

RESUME

I. Généralités

1. Génèse et historique de l'étude expérimentale d'agriculture

(1) Après les sécheresses qui se sont succédées au Sahel pendant les années 1969 à 1973, la coopération financière non-remboursable du Japon a commencé pour le Sénégal dans le domaine de la pêche en 1977. Ensuite des dons non-remboursables intéressant les domaines tels que réseaux régionaux d'eau potable, formation professionnelle, traitement médical, alimentation, matériel agricole, engrais et insecticide ont suivi. C'est en Novembre 1985 que le premier accord de coopération intéressant le développement rural a été signé. Ceci faisant suite à la grande sécheresse de 1983 et aux nombreuses missions d'études que le Japon a délégué depuis Octobre 1984. Cet accord devant permettre d'exécuter "le Plan de Développement Rural de Petite Envergure et l'Etude Expérimentale du Développement Agricole".

(2) Cette étude a été entreprise du mois de janvier au mois de mai 1986. Diverses études en association avec celle-ci ont mis en évidence que dans le bassin du fleuve Sénégal, 1) la mise en valeur passera par l'irrigation des terres aménagées qui seront exploitées par les organisations paysannes, 2) la surface cible à exploiter dans ce cas sera de 3 ha environ par famille, 3) selon la situation de répartition du sol dans la Vallée, la riziculture submergée et les cultures diverses (maïs-sorgho) seront combinées en fonction des différents types de sol rencontrés dans la Vallée, 4) la réalisation de la double culture sera rendue possible, 5) il sera possible de produire des produits tels que légumes frais destinés aux marchés comme Dakar, 6) les installations hydrauliques, la gestion l'eau, etc.,

peuvent être exploitées et gérées volontairement par un groupe de producteurs et 7) la participation des éleveurs à l'agriculture présentant une tendance marquée, des dispositions doivent être prises pour la production de fourrage dans les terres irriguées.

- (3) Il a été ainsi prévu à titre du développement rural de petite envergure que des terres (irrigable) soient aménagées de façon à ce que la surface cultivée soit appropriée aux rizières de 300 ha existant et aux champs de 3 150 ha (une partie est en rizière) pour la coopérative agricole de Thiago constituée des paysans des villages Thiago et Téméye, et de deux villages voisins de Peuls et qu'une piste rurale reliant les deux sites de développement, les installations de collecte et d'expédition des produits, les installations hydrauliques, le matériel agricole, les salles de réunion, etc., soient réalisés.

D'autre part, en ce qui concerne l'étude expérimentale de développement agricole, il a été décidé d'installer un périmètre expérimental de 5,8 ha aménagé dans le cadre du développement rural de petite envergure afin d'étudier principalement la technique de deux cultures annuelles et éventuellement, sur la base des résultats établis, la technique d'irrigation appropriée cinq ans d'étude, dont 4 ans sur place et un an au Japon, ont été prévus.

- (4) Le principe de l'étude expérimentale de développement agricole étant basé sur des vérifications et comparaisons, des études sur l'agriculture irriguée et résultats de recherche intérieure consistait à 1) rechercher une technique de deux cultures annuelles pouvant rapporter un rendement élevé et stable en combinant la riziculture, les céréales, les légumes, le fourrage, 2) mettre en évidence une technique de gestion susceptible d'exploiter ces cultures avec le minimum d'eau d'irrigation, de force humaine, de matériel agricole, 3) rechercher une méthode

d'administration par groupement qui serait systématique et autonome en vue de la production économique et 4) suivant cette méthode, trouver une orientation concernant l'aménagement des terres, et la mise en place des installations hydrauliques à travers les essais effectués dans le périmètre expérimental créé à ce sujet.

- (5) L'étude expérimentale sur place durait 4 ans. Les deux premières années couvraient le test des éléments techniques ainsi que la technique partielle et indépendante à mettre en place, les deux autres années s'appliquaient sur les systèmes de culture à adopter et sur la collecte des données. La récapitulation et la mise en ordre des résultats obtenus ont été effectuées durant la cinquième année, au Japon. En se basant sur le principe mentionné plus haut, elles contribuèrent à l'élaboration d'un modèle soumis à l'examen des personnes chargées de recherche et promotion et des représentants des paysans. C'est ainsi qu'un rapport tenant compte des points à satisfaire lors de l'application et des points à mettre encore à l'examen par le Sénégal a été rédigé.
- (6) Il est bien entendu que l'étude expérimentale ne s'est pas déroulée sans problèmes. En effet, les conditions naturelles du sahel étaient, au début, plus sévères que nos prévisions et, à la troisième année (1988), l'invasion acridienne qui a coïncidé avec les tests sur les systèmes de culture entamés à la suite de plusieurs tâtonnements a inhibé l'étude sur une partie des parcelles détruites par l'attaque. La quatrième année (1989) a connu la mort subite et regrettée de Mr. Masao Nagai, responsable adjoint de la JICA, qui avait été accablé par une maladie aiguë. La relation de coopération avec les contres-parties du Sénégal, l'ISRA et la SAED, n'était pas toujours bonne au début à cause d'une distance physique et des difficultés de langue mais, elle s'est améliorée au fur et à mesure et s'est resserrée de plus en plus.

grotte

Le contact journalier a pu être renforcé en établissant des partenaires suivant le domaine de spécialisation en dehors des contre-parties officielles.

Heureusement, les effectifs employés sur place dans le périmètre expérimental se sont perfectionnés avec la pratique et le temps et les paysans des environs sont arrivés à mieux comprendre la signification de l'étude expérimentale. Les objectifs initiaux fixés ont été presque atteints sans être parfaits, sans autres incidents majeurs durant les 4 ans d'activités sur place.

2. Agriculture dans le bassin du fleuve Sénégal

(1) Le Sénégal a une superficie totale de 196.722 km², et se caractérise par un relief en général très plat. Quant aux fleuves majeurs, le fleuve Sénégal partant de la source en Guinée et passant par le Mali, se jette dans l'océan Atlantique. Il constitue la frontière nord avec la Mauritanie. Au sud, le fleuve Casamance prenant son origine à l'est du pays s'écoule vers l'ouest. Au nord de ce fleuve, s'écoulant en parallèle est le fleuve Gambie qui traverse tout le territoire gambien avec deux bras intéressant le centre est du Sénégal. Les couches du sol sont relativement récentes, les roches sédimentaires de l'ère mésozoïque et de l'ère tertiaire telles que grès, marne, calcaire, etc., constituent une couche de base et la couverture est constituée d'une couche de l'ère quaternaire dans la région intérieure et d'un dépôt alluvial de l'ère quaternaire dans le bassin du fleuve Sénégal. De ce fait, le sol est en général de nature sablonneuse; conglomérat sans sable à grain fin dans le sud-est et alternation de couches sablonneuse, limoneuse et argileuse dans le bassin du fleuve Sénégal.

Le Sénégal se situe entre les latitudes 12 et 16,5 degrés nord, avec des isohyètes qui le traversent

presque latitudinalement. La pluviométrie annuelle atteint 300mm au nord et est supérieure à 1000mm au sud. La partie nord appartient au climat sahélien, la partie centrale au climat soudanais, et la partie sud au climat guinéen.

(2) Le Sénégal a acquis son indépendance en 1960. Sa population totale à l'heure actuelle est de 7 millions 500 milles personnes, avec une densité démographique de 38 personnes/km² et un taux de croissance annuelle de 2,9%. 22% de la population se concentrent à Dakar, la capitale, et ses environs. La circonscription administrative est divisée en 10 régions. Saint-Louis et Louga dans le nord sont considérés comme appartenant au climat sahélien (zone sahélienne), Ziguinchor, Kolda et la moitié sud de Tambacounda dans la zone guinéenne, et les 5 régions restantes avec la moitié nord de Tambacounda dans la zone soudanaise. La densité démographique au km² dans la zone sahélienne est de 16 personnes, de 20 personnes dans la zone guinéenne et de 70 personnes dans la zone soudanaise, avec 47 personnes concentrées dans les villes. Dans la zone sahélienne habitent en général des ethnies agricoles sans cheptel, contrairement aux agriculteurs vivant dans la zone soudanaise. Les ethnies agricoles de la zone guinéenne disposent de petits boeufs résistants à la maladie. L'élevage prend une forme de nomadisme dans la zone sahélienne tandis qu'il est associé à l'agriculture et reste sédentaire dans les zones soudanaises et guinéennes.

(3) En ce qui concerne les produits agricoles, le niébé et le maïs résistants à la sécheresse sont des cultures pluviales dans le climat sahélien et le sorgho est une culture de décrue dans le bassin du fleuve Sénégal. La zone soudanaise est appelée également bassin arachidier et est appropriée pour la culture de l'arachide comme produit de rente et du mil comme produit de subsistance. Dans le climat guinéen, les produits sont diversifiés et la culture du riz pluvial

est pratiquée au fond de la vallée et sur les terrains bas et humides derrière la mangrove. En outre, dans la région littorale entre Dakar et Saint-Louis, les conditions favorables de température induites par la proximité de la mer donne lieu à un maraîchage soutenu et alimenté grâce à l'eau des puits situés au ravin de la vieille dune.

Les terres agricoles appartiennent à l'Etat qui en confie la gestion aux responsables des communautés rurales. Les Sociétés Nationales de Développement Agricole et les Organismes de Recherche interviennent dans toutes les régions écologiques principales, en vue de la mise au point technique, la vulgarisation technique, le développement et l'amélioration de terres cultivées, et, en même temps, les Organismes de Crédits Agricoles sont représentés dans les centres urbains importants. Le système de distribution et de multiplication de semences est créé et une loi portant sur la coopérative agricole a été promulguée pour favoriser la mise en place des organisations paysannes, et, de plus, le crédit agricole est accessible à tout groupement de producteurs de faible nombre (Groupement d'Intérêt Economique, G.I.E., de plus de 3 personnes).

- (4) La culture d'arachide qui a commencé à la fin du siècle dernier occupe la majeure partie des produits d'exportation en tant qu'une industrie clef et soutien de l'économie, et les emplois ont été élargis par l'industrie de pression d'huile commencée au cours de la deuxième guerre mondiale. Cependant, après l'indépendance, la subvention d'importation de la France s'élevant de 15 à 20% a été arrêtée en 1968. De plus l'atteinte causée par la suite par la chute de prix dans le marché mondial, la sécheresse des années 1968 à 1984, la crise pétrolière en 1973 et 1978, et la nationalisation de nombreuses entreprises qui tournaient mal après l'indépendance, ont abouti aux difficultés financières de l'état et entraîné les

aspects problématiques du Sahel, aspects compliqués par l'augmentation des chômeurs. Ces dernières années, le taux d'exportation d'arachide et produits dérivés par rapport à l'importation de céréales se chiffre à 71% en 1985, 95% en 1986 et s'améliore à 146% en 1987 grâce à la bonne pluviométrie enregistrée cette année. La part occupée par l'arachide dans le taux total d'exportation reste toutefois toujours basse et se chiffre à 10% environ et sa position en tant que produit commercialisé d'exportation demeure basse.

