Les superficies cultivables en décrue connaîtront une régression sensible de même que les pâturages naturels du waalo. Les prévisions en matière de forêt font état de la disparition de plus de 50 % des forêts de gonakiés qui ne subiront plus l'inondation naturelle.

Dans le domaine de la pisciculture, il est prévu qu'avec les barrages les captures dans l'estuaire chuteront (de 4000 T et augmenteront légèrement (2500 T) dans la zone Delta-Lac de Guiers grâce au meilleur remplissage du lac. Une certaine modification de la composition faunistique du fleuve est prévisible dans la mesure où les espèces euryhalines ne remonteront plus en amont de Diama.

Sur le plan de la santé humaine, il est à craindre une plus grande extension du paludisme et une recrudescence de certaines maladies à transmission hydrique comme la Bilharziose.

La qualité de l'eau à usage de boisson est actuellement médiocre. A notre connaissance seule la ville de Saint-Louis dispose d'une station de traitement des eaux fonctionnelle.

Ce problème de l'eau est particulièrement préoccupant dans la zone de Richard-Toll où le lac de Guiers sert d'effluent au complexe agro-industriel de la C.S.S. Quant on sait l'ampleur des superficies intensivement cultivées avec l'utilisation massive d'engrais et de pesticides, on est en droit de s'inquiéter de l'état de pollution du lac de Guiers. Le département des sciences de l'environnement de l'université de Dakar avait entrepris une étude du chimisme des eaux du lac, dans le cadre d'une thèse de D.E.A., mais il semble qu'il y ait eu une interruption dans le suivi.

Nous restons persuadés que les dangers les plus menaçants résident dans les eaux de surface que les populations riveraines consomment sans contrôle, ni traitement systématique.

Des mesures correctives d'accompagnement seront indispensables pour tirer le meilleur profit des ouvrages et des aménagements prévus dans la sous région. Nous citerons entre autres la protection des parcs nationaux dans le Delta, le développement de la pisciculture pour pallier le déficit en poisson, le développement des cultures fourragères irriguées et une meilleure utilisation des sous-produits de l'agriculture pour l'alimentation du bétail ; les actions de reboisement en vue de satisfaire les besoins des populations en bois de chauffe et de réintégrer l'arbre dans les paysages agricoles et enfin des mesures prophylactiques adéquates pour améliorer le niveau de santé des populations.

CONCLUSION

Devant le déficit chronique de la pluviométrie pour l'ensemble du SENEGAL, la mise en valeur des ressources hydrauliques du fleuve constitue un choix crédible et judicieux, car la région est riche en potentialités agricoles que la réalisation des ouvrages de Diama et de Manantali permettra d'exploiter pleinement. Les résultats de la recherche ont contribué et contribueront pour une bonne part encore au développement de la culture irriguée dans la région. Cependant une approche intégrant toutes les composantes des systèmes de production s'avère indispensable pour une meilleure articulation des programmes de recherche autour des contraintes identifiées en milieu paysan. La restructuration de la recherche dans la région du fleuve s'inscrit dans ce cadre.

Les objectifs fixés aux sociétés de développement rural ont été rarement atteints dans la région pour des raisons à la fois techniques, économiques et sociales. Une bonne partie des contraintes techniques est en voie d'être levée mais des difficultés subsistent dans les structures d'exploitation à mettre en place pour rentabiliser les investissements. Certains effets des barrages et des aménagements sont actuellement difficilement prévisibles, mais d'ores et déjà il convient de prendre des mesures de sauvegarde dans les domaines des forêts, des pâturages, de la pêche et de la santé. C'est seulement à ce prix que les risques seront minimisés. Les termes de l'alternative sont clairs :

- « Développer la culture irriguée et s'assurer de récoltes minimales garanties ou
- « Accroître la dépendance vis à vis des aléas climatiques de plus en plus défavorables.

Les barrages ne constituent qu'un maillon dans la chaîne du développement agricole et c'est dès maintenant qu'il faut faire la jonction avec un plan directeur d'aménagement de la région en vue de rentabiliser au mieux les ouvrages de L'O.M.V.S.