- (5) Le Sénégal envisage depuis longtemps l'utilisation des ressources en eau du Fleuve Sénégal et, lorsque la deuxième guerre mondiale a commencé en 1940, il a entamé une riziculture irriguée par pompage à Guédé situé au cours moyen du fleuve et des projets de développement agricole plus importants ont été réalisés depuis 1945 pour combler le manque de céréales dû à la suspension des importations de riz en provenance de l'Indochine française (60.000 tonnes par an). Le développement s'est concentré au début sur le delta et le cours inférieur, et s'est étendu vers la zone située au cours le plus en amont dans les années 1970. La mise en valeur s'est développée selon diverses méthodes: sur le plan technique, on est passé des aménagements primaires c'est à dire des périmètres endigués irrigués par submersion non contrôlée par pompage de l'eau de crue du Fleuve en complément de l'eau de pluie, aux aménagements tertiaires avec une maîtrise totale de l'eau (station de pompage, réseau d'irrigation, réseau de drainage, parcelles planées...); sur le plan de la gestion, on est passé de grandes exploitations gérées par l'Etat aux fermes plus petites aménagées, exploitées et gérées par les paysans.

En même temps, la production locale du riz étant très coûteuse, on est venu à la diversification des cultures et aux cultures industrielles: la canne à

sucre avec la création de la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS), la tomate industrielle avec la mise en place de deux sociétés de production et de transformation de tomate.

- (6) En 1972, une organisation de développement internationale, OMVS, a été créée entre le Sénégal, la Mauritanie et le Mali ayant rapport avec le fleuve Sénégal, et un projet à but multiple a été établi; empêcher la remontée de l'eau de mer en endiguant l'embouchure du fleuve Sénégal et construire un barrage de retenue d'eau dans le territoire du Mali en amont du fleuve Sénégal pour réserver un volume de 11 milliards de m³ dans le but de favoriser le développement d'agriculture dans le bassin du fleuve, et en même temps produire l'énergie électrique de 800 giga watt/H par an en amont pour alimenter l'affinage des produits miniers du Mali et évacuer une quantité prescrite d'eau pour permettre au Mali, pays intérieur, de déboucher sur l'océan par la navigation. La surface susceptible d'être irriguée par ce projet est de 375 mille ha dont 245 milles ha se trouvent au Sénégal. La digue d'embouchure a déjà été construite en 1986 et le barrage de retenue d'eau en 1988, il est prévu à l'heure actuelle de provoquer des inondations artificielles jusqu'au cours moyen pour permettre les cultures de décrue et d'achever progressivement le programme d'aménagement hydroagricole des terres irrigables. Le programme de mobilisation des ressources en eau est donc terminé actuellement et celui de la mise en valeur des terres irrigables est en cours de réalisation dans les trois pays.
- (7) De ce fait, le gouvernement du Sénégal donne une priorité au développement agricole le long du fleuve Sénégal. Parmi les projets de développement social d'Etat, un projet de développement a été élaboré par la commission interministérielle sous la compétence de la présidence depuis 1980 avant l'application de la nouvelle politique agricole en 1983 et l'instruction

de service est émise tous les trois ans à l'organisation chargée de développement, la SAED, pour promouvoir de façon appropriée les services de développement, l'instruction de service est à l'heure présente au quatrième stade de service.

L'instruction de service prévoit de réduire autant que possible l'intervention du gouvernement pour les activités de production et d'encourager les efforts du privé, et elle programme un rythme d'aménagement de 5.000 ha par an en extension en accordant la priorité à la réhabilitation des terrains déjà exploités afin que le bassin du fleuve Sénégal participe pleinement à la réalisation d'un taux d'autosuffisance alimentaire de 80% en l'an 2000, en prévoyant l'organisation, la disposition des effectifs, l'importance du budget. Par ailleurs, la superficie aménagée des terres irrigables dans le bassin du fleuve en 1990 représente environ 40 mille ha incluant la part de la CSS.

- (8) Toutefois, malgré les efforts des organisations intéressées, les résultats en cours du développement ne sont toujours pas satisfaisants et, la surface aménagée annuellement, par exemple, n'arrivant même pas à celle prévue. L'exploitation actuelle des superficies aménagées n'est pas satisfaisante puisque la superficie cultivée est d'environ 83% de la superficie aménagée et 103% de la superficie cultivable, ce qui représente une culture annuelle, et le souhait de réaliser 180% en l'an 2000 reste loin d'être réalisé.

3. Direction et moyen du développement technique

- (1) Au Sénégal, pour appuyer le développement technique de l'agriculture irriguée, une station de recherche de l'IRAT a été construite à Richard-Toll en 1945 dans le but d'entreprendre la recherche sur les cultures telles que riz, canne à sucre, etc., cette station étant par la suite mise sous la compétence du

gouvernement du Sénégal, la recherche a été poursuivie par ISRA et son siège a été déplacé à Saint-Louis en 1983. D'autre part, l'ADRAO, une organisation internationale s'occupant de la recherche de la riziculture dans toute la région de l'Afrique de l'Ouest, a installé des sièges en Côte-d'Ivoire pour le riz pluvial, en Sierra Leone pour le riz de mangrove et à Richard-Toll du Sénégal en 1976 pour la riziculture irriguée pour avancer la recherche sur cette espèce, et le siège a été par la suite déplacé à Saint-Louis avec l'ISRA. En ce qui concerne la recherche sur l'agriculture irriguée dans cette région, celle relative à la canne à sucre dont la culture est déjà industrialisée, est arrêtée. Quant à la riziculture, la recherche des variétés est poursuivie par l'ADRAO et celle sur les techniques culturales par l'ISRA. Quant aux autres produits alimentaires, la recherche a commencé de nouveau pour le maïs et les recherches sont également prévues pour les produits fourragers, légumes et fruits ainsi que pour le système de cultures, marché, économie. Le nombre total de chercheurs n'est que 17 personnes en 1990.

- (2) Par ailleurs, la vulgarisation des techniques d'agriculture irriguée est assurée par la SAED avec un effectif de vulgarisation, d'un conseiller agricole pour 500 ha de terres irriguées. La vulgarisation agricole a commencé avec les techniques rizicoles jusqu'en 1980, puis la formation a été étendue jusqu'aux autres produits et à l'élevage avec une priorité donnée à l'aspect pratique de ces activités. En outre, en ce qui concerne la technique requise désormais pour la gestion et l'entretien des pompes et des tracteurs demandés par les paysans pour l'exploitation des terres irriguées, une formation a commencé en 1988 dans le département de Dagana et elle s'est étendue progressivement aux départements de Podor, Matam et Bakél situés en amont du fleuve.

(3) L'effet de l'irrigation sur la production agricole est évident. L'irrigation est efficace surtout pour le Sahél le long de la vallée du fleuve Sénégal peu arrosé par les pluies. Toutefois, dans le Sahél, il existe un système de production traditionnel, une structure sociale et une civilisation basée sur ce système. L'introduction par la force d'un système nouveau sans tenir compte de cet aspect peut provoquer un choc culturel. Ceci est justifié par l'échec des expériences du développement dans le passé.

Comme il est déjà entrepris, il est important de soumettre les innovations techniques au jugement des paysans dans la mesure du possible pour bénéficier de leur expérience et pour les inciter à faire des efforts pour la recherche d'un meilleur revenu, et ceci pourrait encourager le développement de l'irrigation et donner naissance à un meilleur système de production. Il est essentiel que le pouvoir politique prévoit un moyen d'appliquer ce principe et que la recherche développe une technique susceptible d'être choisie librement par les paysans.

(4) En ce qui concerne l'agriculture pluviale traditionnelle et de décrue, leur pratique se fait habituellement dans un cadre traditionnel où toutes les règles sont imposées concernant l'agriculture irriguée, pour qu'elle soit économique, il est nécessaire de mettre en commun l'aménagement et la gestion pour le pompage, la distribution d'eau et le canal d'eau ainsi que l'exploitation du matériel d'agriculture, et il est inévitable d'imposer la standardisation des produits agricoles et de la période de travail sous la mise en commun. Le système social de l'agriculture irriguée dans ce bassin a commencé par tâtonnement par des périmètres gérés par l'Etat et exploités collectivement par les paysans. Il a tendance à se stabiliser dans le développement de périmètres irrigués villageois (PIV) exploités par des groupements de producteurs (GP) à l'aide du mécanisme

social de village. L'expérience de l'agriculture irriguée par les GP pendant 10 ans montre que l'aménagement et la gestion des terres cultivées et l'utilisation en commun du matériel agricole sont réussis mais que l'irrigation n'est toujours pas rentabilisée sur le plan de la production. Le taux d'exploitation du terrain reste faible au niveau d'une culture annuelle mais la récolte du riz montre une légère augmentation de rendements, les produits agricoles n'étant pas diversifiés.

L'important est de faire valoir les avantages de l'agriculture irriguée et de l'exploitation par les GP, et de réduire dans la mesure du possible les contraintes dues au GP pour préparer une technique de développement permettant à tous les paysans d'élargir une gamme de sélection et d'exploiter au mieux leur capacité.

(5) On peut citer les quatre fonctions pour l'agriculture d'irrigation:

1. Fonction d'apport d'eau
2. Fonction de contrôle du temps de culture
3. Fonction de modération du microclimat sur la couverture de la terre cultivée
4. Fonction d'amélioration des caractéristiques physiques du sol

L'irrigation complète le manque d'eau de pluie pour les produits agricoles et assure la sécurisation d'un rendement élevé, et , en même temps, permet l'introduction de nouveaux produits agricoles suivant la quantité d'eau à apporter (première fonction). Dans le cas du fleuve Sénégal, s'il est possible d'assurer une source annuelle d'eau par la mobilisation des ressources en eau et de procéder grâce au pompage, il est possible de choisir les productions agricoles, la période de culture, le taux d'intensité, etc., sous réserve de l'irrigation (deuxième fonction). En outre, le riz aquatique

adoucit la température superficielle de la terre par la submersion d'eau et permet la culture dans la période sèche et chaude à température élevée tandis que la culture en plein champ pose des difficultés même avec l'irrigation à la raie (troisième fonction). Enfin, l'irrigation préalable permet d'adoucir le sol dur et de labourer avec un matériel à basse puissance (quatrième fonction).

- (6) Compte tenu de ces avantages de l'irrigation, il est nécessaire 1) d'assurer sur le plan technique la possibilité d'augmenter la production agricole, 2) d'étudier les problèmes et contraintes pouvant survenir pour réaliser une telle production par le groupement de producteurs et 3) d'étudier enfin la méthode permettant d'éliminer les problèmes ou de modérer les contraintes. La présente étude expérimentale donne une priorité sur le point 1) que l'on peut vérifier par expérimentation et les points 2) et 3) sont justifiés par raisonnement par analyse des exemples réels et des expériences sur place. Cette étude est bien entendu de courte durée; par conséquent même si une bonne collaboration est accordée par le Sénégal, les aspects et l'étendue à traiter sont limités, et l'on est obligé de laisser les problèmes associés pour le futur et de poursuivre l'itinéraire principal à partir des conclusions provisoires.

II. Technique de production agricole

1. Méthode de culture

(1) Il est possible, avec l'irrigation, de produire toutes cultures pouvant s'adapter aux conditions climatiques du bassin du fleuve Sénégal. Toutefois, il est raisonnable, si un développement rapide est attendu, d'accorder la priorité sur les produits agricoles qui sont déjà en cours de culture et donnent de bons résultats et sur les produits agricoles des paysans dans le bassin connus même s'ils ne sont pas encore implantés. Les autres produits agricoles inconnus seront laissés à la recherche et développement futurs. Dans le cas où ces produits agricoles sont implantés dans un terrain d'irrigation, il est évident de procéder à l'exploitation intensive dans la mesure où les ressources d'eau permettent pour récompenser l'investissement important. Il est nécessaire dans ce cas d'étudier les cinq aspects suivants:

1. Période de culture des produits agricoles:
relation entre produits agricoles et saison de culture appropriée
2. Nature du sol:
relation entre produits agricoles, méthode de culture et sol
3. Assolement de produits agricoles:
problèmes dus à la culture continue et maintien de fertilité en particulier
4. Rentabilité de produits agricoles:
combinaison des produits agricoles en vue du revenu à attendre
5. Répartition de la main-d'œuvre:
combinaison des produits agricoles pour une main-d'œuvre donnée

Il est parfois nécessaire d'implanter les produits agricoles résistants dans une période de culture déterminée pour limiter les risques dus aux dégâts causés par oiseaux et bêtes, insectes et maladies. Il

est aussi nécessaire de protéger contre l'érosion éolienne en évitant les jachères, et d'introduire des produits fourragers dans le cas d'une agriculture avec bétail en tenant compte de la balance fourragère.

- (2) Deux cultures annuelles du riz aquatique sont fort possibles dans le delta et le bassin en aval à nature fortement argileuse. Il n'y a pas d'espèce appropriée pour la contre saison froide, mais pour la contre saison chaude, la meilleure méthode consiste à semer en mi-février et à récolter en fin juin (cycle de 130 jours) pour la première culture à l'aide de IKP et à semer en début août récolter en mi-décembre (130 jours) pour la deuxième culture à l'aide de JAYA. Pour mener à bien cette méthode, il est essentiel de rationaliser par matériel mécanique l'aménagement du terrain, la récolte et le contrôle des produits récoltés dans le but de ne pas retarder le commencement de la première culture et de ne pas laisser un temps prolongé entre deux cultures.
- (3) Le système de culture consistant à la riziculture en hivernage et la culture de champ en contre saison froide peut être pratiqué en partie, même sur le sol fondé, mais il est normalement appliqué lorsque la culture des produits commercialisés est souhaitée, sur le sol faux-hollaldé qui peut permettre deux cultures annuelles du riz. Le riz aquatique de l'hivernage est semé en fin juillet: IKP sera récolté au bout de 120 jours, en mi-octobre, et JAYA en début novembre. Le repiquage de la tomate et le semis du maïs en contre saison froide étant effectués en début décembre, l'intervalle entre la première et la deuxième culture n'est que de 30 jours environ. La promotion de la motorisation est souhaitée pour le cas précédent. Toutefois, étant donné qu'il y a billonage en contre saison froide, et enlèvement de billons en hivernage, il peut être plus efficace de faire deux cultures

annuelles de riz aquatique sur le hollaldé et le faux-hollaldé.

- (4) Deux cultures annuelles de champ sont appropriées sur les sols fondé et diéri à nature sablonneuse. Le fondé correspond à la digue naturelle d'une rive et présente un avantage d'être proche d'une source d'eau et d'un village. Le diéri existe dans une large étendue à la ligne extérieure du bassin du fleuve et s'approche d'une source d'eau et d'un village suivant le méandre du fleuve.

En ce qui concerne la période de culture, les produits agricoles du champ sec ne résistent pas à la chaleur sévère de la contre saison chaude, il n'y a donc pas d'autres moyens que de profiter de l'hivernage et la contre saison froide où la température de l'air baisse quelque peu. En raison du marché, la culture des légumes pouvant être expédiés en hivernage, période avant récolte, est souhaitée mais, la probabilité de réussir en culture exposée au rayon de soleil étant basse, il est approprié que la culture des légumes est pratiquée dans la région Niayes au côté de l'océan Atlantique. Donc, il est plus prudent de procéder principalement à la culture des légumes en contre saison froide, et d'appuyer sur les céréales et les légumineuses à l'aide de l'eau de pluie en faible quantité en hivernage où des dégâts causés par maladie et insectes sont fréquents. Toutefois, les variétés de céréales et de légumineuses résistant à la sécheresse qui ont été utilisées dans l'essai pour la culture pluviale ne sont toujours pas efficaces pour l'irrigation. Il est désormais nécessaire de rechercher les variétés appropriées pour l'irrigation. En outre, en ce qui concerne la culture de champ, il est nécessaire de tenir compte de l'assolement pour éviter les problèmes dus à la culture continue, de veiller sur l'accumulation des sels et l'alcalinisation et d'utiliser les billons de la contre saison froide pour la culture pluviale, billons

préparés selon la même règle pour la première et la deuxième culture en vue d'économiser la main-d'œuvre.

- (5) Par ailleurs, en ce qui concerne la riziculture à incorporer dans deux cultures annuelles, si la transplantation est appliquée, l'effet d'économie d'eau peut être espéré en prolongeant le temps entre la première et la deuxième culture et en réduisant le temps de culture dans le champ. Cependant, il est nécessaire pour le repiquage d'apprendre la technique de culture en pépinière, suivi de travaux manuels de repiquage sous le soleil brûlant. En cas de plantation mécanique, il est nécessaire d'apprendre une technique appropriée de pépinière et de faire le planage plus précis. En l'an 2000, étant donné que les objectifs d'aménagement et de développement des terres irrigables dans le bassin du fleuve ne seront réalisés qu'à moitié, laissent ainsi une large marge d'utilisation des ressources d'eau d'irrigation, la surface développée sera exploitée par le semis direct pouvant économiser la main-d'œuvre pour le moment et que la technique de développement concernant le repiquage y compris plantation et désherbage mécaniques sera préparée pour parer à l'an 2000.

2. Riziculture

- (1) Le bassin du fleuve Sénégal se trouve dans une zone caractérisée par des précipitations annuelles de l'ordre de 500 à 600mm en amont, précipitations ne constituent ainsi qu'une source d'eau secondaire pour la riziculture. Il n'y a donc pas d'autres moyens que de prévoir une culture par irrigation et les précipitations sont soit utilisées comme apport d'eau pour économiser l'eau d'irrigation, soit évacuées comme eau excédentaire. Les besoins en eau pour la riziculture chiffrés suivant la quantité d'évapotranspiration (ETc) sont de 5.000 à 6000 m³/ha pour l'hivernage et de 8.000 m³/ha pour la contre saison chaude. Des rendements de 6 à 8 tonnes/ha

peurient être atteints lorsque l'indice de récolte (production de riz) par rapport à la production biologique est de 50% et que les besoins en eau par le riz sont satisfaits.

Le hollaldé, le faux-hollaldé, le fondé et le diéri sont les quatre principaux types de sol rencontrés dans le bassin du fleuve: la teneur en argile est supérieure à 50% pour le hollaldé, de 30 à 50% pour le faux-hollaldé, de 10 à 30% pour le fondé et inférieure à 10% pour le diéri. En général, le hollaldé et le faux-hollaldé présentent une faible percolation d'eau et sont donc appropriés pour la riziculture sur le plan d'économie mais nécessitent un matériel d'agriculture d'une puissance relativement élevée pour le labour.

- (2) Comme indiqué dans la section concernant la méthode de culture et considérant le stade actuel de recherche sur les variétés adaptées, la riziculture n'est encore pratiquée qu'en hivernage et en contre saison chaude. Ses rendements obtenus dans les deux saisons sont très peu différents mais les demandes en eau durant la contre saison chaude sont beaucoup plus importantes. Du point de vue d'économie d'eau, une riziculture nécessitant une quantité d'eau supérieure à 20 milles m³/ha n'est pas appropriée et présente aussi des difficultés pour la gestion d'eau par groupement. Les variétés largement utilisées sont en général IKP, JAYA et KSS. IKP et KSS sont similaires en caractéristiques tandis que JAYA nécessite un temps relativement long pour la croissance. Quant à la récolte, il est possible d'atteindre 8 à 10 tonnes/ha par semis direct sous gestion suffisante et 6 tonnes/ha en général.
- (3) Il est préférable d'effectuer le labour et le nivellement du champ couvert d'eau après l'irrigation préalable pour améliorer le rendement de travail et prévenir l'usure et l'endommagement du matériel agricole. Cependant, du fait que l'irrigation par

groupement est en réalité compliquée et nécessite l'utilisation du matériel en commun, elle n'est pas adaptée. Etant donné que l'égalisation est un facteur déterminant pour le semis direct, il est souhaitable d'effectuer l'égalisation à l'aide de la main-d'œuvre et du matériel spécifique, mais, pour le moment, le labour par matériel rotatif est approprié.

- (4) Les normes de semis sont de 85 kg/ha pour IKP et de 105 kg/ha pour JAYA sur la base de 350 à 370 grains/m². Des semences germées trempées pendant 24 heures sont utilisées et les semis épais sont autant que possible évités. Il est appliqué le semis direct à submersion d'eau pour prévenir des dégâts causés par oiseaux et la profondeur d'eau est rendue faible pour aider la levée. L'eau est drainée 2 à 3 semaines après le semis et l'herbicide est appliquée, puis le champ est de nouveau irrigué selon l'effet de l'herbicide. 40% de N au total est donné à titre d'engrais d'entretien au tallage et à la croissance des jeunes épis. Il est convenable que le niveau d'eau d'irrigation en surface soit de 10cm environ pour ne pas être trop profonde. L'interval d'irrigation est de 15 jours environ pour le sol fortement argileux. Des dispositions doivent être prises pour prévenir des dégâts causés par les borers mais les dégâts réels sont faibles. Toutefois, deux cultures annuelles changent le phénomène d'apparition des borers, il faut donc prévoir des dispositions dès maintenant.

D'autres dégâts importants sont ceux causés par le quelea-quelea, un oiseau locales.

- (5) La récolte est effectuée 35 jours environ après la l'épiaison. La récolte n'augmente pas même si les épis sont laissés encore quelques jours, et la teneur en eau baisse jusqu'à 10% environ et des grains tombent fréquemment.

3. Culture des céréales dans le champ et culture des légumineuses

- (1) La première céréale agricole à prévoir pour l'agriculture irriguée est le maïs, dont la récolte moyenne atteint 4,5 tonnes/ha en Egypte. Dans le bassin du fleuve Sénégal, la culture du maïs est souvent effectuée en contre saison froide, et sur une superficie de 2.000 ha pour l'agriculture irriguée. Les résultats de l'étude expérimentale démontrent que le maïs est approprié non pas pour la contre saison chaude, mais pour C'hivernage ou la contre saison froide. Il y a trois espèces à recommander: Early Thai, JDB et Synthetic C. Le cycle végétatif en hivernage est de 95 jours environ tandis que pour la contre saison froide il est de 20 à 30 jours plus long. Les résultats de ISRA montrent que Early Thai donne une bonne récolte par implantation dense et que 70 milles souches/ha peuvent donner la meilleure récolte. Il a donné dans le périmètre d'expérimentation une récolte réelle de 3,3 tonnes/ha par une densité de 25 mille souches/ha en contre saison froide, et il peut être possible d'implanter selon une densité encore serrée. En ce qui concerne la fertilisation, bien que ce point reste à confirmer, il est dit qu'une fertilisation de 100 à 150 kg/ha est nécessaire pour avoir une récolte de 4 à 5 tonnes/ha.
- (2) Le sorgho est cultivé dans ce bassin comme produit agricole de décrue sur une superficie de 9.000 ha. Le sorgho s'abaisse à court jour et ne promet pas beaucoup pour la récolte pour le semis effectué plus tard que le mois d'octobre. Donc, la culture se fait pour le moment en hivernage pour une récolte de 2,5 à 3,0 tonnes/ha environ, le développement d'espèces et l'amélioration des facteurs de culture étant attendus.
- (3) Dans le bassin, le niébé, une légumineuse, est cultivé principalement avec l'eau de pluie sur une superficie de 4.000 ha environ dont une partie est

cultivée à titre de culture intermédiaire de décrue. Le niébé est un aliment d'appoint autarcique des paysans. La variété la plus appropriée est en cours de préparation, dotée de caractère rampant ou vertical. En ce qui concerne la saison de culture, le niébé est approprié pour l'hivernage se servant de l'eau de pluie mais possible aussi pour la contre saison froide. Toutefois, la récolte dans le périmètre expérimental étant de 1,5 à 2,1 tonnes/ha environ, il est maintenant nécessaire de développer les variétés et d'établir une culture appropriée.