SIGNIFICATION DES ABREVIATIONS

A.D.R.A.O.	: Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest.
C.I.L.S.S.	: Comité Inter-Etats de Lutte Contre la Sécheresse au Sahel
C.S.S.	: Compagnie Sucrière Sénégalaise
F.A.O.	: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
I.R.A.T.	: Institut de Recherches en Agriculture Tropicale et des Cultures Vivrières
I.S.R.A.	: Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
M.A.S.	: Mission d'Aménagement du Fleuve Sénégal
O. A.D.	: Organisation Autonome du Delta
O.A.V.	: Organisation Autonome de la Vallée
O.R.S.T.O.M.	: Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer
S.A.E.D.	: Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des vallées du Fleuve Sénégal et de la Falemé
S.D.R.S.	Société de Développement Rizicole du Sénégal.

BIBLIOGRAPHIE

- A.D.R.A.O. Rapport **d'activités** des projets **de Richard-Toll Fanaye** - Mai 1981.
- BARRY. B. **Les peuples du Bassin du Fleuve- Sénégal**, Traditions **fondamentales** et **évolution, essai de synthèses** In **Etude Socio-économique du Bassin du Fleuve Sénégal** - O.M.V.S. 1980.
- BONNE OND, Ph **CANEIL, J. - Systèmes de culture irriguée et unités de production paysannes sur la rive gauche du Fleuve Sénégal.** - In **Etudes Scientifiques**. Déc. 1981.
- BRANDT, B.V ; HUBERT, J.P. Rapport sur la première **Campagne d'essais fertilisation multiloaux** en milieu paysan, dans les **périmètres** villageois du secteur **d'Aéré** Lao.- Projet Spécial **ADRAO.- RICHARD-TOLL**. Nov. 1981.
- CISSOKO. S.M. Evolution **et traditions** fondamentales **des peuples du Haut Sénégal.- In Etude socio-économique du Bassin du Fleuve Sénégal**, O. M. V. S. 1980.
- COLY, A. Rapport **d'activités** du Projet Spécial de Richard **-Toll.- A.D.R.A.O.** 1981.
- ISRA/FLEUVE La culture du **sorgho** dans la vallée du Fleuve **Sénégal.- Séminaire SAED de Matam**, juin 1981
- ISRA/FLEUVE Point des **recherches** dans la **région** du Fleuve. C.R.D. **Spécial** du 20 **Juin** 1979.
- ISRA/FLEUVE **Rapports d'activités 1979, 1980, 1981.**
- JOURNEES NATIONALES DE REFLEXION SUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE
Rapport introductif de la Commission "Recherches **Agricoles et Agro-industrielles**" .- **Secretariat d'Etat** à la Recherche **Scientifique** et Technique
 Juin 1982.
- L EBRUSO. J. Y. Etude **pédologique** de la **cuvette** du **Lampsar. O.R.S.T.O.M** : Dakar **Hann** Août 1980.
- MAYMARD, J. Etudes **pédagogiques** dans la Vallée alluviale du **Sénégal.- Mission d'Aménagement** du fleuve Sénégal.-Bulletin n° 222.1960.
- MOSCAL, T.- Projet **céréaliculture PNUD/FAO** de GUEDE Dec. 1978.
- RUELLE, Ph.; SEMAILLE. R.- **Evaluation** des dégâts au sorgho de décrue dans la vallée du SENEGAL.- Ronéo 7 pages ,1981.
- TELEDETECTION ET CARTOGRAPHIE THEMATIQUE.- Nord SENEGAL **et Basse-Gambie.-**
 Equipe **Tecasen.- Département de géographie, Université** de Dakar.- Rapport n°3
 Juin 1981.

VALLET, F.

La pêche dans les défluent de Diamel et Dioulol, Document Ronéo 20 pages. Oct, 1982,

WEIGEL, J.Y.

Bilan socio-économique de l'irrigation dans la région de Bakel. - In Etudes Scientifiques, Déc. 1981.