- (4) La culture d'arachide pluviale est, dit on, limitée à des précipitations de 400mm, limite inférieure, et le bassin du fleuve Sénégal se trouvant à cette limite inférieure, l'arachide n'occupe qu'une superficie de 2.000 ha environ. La culture de pluie ne donne pas de récolte stable mais un revenu élevé et stable peut être espéré sous les conditions de l'irrigation, il est de ce fait prudent d'incorporer l'arachide dans l'assolement avec d'autres céréales du champ sec comme produit de maintien de fertilité et produit commercialisé. Quant à la saison de culture, il est avantageux sur le plan d'économie d'eau de sélectionner la saison de pluie permettant l'utilisation de l'eau de pluie. Au Sénégal, il est préparé des espèces préues pour la culture de pluie et appropriées suivant la longueur de la saison de pluie. Ces espèces sont employées pour le moment et donnent une récolte de 3 tonnes/ha environ pour l'eau d'irrigation de 3.000 m³, la productivité d'eau étant relativement élevée à 1,0 kg/m³.

4. Légumes, tubercules et produits agricoles fourragers

- (1) Les sols cultivés dans le bassin du fleuve Sénégal sont constitués de trois différents types qui sont: le fondé, le faux-hollaldé et hollaldé, chacun occupant 1/3 du sol, et le sol dieri s'étendant au-delà de la marge extérieure. Les Légumes et les

tubercules sont en général appropriés pour le sol à nature sablonneuse et il y'a de nombreux terrains appropriés dans ce sens. Pour la culture des céréales les paysans répondent au commandement impérieux d'autosufisance alimentaire de la politique d'Etat. A travers la culture des produits commercialisés comme les légumes dans un terrain approprié, il peuvent planifier l'indépendance économique de leurs familles par l'obtention d'un revenu élevé et se libérer de la dépendance de l'exode rural.

Les lieux de production dans la région sont assez distants du marché d'écoulement le plus important qui est Dakar. Notons que Saint-Louis + Dakar=300kms, Podor + Dakar=600kms, et Bakél + Dakar=870kms. Les seuls moyens de communication existants sont la route entre Bakél et Dakar, la ligne ferroviaire entre Saint-Louis et la Capitale. La zone de Richard-Toll bénéficiant d'infrastructures routières qui la lie à Dakar, peut être présentée comme une zone de production privilégiée par rapport aux autres localités assez enclavées.

- (2) A l'heure actuelle, le légume le plus cultivé dans ce bassin est la tomate. Il existe deux usines de conservation et transformation; la SOCAS à proximité de Saint-Louis (30km) et la SNTI dans la ville de Dagana. L'approvisionnement de ces unités en tomates se fait généralement sous forme de contrats de culture auprès des producteurs. L'excédent de la production de tomates par les producteurs est expédié vers d'autres zones de consommation. Cependant, dans le delta et le bassin en aval entourant ces usines de transformation, les sols fortement argileux sont mis en valeur pour la production de céréales irrigués. Quant à la tomate, la culture dans les sols fortement argileux et n'étant pas tout à fait appropriée est obligatoire, en alternation avec la riziculture. Ce qui fait que la tomate est cultivée une fois par an, réduisant ainsi le taux d'exploitation du terrain.

L'itinéraire technique de la culture de la tomate est actuellement maîtrisé par les producteurs. Seulement des améliorations partielles devraient être apportées à la culture;

- la première est le type de sol (de préférence sablonneuse)
- la deuxième est la maîtrise des plants en pépinière
- la troisième est l'obtention de plants rigoureux lors de la plantation

(3) Après la tomate, vient l'oignon qui présente une possibilité de culture. L'oignon est cultivé aussi bien dans la moyenne vallée que dans la région de Niayés située sur la côte de Saint-Louis à Dakar avec l'irrigation effectuée par arrosage. En raison de la source d'eau, il est difficile d'élargir la superficie de culture. La culture des produits agricoles conservables et transportables comme la tomate, et susceptibles d'être cultivés par irrigation, prendra tôt ou tard une position importante dans le bassin du fleuve Sénégal. L'oignon n'est pas beaucoup infecté par dégâts causés par insectes et ne nécessite pas souvent de prévention, des dégâts par maladie se produisant occasionnellement. L'oignon ne nécessite pas autant de soins que la tomate pour la croissance en pépinières et l'implantation, mais il est convenable de choisir la période d'octobre à avril comme saison de culture. La préférence des consommateurs est différente selon l'espèce mais, en général, les tomates rouges ou oignons conservables de grandeur moyenne ou petite sont très appréciées. La consommation reste encore faible et l'augmentation de la production affecte immédiatement le prix, dit-on.

(4) La culture du chou comme denrée alimentaire dans le bassin du fleuve Sénégal n'est pratiquée que par une faible surface à titre d'une denrée alimentaire d'auto-consommation cependant il est possible que le chou augmente comme produit destiné aux villes de

province quoi qu'en faible quantité. La saison de culture appropriée est aussi une période sèche et froide, et il est souhaitable de procéder le semis de novembre à décembre et à la récolte en mars.

- (5) La culture de pommes de terre est peu fréquente dans le bassin du fleuve Sénégal mais beaucoup pratiquée dans la région Niayes, et sa récolte s'élève à 20 mille tonnes environ. Les pommes de terre sont importées avec les oignons mais pour des problèmes de marché il est souhaitable de produire la pomme de terre en dehors des mois de mai et juin. Il est nécessaire à cet effet d'introduire et de développer la combinaison de variétés précoces et tardives, et plus conservables. Le temps de croissance est en général court et la culture facile permet aux paysans débutants le traitement aisé.

Cependant, le problème est que les semences sont chères et que les espèces mises à l'expérimentation sont souvent affectées par maladie. La récolte unitaire espérée est de 20 tonnes/ha, l'essentiel de la culture est la saison de semis, la sélection des semences et le recouvrement avec sol, et la meilleure saison de culture est une période à basse température allant de décembre à février, soit de 90 jours environ.

- (6) La patate douce est un produit d'origine tropicale et cultivable en continue dans ce bassin, constituant ainsi un produit agricole de dégru. Les patates sont principalement cultivées pour la consommation familiale. La pépinière n'étant pas nécessaire, il suffit de semer les tubercules directement. Les températures élevées assurent une meilleure croissance. Quant à la saison de culture, la culture en continue est bonne mais la croissance est ralentie dans les périodes de basses températures. L'irrigation accélère la croissance et le grossissement du tubercule mais il est nécessaire de porter attention à l'évacuation de l'eau. L'espèce

appropriée est en cours du développement et il n'y a pas d'autres moyens que de sélectionner une espèce existante.

- (7) La superficie exploitée pour la culture du manioc au Sénégal était de 65.000 ha in 1967 mais cette surface s'est trouvée réduite à moins de 10.000 ha ces 10 dernières années. Le manioc a été introduit à l'origine comme produit résistant aux dégâts causés par insectes (sauterelles). Le temps de culture est long d'une année environ. La culture du manioc a été essayée dans le champ d'expérimentation à la dernière année et il s'est avéré que la culture est bien possible. Sur la base des données existantes, la tige au temps de la croissance (8 à 12 mois) est prélevée et est plantée directement. Une fois, la fumure d'entretien complétée, l'irrigation est effectuée suivant la sécheresse. La récolte en tant que culture pluviale est très faible et est de 4 tonnes/ha environ. En tant que la culture d'irrigation les rendements peuvent atteindre 10 à 30 tonnes/ha. Il est donc souhaitable de poursuivre l'essai en continue.

(8) Trèfle d'Egypte

Etant donné qu'il n'y a peu de fourrage légumineux au Sénégal, une espèce de trèfle originaire d'Egypte appropriée pour la culture d'irrigation en hivernage, a été introduite et mise à l'essai pendant 3 ans. La graine était mauvaise (graine mélangée) la première année, des dégâts importants causés par les sauterelles ont été notés la deuxième année. La troisième année bien que relativement sans problèmes a connu une croissance mauvaise.

Cependant, en Egypte, le trèfle qui est un produit fourrager principal utilisé en assolement a donné de bons résultats. La continuation des tests est souhaitée.

III. Technique de gestion de la terre cultivée d'irrigation

1. Technique de gestion de l'irrigation

- (1) Dans le bassin du fleuve Sénégal, des efforts sont menés pour que la source d'eau soit assurée toute l'année et que les conditions de réaliser une irrigation par pompage soient toujours remplies. Ainsi, un plan d'agriculture impliquant l'irrigation est établi sans tenir compte des précipitations qui si elles existent sont utilisées en partie comme apport d'eau pour économiser l'eau d'irrigation le reste étant évacué comme eau excédentaire.
- (2) L'irrigation par pompage, différente de l'irrigation par gravité, nécessite des coûts importants pour les installations de pompes, leurs entretiens et gestion. Des pompes électriques et à combustibles le que de qui nécessitent des frais importants de productions sont utilisées. Selon le calcul effectué au champ d'expérimentation, le pompage du 1m^3 d'eau nécessite des frais de combustible de 6 Fcfa environ et représente 10 Fcfa environ si des pertes à mi-chemin de 20%, l'amortissement et réparation des installations de pompage, les frais de main-d'œuvre de pompistes sont inclus. On dit que la limite des frais hydrauliques admis dans les coûts de production du riz aquatique est de 20% selon les chiffres expérimentaux dans le bassin mais, si la production du riz aquatique est équivalente au prix de production incluant main-d'œuvre, les frais hydrauliques par 1 kg de paddy (85 Fcfa) sont de 17 Fcfa. Donc, la production limite x du paddy par 1m^3 d'eau d'irrigation est calculée selon la formule suivante:

$$\begin{aligned} X &= \frac{1\text{m}^3 \text{ d'eau} \times \text{frais de pompage de } 1\text{m}^3}{\text{Prix pour 1kg du paddy (prix de production)} \times 20\%} \\ &= \frac{1 \times 10}{85 \times 0,2} = 0,59 \text{ kg} \end{aligned}$$

C'est-à-dire, la limite inférieure de la récolte par 1m^3 d'eau pour la riziculture est de $0,59\text{kg}$ et, si dix mille m^3 d'eau sont consommées, la récolte doit être au moins de 6 tonnes/ha. Il est bien entendu que ce sont les résultats obtenus dans le périmètre d'expérimentation et il est employée en réalité l'énergie électrique moins chère, 1m^3 d'eau correspondra 3 à 5 Fcfa, mais il faut en tous cas prendre des dispositions pour la hausse des frais de combustible.

- (3) La source d'eau exploitée dans ce bassin doit être économisée du point de vue de l'économie privée des paysans et de l'économie d'Etat. L'irrigation mécanique donne l'effet d'économie d'eau et présente un avantage de ne pas nécessiter tellement de frais pour le nivellement de la configuration du terrain avant la mise en place du matériel d'irrigation tandis qu'elle présente des défauts que le matériel d'irrigation est relativement cher et que ce dernier nécessite l'entretien et la gestion, et un renouvellement dans un court délai. De ce fait, l'étude expérimentale a été limitée à l'exploitation d'essai mais il est bien possible que cette irrigation sera requise plus tard à l'an 2000 lorsque l'agriculture dans le bassin sera développée et que l'économie des paysans sera améliorée et que le bilan hydraulique pour l'eau d'irrigation dans le bassin sera restreint.
- (4) Les diverses constatations ont été réalisées sous supposition que l'irrigation pour la riziculture soit une irrigation de submersion. La quantité de consommation journalière pour le sol à nature sablonneuse et à teneur en argile relativement élevée est de 11mm hivernage et de 16mm environ pour la contre saison chaude, le besoin en eau pour le semis direct est de 10.000 à $13.000 \text{ m}^3/\text{ha}$ pour l'hivernage et de 15.000 à $18.000 \text{ m}^3/\text{ha}$ pour la contre saison chaude. L'adaptation du repiquage réduit la durée de

culture dans le champ de 25 à 30 jours et économise la quantité d'eau correspondante. Il est bien entendu que la quantité de consommation d'eau journalière varie suivant la nature du sol; la percolation est très faible dans le sol hollaldé mais, pour le sol à nature sablonneuse aussi, la répétition de l'irrigation dépose des particules fines et forme une couche imperméable au-dessous de la couche de culture, marquant ainsi une tendance de réduire la quantité de consommation d'eau dans le temps. Par ailleurs, le champ d'expérimentation est du sol à nature sablonneuse dans l'ensemble et l'eau est transportée depuis le canal Taouyé, source d'eau, par canalisation jusqu'au réservoir de régulation, distancé de 700m, dont le fond est consolidé par argile, d'où l'eau est distribuée vers les champs environnants par canal en terre. La perte à mi-chemin est de 20% environ dont 7% au niveau du réservoir de régulation.

- (5) L'irrigation pour les produits agricoles du champ sec est en principe une irrigation à la raie au début. Il est convenable d'appliquer l'arrosage à la planche suivant produit agricole au fur et à mesure de l'expérience. Le billon a un rôle important d'absorber l'énergie solaire dans la zone tempérée à la latitude élevée mais a un autre rôle important, ici, d'irrigation et de prévenir l'humidification excédentaire du sol. Il est approprié que, du point de vu de l'effet, la longueur du billon est de 30cm environ, la pente de 1/1000, et la distance entre billons de 50 à 60cm. Le semis doit être effectué sur un seul ou les deux côtés du billon. Il peut être aussi effectué au centre suivant le produit agricole. Pour le remplissage de l'eau, il est nécessaire d'ouvrir une prise d'eau dans chaque billon ou d'utiliser un tuyau de caoutchouc, ou irriguer plusieurs billons en même temps. Il est aussi nécessaire de trouver la procédure adéquat d'irrigation avec l'expérience sur le terrain. Il est

nécessaire de mettre en évidence par la recherche requise les besoins en eau suivant la physiologie et la croissance mais, dans le cas où les installations hydrauliques sont exploitées en commun, il est plus pratique d'indiquer les besoins en eau suivant la période d'irrigation et suivant les groupes de produits dont les besoins en eau ainsi que l'espacement des irrigations selon la saison cultural sont similaires. Par ailleurs, du fait que l'irrigation excédentaire a des effets négatifs sur la croissance des racines et en même temps réduit ainsi la récolte, il est désormais nécessaire de développer des variétés appropriées parce que les céréales résistant à la sécheresse et les légumineuses existantes ne sont pas toujours résistantes à l'eau.

- (6) La gestion d'eau pour la riziculture est en bonne voie pour le moment. Cependant, l'introduction de la tomate dans le champ couvert d'eau change la situation. Dans la zone de N'Dombo-Thiago, le terrain exploité suivant les groupements a été divisé en trois blocs. Il a été projeté de planter le riz aquatique pour l'hivernage et la tomate pour la contre saison en vue de faire deux cultures annuelles et un assolement de trois ans pour les deux produits. Cependant, il en est résulté que l'exploitation du matériel en commun ne se faisait pas bien et qu'à cause du sol fortement argileux, l'humidification excessive de la tomate ou du riz a prolongé les intervalles d'irrigation. Ainsi, suivant le goût des paysans, etc., la culture est devenue une culture annuelle, entraînant la baisse de récolte de tomate, et il y a tendance de diminuer la culture de tomate et d'adapter une culture annuelle de riz aquatique.
- (7) Donc, il est proposé, pour la riziculture et les produits de commercialisation, de préparer un terrain sur le sol approprié pour chacun, d'affecter les rizières uniquement pour la double culture annuelle et de disposer d'un nombre adéquat de réservoirs de

régulation dans les champs. D'autre part, pour le groupement, il y a un moyen de former un petit groupe dont la tendance pour les légumes est la même et qui peut parvenir facilement à un accord, en formant un autre groupe différent pour la riziculture. En outre, en ce qui concerne le réservoir de régulation, l'eau remplie à une hauteur de 1m du fond, au dessous du terrain naturel est utilisée comme eau morte, on peut y procéder à la pisciculture.

2. Mécanisation

(1) Sous supposition que la gestion agricole par les paysans porte dans le futur sur 3 ha environ, il n'est pas impossible d'exploiter à l'aide de bétails. Dans la bassin arachidier et la zone de riziculture pluviale au sud du Sénégal, l'agriculture attelée est déjà vulgarisée. Cependant, les habitants dans ce bassin, les Peuls mis à part n'ont pas d'expérience d'élever de gros bétails, même s'ils procèdent à l'élevage de gros bétails, l'alimentation en fourrages peut poser un problème en dehors de l'époque de labour. En outre, l'introduction du matériel remonte à une date lointaine et le travail mécanique par location est déjà vulgarisé.

C'est la raison pour laquelle, avec la supposition que la mécanisation est déjà connue sans ce bassin, il a été convenu de mécanisation pour les travaux les plus importants de façon économique.

(2) Les fonctions du matériel agricole à moteur sont;

- 1) l'économie de main-d'œuvre pour l'amélioration du rendement,
- 2) l'exécution du travail autre que celui possible par la force humaine ou attelée (labourage du sol fortement argileux, par exemple),
- 3) l'exécution du travail à haute précision (labour profond, repiquage, par exemple).

Les travaux nécessitant l'exploitation du matériel mécanique pour mener à bien deux cultures annuelles dans le champ inondé et dans

le champ sec sur une superficie de 3 ha dans le bassin, sont les suivants:

Culture en rizière:

1. Labour, hersage, broyage, planage
2. Récolte, battage, décorticage
(pour consommation familiale)
3. Transport

Culture dans le champ:

1. Labour, hersage, broyage, billonnage, prévention phytosanitaire
2. Transport

En outre, il est nécessaire de mettre à l'étude dès maintenant l'introduction de la repiqueuse en prévoyant que la riziculture se fera par le repiquage pour le futur. Le matériel à moteur est de 40 chevaux et l'irrigation préalable permet le labour du sol fortement argileux. Il est souhaitable de procéder à l'irrigation préalable même pour le sol à nature sablonneuse afin d'éviter l'usure du matériel. Par ailleurs, les villages situés dans le bassin manquent en général de matériels de transport, ce qui fait que l'utilisation de la paille de riz pose des difficultés. De plus, il manque également des engins comme la bicyclette pouvant être utilisée pour le transport des pépinières à repiquer et pour assurer la liaison avec le champ. Il est donc nécessaire d'étudier les équipements communs ou indépendants.

- (3) Le matériel agricole de haute performance doit être utilisé suivant la méthode de gestion par groupement, qui est appliquée avec la pompe dans la zone de N'Dombo-Thiago. Par contre, le matériel de prévention et le petit motoculteur, etc. sont gérés en tant que matériel en possession individuelle suivant la capacité financière du paysans. En outre, pour alléger les charges, le matériel utilisé en commun loué à l'extérieur lorsqu'il n'est pas employé.

3. Protection des produits agricoles

- (1) Le passage d'un système traditionnel de production pratiqué sous des conditions naturelles sévères à un nouveau système d'agriculture irrigué en modifiant uniquement les conditions d'alimentation en eau, provoque un changement du système écologique aussi bien sur le plan social que naturel. Il est clair que la pratique de la double culture annuelle de riz irrigué augmente la fréquence d'apparition des borers et que l'apparition soudaine d'une zone verte sur un terrain découvert provoque la concentration de tous les organismes vivants au sein de cette zone, entraînant ainsi divers problèmes. La technique de prévention des problèmes est bien entendu importante mais le développement technique pour prévoir et éviter une telle apparition de façon agronomique devient désormais de plus en plus important. L'étude expérimentale d'agriculture n'a pas porté sur la méthode de prévention générale du fait que cette dernière concerne la recherche. Les autres remarques sont mentionnées ci-dessous.
- (2) Dans ce bassin, le vent souffle généralement de secteur Nord à Est. Ceci entraîne le déplacement de sables et poussières, un déplacement qui devient particulièrement marqué en mars et avril. Ce moment correspond à une période morte pour l'agriculture traditionnelle mais pour l'agriculture d'irriguée, des dégâts physiques sont causés sur les produits agricoles et les canaux d'eau sont ensevelis. L'afforestation pour le long terme et la constitution d'une barrière protectrice avec les tiges des produits agricoles laissées dans le champ après récolte pour le court terme sont des solutions appropriées de lutte contre le vent. L'Eucalyptus utilisé dans ce cadre dans le champ d'expérimentation a atteint une hauteur maximum de 7m et un diamètre de 10cm au bout de 3 ans après plantation. Deux rangées d'Eucalyptus suivies d'une rangée d'Acacia ont considérablement le

déplacement du sable volant à partir de la deuxième année. Une telle afforestation sert par sa nature de source de combustible pour les paysans avec l'Eucalyptus qui présente en plus un avantage de ne pas être trop approprié pour le nid des oiseaux vu la configuration des branches.

L'expérimentation au Japon démontre que l'effet de l'afforestation porte sur une distance représentant 9 fois la hauteur d'arbre; il est nécessaire toutefois d'augmenter la densité dans la mesure du possible.

(3) La lutte contre les sauterelles est surtout importante en tant qu'une prévention agricole. Les sauterelles se déplacent dans un rayon d'action assez étendu et, si elles viennent attaquer, il n'y a rien à faire. Il est dit dans la littérature que le manioc a été introduit au Sénégal comme une solution contre les sauterelles. L'expérience jusqu'à présent montre que la période dangereuse est de septembre à décembre. Il est donc nécessaire de rechercher 1) les produits agricoles dont la partie souterraine peut être récoltée même si la partie en surface est abîmée, 2) les produits agricoles dont la partie en surface se reproduit facilement et 3) les produits agricoles dont le resemis est possible après dégâts. Il est aussi nécessaire de préparer un méthode de culture à incorporer dans le menu technique.

(4) Par ailleurs, l'ennemi redoutable des céréales est l'oiseau. Des dégâts ont été causés de temps à autre dans le périmètre expérimental et rentablement, il n'y a pas d'autres moyens de prévention que par l'épouvantail, le ruban ou le cerf-volant de prévention contre oiseaux, le filet, ou la chasse par l'homme.

4. Agriculture d'irriguée et groupement des paysans

(1) Il est prévu d'organiser des groupements des producteurs pour l'agriculture d'irriguée, groupements comprenant divers aspects communs autour de

l'exploitation agricole dans le bassin. Il est aussi prévu de s'approcher du crédit officiel par l'intermédiaire de l'union de ces groupements ou de la section coopérative villageoise dans le but de réaliser des améliorations agricoles sous l'instruction technique de la SAED. Le groupement des producteurs est une unité de gestion autonome à titre d'un groupement d'intérêt économique placé sous la protection de l'arrêté et le groupement créé dans le terrain exploité de N'Dombo-Thiago est le premier exemple dans le bassin du fleuve. En outre, à Bakél situé à l'emplacement le plus en amont, le groupement des producteurs a été organisé dès le début et l'exploitation est en cours de réalisation.

- (2) Ce groupement des producteurs participe à la préparation du terrain pouvant être préparé par main-d'œuvre sous le contrat passé avec la SAED et effectue des activités de production agricole telles que: mettre la pompe et le matériel nécessaire en usage commun, prévoir un fond d'amortissement pour réparation et renouvellement, organiser des unités de gestion d'eau en divisant le groupement en plusieurs équipes, prendre des décisions dans les réunions avec toutes les personnes constituant le groupement, désigner les membres tels que chef de groupement, chef comptable, etc., créer un règlement d'exploitation, établir un plan de culture, embaucher des opérateurs de pompe. Dans la région de N'Dombo-Thiago, huit ans après le commencement de l'exploitation agricole en 1982, le premier renouvellement de tracteurs a été réalisé avec les fonds de réserve d'amortissement déposés à la banque. Par ailleurs, pour la création du groupement des producteurs, des personnes qui s'entendent bien sont sélectionnées dans un même village et une même tribu, en prenant pour critère 50 personnes pour 50 ha.
- (3) Cette procédure a été établie suivant l'expérience du passé et est appréciée des paysans. Il est probable

que les dispositions qui seront prises en rapport avec le type et la quantité des machines à introduire vont améliorer le taux d'exploitation du terrain à développer. Il est à noter que le taux qui était à l'origine intensif a baissé aujourd'hui faisant place à une seule culture annuelle. Ceci peut être expliqué par l'existence de terrains pas appropriés à la culture de tomate.

- (4) Si un périmètre à nature sablonneuse nouvellement exploité de 150 ha est ajouté au périmètre de 300 ha de Thiago exploité dans le cadre du plan de développement rural de petite envergure, la double culture annuelle devient possible dans la rizière existant et l'agriculture spécialisée en produits commercialisés, dans le périmètre nouvellement exploité. On peut donc estimer que le revenu d'un paysan qui n'était que de 300 milles Fcfa avec le riz et la tomate avec une exploitation d'environ 1 ha peut atteindre 800 mille Fcfa avec l'addition d'un champ nouvellement exploité de 0,5 ha. Ceci étant possible si l'intensité culturale de l'ancien périmètre pour le riz devient 150%. Le revenu peut atteindre 1.100 mille Fcfa si les deux périmètres sont mis tous les deux en exploitation pour deux cultures annuelles, selon le calcul.
- (5) Cependant, avec la culture des produits commercialisés, il est prévisible que la différence de goût et de niveau technique entre les paysans composant le groupement peut avoir une influence négative sur l'activité du groupement. Il est aussi prévisible que la culture multiple pose des difficultés pour la gestion d'eau. Il est nécessaire pour parer à ce point de disposer de nombreux étangs de ferme dans le champ prévu pour les produits commercialisés pour améliorer le degré de liberté d'irrigation et former un petit groupement par étang, comme prévu dans l'article concernant l'irrigation. Dans tous les cas, il peut être difficile de

coordonner efficacement les activités et prises de décisions de 50 membres d'un groupement.

TABLE DES MATIERES

Préface

Plan de Localisation

Page

Photos

Abréviations

Résumé

TITRE I ARRIERES-PLANS ET DEROULEMENT DE L'ETUDE EXPERIMENTALE DEVELOPPEMENT AGRICOLE

Chapitre 1 Thèmes et déroulement de l'étude d'expérimentation agricole

1. Déroulement 1
2. Thèmes et méthodes 9
3. Déroulement de l'étude expérimentale 17

Chapitre 2 L'Agriculture dans la Vallée du Fleuve Sénégal

1. L'Agriculture au Sénégal 29
2. Impact de la sécheresse sur l'environnement économique du pays . 45
3. Conditions de base et agricultures traditionnelles dans la vallée
du Sénégal 52
4. Exploitation et mise en valeur des terres de la Vallée
du Fleuve Sénégal 58

Chapitre 3 Orientations et mesures à prendre pour un bon développement de l'agriculture irriguée dans la Vallée

1. Schéma de développement 71
2. Description des programmes de recherche menés dans la Vallée
du Fleuve Sénégal 74
3. Contraintes à lever 82

TITRE II TECHNIQUES DE PRODUCTION AGRICOLE

Chapitre 1 Système de culture

1. Conditions des sols et système de culture 91
2. Système de culture réalisable 106

Chapitre 2 Riziculture irriguée

1. Mode de culture du riz irrigué 128
2. Techniques culturales du riz 151

Chapitre 3 Culture des céréales et des légumineuses au champ

1. Culture des céréales 180
2. Culture des légumineuses 193

Chapitre 4 Légumes, produits agricoles sous terrain et produits agricoles fourragers

1. Légumes 205
2. Produits agricoles souterrains 233
3. Produits fourragers 249

TITRE III TECHNIQUE DE GESTION DES PERIMETRES IRRIGUES

Chapitre 1 Technologie d'irrigation

1. Technique d'irrigation sur sol semi-aride 253
2. Technique d'irrigation 256
3. Gestion d'eau 274
4. Aménagement des périmètres 282

Chapitre 2 Motorisation

| | |
|---|-----|
| 1. Conception de la motorisation | 291 |
| 2. Moto-agriculture | 295 |
| 3. Conservation et entretien des machines agricoles | 302 |

Chapitre 3 La Protection des produits agricoles

| | |
|--|-----|
| 1. Dégâts causés par insectes nuisibles et oiseaux | 306 |
| 2. L'agriculture de prévention contre les dégâts | 317 |
| 3. Brise-vents | 321 |

Chapitre 4 L'agriculture irriguée et le groupement des agriculteurs

| | |
|---|-----|
| 1. Le contexte historique de la création des groupements des producteurs | 325 |
| 2. La fonction du groupement agricole | 326 |
| 3. L'administration et la gestion par les groupements des producteurs | 331 |
| 4. Le groupement des producteurs dans l'avenir | 340 |
| 5. La possibilité des modèles d'agriculture et la rentabilité | 344 |

TITRE IV CONCLUSION ET RECOMMANDATION

| | |
|-------------------------|-----|
| 1. Conclusion | 355 |
| 2. Recommandation | 359 |

Liste des personnes concernées du périmètre expérimental

Liste des tableaux et figures

TITRE I

ARRIÈRES-PLANS ET DÉROULEMENT
DE L'ÉTUDE EXPÉRIMENTALE
DU DÉVELOPPEMENT AGRICOLE

Chapitre 1 Thèmes et déroulement de l'étude expérimentale du développement agricole

1. Déroulement

1-1 Justification de l'Etude Expérimentale de petite envergure dans la zone de Thiago-Guiers

Les mesures entreprises dans le processus de lutte contre la sécheresse, a amené les 8 pays de l'Afrique Sahélienne dont fait partie le Sénégal, à créer en Septembre 1973 un cadre de concertation et d'action communément appelé CILLS (Comité Inter-Etat de lutte contre la Sécheresse au Sahel). Une des fonctions premières de ce comité est d'élaborer des stratégies et programmes de grande envergure tendant à faire face aux effets néfastes (chute de la production agricole, famine, mortalité ... etc.). D'autre part, la dimension de ce comité a mieux permis de sensibiliser l'opinion internationale sur les mesures préventives à prendre.

A cela, s'ajoute l'intervention du Club du Sahel composé des pays du Sahel et des pays développés occidentaux membres de l'OCDE qui sur la base d'échanges d'information et d'opinions ont pu dégager des orientations et stratégies de revalorisation du développement agricole.

Dès 1976, l'intervention de la partie japonaise basé sous la forme de prêt non remboursable s'est non seulement limitée au profit des 8 pays du Sahel (Sénégal, Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Cap-Vert, Gambie, Niger, Tchad) mais aussi au niveau des pays limitrophes tels que la Guinée Bissau (qui est devenue membre du CILLS en 1986), le Libéria, la Sierra Léone, le Ghana et la Côte d'Ivoire.

Pour le Sénégal, la coopération non-remboursable pour la pêche a commencé en premier en 1977. Cette

coopération bilatérale s'est étendue dès 1979 vers d'autres secteurs tels que le transport maritime, la formation, la planification, l'amélioration des moyens de transport et pistes, la santé. Cette coopération toujours sous la forme de prêt non remboursable, a amené le gouvernement japonais à octroyer une aide alimentaire KR et à contribuer à la redynamisation du secteur agricole en attribuant au Sénégal du matériel agricole, engrais, pesticides ... etc.

Pourtant, depuis 1983, la majeure partie du continent africain incluant l'Afrique occidentale est exposée aux problèmes de sécheresse, beaucoup de pays souffrent de la grave crise vivrière, et l'augmentation et le renforcement des aides vers ces pays ont été à l'ordre du jour au niveau international. De ce fait, le Japon, depuis octobre 1984, envoie plusieurs missions d'étude en vue d'élaborer des projets de coopération agricole.

Par conséquent, le Sénégal a été choisi comme représentant des pays du Sahel de l'Afrique occidentale, où il est décidé que le développement rural de petite envergure et l'étude expérimentale du développement agricole se déroulent. Pour ce faire, en juillet 1985, une mission d'étude y a été envoyée et a effectué les visites sur le terrain dans 8 sites dans la zone semi-aride du nord et 5 sites rizicoles dans le sud du pays. C'est ainsi que le site du Lac de Thiago-Guiers situé dans la vallée du fleuve Sénégal dans le nord du pays a été identifié et retenu comme conforme aux objectifs de l'étude. En Septembre de la même année, une mission élargie de travail s'est rendue sur le terrain pour finaliser le contenu de l'étude. C'est ainsi que les 2 pays (Japon, Sénégal) ont convenu que "le projet du développement rural de petite envergure et l'étude expérimentale du développement agricole" s'effectuent dans ledit site et sur cette base l'approbation du

projet fut signée par les 2 parties coopérantes le 14 Novembre et son exécution proposée à partir de cette date.

1-2. Exécution de l'étude

De janvier à mai 1988, JICA a envoyé sur le site une mission pour élaborer le projet du développement rural de petite envergure et pour aménager le périmètre expérimental suivant le cadre référentiel au projet global.

Quant au développement rural de petite envergure, le village de Thiago (y compris le village voisin de Téméye) de la communauté rurale de Mbane de (arrondissement de Mbane du département de Dagana situé entre la ville de Richard-Toll et le Lac de Guiers) a été ciblé parce qu'offrant les potentialités requises à la diversification des cultures et parce qu'étant représentatif pour l'ensemble du Delta et la Vallée du Fleuve Sénégal.

En outre, pour l'étude expérimentale du développement agricole, il a été prévu que le périmètre expérimental à aménager devrait servir au test de diversification des différentes plantes cultivées et aussi permettre d'avoir une banque de données précises en matière de cultures sous irrigation.

De ce fait, la mission s'est chargée de l'étude

- de la situation globale de l'agriculture Sénégalaise; étude basée respectivement sur l'environnement physique, socio-économique, agricole.
- de la situation spécifique de la zone du projet que est la Vallée du Fleuve Sénégal.

Par conséquent, une connaissance assez précise de l'agriculture dans la Vallée ainsi que ses

contraintes de développement ont permis de dégager une orientation précise de l'étude.

(1) Orientation du développement agricole de la vallée

- ① Développement mettant en valeur l'initiative privée selon la nouvelle politique agricole et l'auto-gestion et la responsabilisation des producteurs.
- ② Irrigation des cultures par un système de pompage de l'eau à partir du Fleuve Sénégal et grâce aux deux barrages rendant possible la double culture.
- ③ Culture d'une superficie de 3 à 4 ha par famille.
- ④ Coût de l'étude pouvant être couvert par le financement obtenu.
- ⑤ Structure pédologique des sols de l'étude composés de mélange de sol sableux fondé et de sol lourd hollaldé.
- ⑥ Utilisation des sous-produits agricoles pour l'élevage et production de fourrages irrigués.
- ⑦ Aptitude de la zone au transport (facilité d'accès), à la culture maraichère et à la diversification des cultures.
- ⑧ Agriculture utilisant moins d'eau
- ⑨ Construction d'habitat/maison rural dans la zone

(2) Contraintes principales décelées dans l'agriculture de la Vallée du Fleuve Sénégal

- ① Riziculture ... semences appropriées, semis direct et transplantation.
- ② Culture au champ plantes à cultiver au champ autres que le tomate, culture de légumes en saison de pluie, mesures à prendre vis-à-vis de la fertilité du sol.

- ③ Elevage manque de technicité en matière d'élevage.
- ④ Irrigation et écoulement surface appropriée du périmètre, irrigation destinée au champ, irrigation utilisant moins d'eau.
- ⑤ Mécanisation .. choix du matériel agricole en rapport aux conditions du milieu.
- ⑥ Gestion collective gestion collective des machines, des pompes, des produits ainsi que de l'eau.
- ⑦ Marché mesures techniques agricoles et contrôle à l'aide des installations agricoles.

Par ailleurs, les six points suivants indiquent les types d'agriculture à prévoir pour la présente vallée.

- ① Agriculture irriguée à partir de station de pompage ou de group motopompe.
- ② Exploitation agricole gérées par des familles au sein d'associations villageoises
- ③ Gestion des moyens de production par le groupement de producteurs
- ④ Culture d'une superficie satisfaisante pouvant générer un surplus commercialisable.
- ⑤ Exploitation agricole auto-gérée.
- ⑥ Exploitation agricole intégrant l'élevage

C'est ainsi que la conception fondamentale du projet du développement rural de petite envergure et l'étude expérimentale du développement agricole a été réalisée. Les principes de base du dit projet peuvent se résumer comme suit.

(1) Projet du développement rural de petite envergure

- ① La mise en valeur des 300 ha de Thiago, sera non seulement gérée par les coopératives agricoles des villages de Thiago et de Téméyé, mais aussi par celle des peuls, entité localisée dans le même milieu géographique.
- ② A la vallée moyenne, il est prévu la polyculture englobant la rizière et le champ. A Thiago, la mise en valeur portera aussi bien sur les cultures traditionnelles que sur la riziculture irriguée devant occuper les 300 ha avec une tendance progressive vers la double culture.
- ③ Les exploitations de la coopérative agricole de Thiago sont composées d'unités de 50 ha. La mise en valeur de 300 ha en irrigué et en cultures traditionnels apportera de nouveaux référentiels techniques pouvant être utilisés pour l'ensemble de la Vallée.
- ④ L'expérience aussi bien des Woloffs que des Peuls de la zone, sera prise en considération dans les schemas de mise en valeur.
- ⑤ La participation des producteurs pour la réalisation des travaux de service public et pour le reboisement a été retenue.
- ⑥ Les activités rurales seront celles principalement liées à la production agricole.

(2) Etude expérimentale du développement agricole

- ① L'objet de la présente étude porte sur l'obtention de référentiel pouvant améliorer la mise en valeur de la Vallée.
- ② L'étude sera menée conjointement avec les organismes de recherche intervenant dans la zone (ISRA) et ceux de vulgarisation (SAED...)

- ③ La zone désignée comme futur périmètre d'étude expérimentale est le berceau de la riziculture dans la vallée du fleuve Sénégal. Il est situé géographiquement au point culminant du delta. Il pourra servir de point d'appui permettant d'agir en contact direct avec les autorités sénégalaises concernées d'une part et, d'autre part, d'effectuer l'étude expérimentale tout en couvrant les vallées moyenne et haute.
- ④ Cependant, le sol du périmètre choisi n'est pas représentatif de la vallée du fleuve Sénégal. Pour corriger cette non représentativité, des essais comparatifs avec diverses cultures menées dans la Vallée, seront menés, nécessaire d'effectuer un essai comparatif avec des produits conformes à la vallée en vue de l'étude expérimentale.
- ⑤ Le délai de l'étude est limité. Pour obtenir des résultats suffisants dans ce délai, il est nécessaire d'agir en rapport étroit avec les autorités sénégalaises concernées en vue d'étudier l'applicabilité immédiate de la présente étude.

1-3 Aménagement du périmètre de l'étude expérimentale

Pour commencer l'étude expérimentale du développement agricole à compter de juin 1986, l'aménagement du périmètre d'étude expérimentale avait été réalisé avant la fin mai. Dès le démarrage, les machines agricoles, les pompes d'irrigation, les matériels d'essai ainsi que les brises vents ont été implantés. Quelques éléments indicatifs du périmètre sont exposés ci-dessous.

(1) Superficie

La superficie totale de 5,8 ha est décomposée comme suit.

| | |
|------------------------------------|-------|
| Rizières | 1,8ha |
| Champs | 2,8 |
| Pistes | 0,4 |
| Canaux d'irrigation et de drainage | 0,4 |
| Bassin de réception | 0,1 |
| Divers | 0,3 |
| Totale superficie | 5,8 |

(2) Irrigation et drainage

L'eau est refoulée par pompe (3 pompes de 1,35 m³/min.) à partir du canal Taouyé, dirigée à l'aide de conduites (canaux conducteurs) de 700 m jusqu'au bassin de réception (capacité de 400 m³) pour être ensuite distribuée à chaque périmètre par conduit ouvert. Le réseau de drainage consiste en un conduit principal installé le long de la clôture (position Est) pouvant ainsi recevoir les eaux drainées du Nord au Sud.

(3) Pistes

Les pistes sous forme de T sont réalisées au centre (est-ouest) du périmètre ainsi qu'au bord ouest.

(4) Clôture et brise-vent

Toute la limite du périmètre expérimental est bordée de clôture et de brise-vent de 2 ou 3 rangées. La piste centrale est-ouest est plantée d'arbres.

(5) Magasin de Stockage du matériel

Un magasin de stockage est prévu dans un coin du périmètre.

2. Thèmes et méthodes

2-1 Thèmes

L'étude expérimentale menée à Thiago-Guiers et dont l'objet porte sur le développement de la production agricole de la Vallée prend en compte aussi bien des résultats et acquis de la recherche obtenus dans la zone mais aussi des nouvelles techniques préconisées à travers des expériences menées au Japon et plus particulièrement dans le domaine de la riziculture irriguée.

L'intervention de la partie japonaise permettra d'obtenir en fin de projet des référentiels pouvant être aussi bien utilisés au Sénégal que dans les autres pays Sahéliens où les conditions socio-climatiques sont quasi-similaires.

Le passage d'une agriculture extensive à celle intensive avec maîtrise totale de l'eau requiert évidemment de nouvelles techniques. Donc parallèlement à l'étude, la partie Sénégalaise devra intensifier la recherche dans ce domaine afin d'obtenir plus de résultats comparatifs.

La durée du projet est de 4 ans et les activités devant être conduites au bout de cette période sont énoncées comme suit.

- (1) Maîtrise de la riziculture irriguée, des cultures traditionnelles et de l'élevage.
- (2) Maîtrise de l'irrigation et de la gestion des moyens de production.
- (3) Amélioration du système d'exploitation familiale.
- (4) Création d'aménagements hydroagricoles

Il s'agit donc, ① de trouver des moyens permettant de cultiver durant toute l'année les superficies aménagées, ② de chercher les méthodes de gestion permettant de réaliser efficacement avec le minimum de coût, la mise en valeur de ces aménagements, ③ et de proposer une méthode permettant de favoriser l'auto-gestion paysanne à travers les résultats visés de l'étude expérimentale et ceci pour tous les producteurs de la Vallée.

L'étude expérimentale proposée permet d'utiliser avec efficacité les référentiels techniques issus, des essais menés à Thiago-Guiers et ceux obtenus à partir des recherches en cours. Les résultats immédiats devront être utilisés par les producteurs tandis que ceux à moyen terme devraient être étudiés avec plus de détail et précision (voir introduction de nouvelles espèces variétales ... etc.)

2-2 Stade d'avancement de l'expérimentation agricole

Le schéma d'exécution prévu lors du démarrage du projet a subi quelques modifications telles présentées dans le tableau ci-dessus.

| | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| - élucider les problèmes, déterminer les orientations (F/S) | _____ | | | | |
| - aménager et équiper la ferme d'expérimentation | _____ | ----- | | | |
| - expérimentations effectuées à la ferme: | | | | | |
| . expériences préalables (matériaux techniques) | | ----- | | | |
| . techniques particulières et composantes | | _____ | _____ | _____ | _____ |
| . techniques relatives au système | | ----- | ----- | ----- | ----- |
| - expériences sur le terrain | | | | | |
| - études sur le terrain | | | | | |
| - évaluation .. généralisation | | | | | _____ |

- élucider les problèmes, déterminer les orientations (F/S)
- aménager et équiper la ferme d'expérimentation
- expérimentations effectuées à la ferme:
 - . expériences préalables (matériaux techniques)
 - . techniques particulières et composantes
 - . techniques relatives au système
- expériences sur le terrain
- études sur le terrain
- évaluation .. généralisation

Remarques:

- (1) Le trait plein indique la période d'activité complète et le trait en pointillé celle d'activité préparatoire ou partielle.
- (2) Les matériaux techniques signifient les plantes, les variétés, et les matériels etc, utilisés aux expérimentations.
- (3) Les techniques particulières concernent les plantes spécifiques, et les techniques composantes concernent la fertilisation, le labour, le hersage etc, desdites plantes.
- (4) Techniques relatives au système signifient celles des combinaisons des cultures pour assolement biennal.
- (5) Généralisation veut dire la mise en ordre des résultats d'expérimentation qui seront mis en application.
- (6) Etudes sur le terrain comprennent celles de divers domaines.

L'étude expérimentale peut être divisée en 4 phases:

(1) Phase préparatoire (janvier à mai 1986)

Les équipements hydrauliques et celles d'observation météorologique, installés dans le cadre de l'étude de faisabilité et du périmètre expérimental ont été installés en février 1987.

(2) Phase préparatoire d'expérimentation (juin 1986 - mai 1988)

Les moyens techniques et logistiques ont été mis en place durant cette période.

(3) Phase d'expérimentation systématique (juin 1988 à mai 1990)

L'étude de techniques combinées ayant pour objectifs, la double culture, les méthodes agronomiques de prévention contre les dégâts, l'irrigation, a été principalement réalisée.

(4) Phase d'évaluation et de généralisation des techniques expérimentales (juin 1989 - fin 1990)

L'adaptabilité des techniques vérifiées par l'étude expérimentale a été testée lors des essais locaux et observations sur place.

2-3 Méthodes de l'étude expérimentale

Les différents itinéraires techniques des principales cultures ont été vérifiés lors de l'étude expérimentale, tandis que pour les autres composantes de la production, le bilan a été réalisé à travers la

documentation, les enquêtes et les observations sur le terrain.

(1) Périmètre expérimental

Le périmètre expérimental de 5,8 ha localisé dans la partie Sud du village de Thiago, possède différents types de sol qui nous ont permis de tester les relations existant entre la plante, le sol et l'environnement et nous ont amené à suggérer ou déterminer les différents types de cultures d'irrigation.

(2) Etude locale de comparaison

L'adaptabilité des résultats de l'étude a été effectuée au périmètre expérimental dans des sols où les conditions pédologiques diffèrent.

(3) Etude du cas de la vallée

En ce qui concerne ce volet, il a été tenu compte de la façon dont est gérée l'eau au niveau de l'exploitation familiale; de la façon dont a été conçu et aménagé le périmètre et de la nature de la main d'œuvre.

(4) Etude de la technique développée

Les résultats issus de la recherche ont été ainsi vérifiés de manière concrète au niveau de l'étude expérimentale.

(5) Etude des conditions de la vallée

Principalement basé sur les documents et l'étude sur le terrain, les conditions socio-économiques dans lesquelles sont menées les

différentes cultures ainsi que leur spécificité suivant les différences écologiques de la Vallée ont été mises en évidence. L'extension de ces résultats dans toute la Vallée a été étudiée.

2-4 Objectifs de l'étude expérimentale du développement agricole

Après deux ans d'exécution du projet, les objectifs de développement agricole ont été revus et se présentent comme suit.

(1) Dimension de la superficie à mettre en valeur

Du point de vue de la disponibilité en terres, la superficie à exploiter par chaque famille agricole est d'environ 3 ha alors qu'au stade actuel, la technique utilisée ne prévoit que l'exploitation de 0.5 à 0.75 ha.

(2) Mode d'exploitation et de mise en valeur

Compte tenu de la nature des sols et de leur répartition, 30 à 60% sont actuellement exploités en riziculture irriguée.

(3) Type d'exploitation

Il est basé sur l'exploitation familiale malgré que les moyens de production tels que le matériel agricole, la pompe soient gérés à une échelle plus élargie, soit au niveau du groupement des producteurs, soit au niveau de la section villageoise. Et ceci se traduit par une meilleure efficacité dans la gestion de l'eau.

(4) Taux d'utilisation des terres

Théoriquement 3 cultures par an sont possibles. Pourtnat, l'objective de developpement préconisé est d'avoir une intensité culturale avoisinant 200% par rapport à celle actuelle qui est inférieure à 100%. A noter que les deux cultures de riz se font seulement sur des terres caractérisées par un moindre besoin en eau.

(5) Méthode de culture

Le plan de culture devant améliorer la sécurisation de la production vivrière vise à produire des céréales durant la saison des pluies plutôt qu'en contre saison exception faite pour les céréales tels que le maïs, les légumes (tomates) et les cultures industrielles (canne à sucre) qui sont économiquement plus rentables et qui sont proches des marchés de consommation. Ces produits sont cultivés dans la basse vallée tandis que la pomme de terre et l'oignon facilement conservables peuvent être planifiés pour la moyenne Vallée; les cultures fourragères quant à elles sont plutôt produites en contre saison.

(6) Intégration Agriculture-Elevage

Les Peuls bien qu'éleveurs s'adonnent de plus en plus à l'agriculture. Cette intégration les pousse donc à se sédentariser et à mettre en valeur les terres occupées. De même, cette sédentarisation leur permet de mieux exploiter leur cheptel.

(7) Moyen de travail

Les travaux culturels tels que le labour, le planage, le billonage, etc., seront autant que possible accompagnés par la traction animale ou la petite mécanisation. Les travaux de post récolte pourront toutefois être réalisés par les batteuses eu égard aux problèmes de main d'œuvre. Tout de même, les travaux collectifs pour les sols lourds exigent la disposition d'un minimum de machines agricoles adaptées tels que les tracteurs ... etc.

(8) Irrigation

Après le pompage, l'irrigation se fait sous forme gravitaire. Cette méthode permet d'utiliser avec efficacité l'eau. Le pompage est assuré d'une manière électrique grâce à des stations existantes et dont les charges sont moins coûteuses. La période d'irrigation en tenant compte de la pluviométrie et de l'évapotranspiration, est habituellement menée en saison des pluies et en contre saison froide.

(9) Aménagement du périmètre expérimental

Actuellement, le niveau de technicité des producteurs diffère suivant les différentes zones écologiques de Fleuve. En dehors de leur propre expérience, ils sont encadrés par les techniciens de la SAED et sont aptes à intégrer la phase d'autogestion paysanne si on leur donne les outils et méthodes nécessaires.

(10) Niveau de production

Selon le plan prévisionnel de production, à l'an 2000, le rendement en riz sera de 5 t/ha, celui du maïs et du sorgho à 4.5 t/ha. Dans le cadre de la recherche, l'espérance de rendement est majorée de 10 à 20% pour ces cultures précitées.

3. Déroulement de l'étude expérimentale

3-1 Déroulement

(1) Aménagement du périmètre

L'aménagement du périmètre expérimental a été achevé en fin mai 1986. Mais il a fallu attendre 1 an de plus pour construire les canaux et mettre en service le réseau d'irrigation. Les pompes et les matériels agricoles ont été prêtés par la SAED en attendant l'arrivée du matériel du projet prévue en octobre de la même année. Les principaux matériels d'observation ont été approvisionnés sur le site pour commencer l'observation dès septembre de l'année. C'est à partir de février 87 que le matériel du projet a été réceptionné et que les premiers essais ont démarré. Les tout-terrains pour le transport du personnel ont été disponibles dès octobre 86, mais les camions ne l'ont été qu'à partir d'août 1987. Les brise-vents ont été plantés en octobre 1986, et un bon niveau d'enracinement a été observé.

(2) Environnement météorologique

Au Sénégal, l'année des cultures est divisée en 3 saisons principales:

- saison sèche chaude (contre saison chaude), de Mars à Juin.
- saison des pluies, de Juillet à Octobre
- saison fraîche (contre saison froide), de Novembre à Février. Les résultats météorologiques observés dans le périmètre expérimental sont exposés dans le présent tableau.

Tableau I -1-1 Variations météorologiques au périmètre expérimental

| | 1986 | 1987 | | | 1988 | | | 1989 | | |
|-------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | c.s.f | c.s.c | hiv. | c.s.f | c.s.c | hiv. | c.s.f | c.s.c | hiv. | c.s.f |
| températ.m | 27,8 | 33,0 | 31,7 | 26,6 | 30,7 | 30,5 | 25,5 | 31,0 | 31,0 | 26,1 |
| pluies mm | 0,0 | 24,0 | 90,5 | 6,3 | 0,0 | 197,7 | 2,0 | 15,2 | 266,2 | 2,1 |
| évapotr. mm | 8,7 | 10,3 | 8,7 | 8,0 | 10,9 | 5,7 | 5,5 | 8,4 | 5,3 | 5,4 |

Les résultats de la CSS montrent que l'année 1986 a eu les températures relativement moins élevées et une meilleure pluviométrie tandis que 1987 a observé la température la plus élevée et la plus basse pluviométrie. L'évolution de la température montre une baisse observée en 1988 et relative à une pluviométrie de 200 mm, et une hausse en 1989 avec une pluviométrie de 300 mm.

(3) Environnement biologique

Les effets du vent durant les 2 premières années de l'étude ont provoqué le déplacement d'une quantité significative de sable mais ces effets se sont qu'en même réduits en 1988. Les maladies des cultures se sont plutôt observées durant les années les plus chaudes. La saison de pluie en 1988 était relativement moins chaude ce qui a conduit à la réussite de la culture de la tomate. Par contre, en 1989, comme la température et la précipitation étaient plus élevées, plusieurs attaques ont été observées durant la saison des pluies et la saison froide et principalement pour les cultures maraichères; même l'oignon (culture résistante aux maladies à ces périodes) n'a pas été épargné. Des criquets

et d'autres insectes nuisibles apparaissaient tous les ans. En 1988, une évacion terrible de criquets s'est manifestée dans la sous région et a pratiquement détruit les cultures. Dans le périmètre expérimental, une partie de la culture de saison de pluie ainsi que la plupart de la production en saison fraîche et sèche ont souffert de ces attaques. Un autre fléau est celui dû aux oiseaux. Les dégâts causés par les oiseaux lors de la récolte, ont été tellement élevés. Aucun moyen de lutte systématique autre que celui préventif qui est la chasse n'a été jusqu' à présent trouvé.

(4) Composition de l'équipe ayant conduit l'étude expérimentale

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'experts Japonais ainsi que le nombre de missionnaires ayant conduit l'étude expérimentale.

| Période | Nombre total | nombre, avec longue durée de séjour |
|-----------------|--------------|-------------------------------------|
| 6.1986 - 5.1987 | 5 | 4 |
| 6.1987 - 5.1988 | 6 | 5 |
| 6.1988 - 5.1989 | 5 | 4 |
| 6.1989 - 5.1990 | 9 | 6 |
| 6.1990 - | 5 | 0 |

Pour exécuter l'étude expérimentale, le recrutement d'agents nationaux a été fait sur le site. C'est ainsi que 3 assistants interprètes (niveau universitaire), 15 ouvriers du périmètre, 1 opérateur de machines agricoles, 1 pompiste, 3 chauffeurs et 1 gardien permanent, et des ouvriers saisonniers/temporaires ont été recrutés. La

plupart des ouvriers appartiennent à la coopérative agricole de Thiago. Comme il leur était promis d'être engagé dans le projet de petite envergure, ces ouvriers montraient le grand sérieux au travail. Mise à part la première année, le rendement continuait de s'élever au fur et à mesure qu'ils s'habituèrent au travail.

En plus, pour les activités tenues aux environs du périmètre expérimental, JOCV a détaché son personnel auprès de la SAED de sorte qu'il à 3 dudit personnel en permanence exécutaient leur travail en rapport avec les activités du périmètre expérimental.

En outre, le périmètre expérimental a été bien entretenu de sa date de démarrage (Juin 1986) jusqu'à la date de retrocession à la partie Sénégalaise (Mai 1990). Aucun vol ni destruction par les animaux n'y ont été perpétrés.

(5) Déroulement de l'étude expérimentale

Les points à expérimenter et les différentes observations peuvent se résumer ainsi.

1) Riz

Les dégâts ont été causés par les criquets de l'année 1988 jusqu'à octobre 1989. Plusieurs semences provenant du Viet-Nam pour la saison fraîche et sèche ont été expérimentés en décembre 1989, et aucune production significative n'a été récoltée.

2) Produits agricoles au champ

Les dégâts ont été causés soit par les criquets (oct.-déc. 1988) soit par les maladies rencontrées particulièrement chez les cultures maraichères.

3) Système de culture

L'expérimentation sur site initialement prévue en 1988 et 1989 n'a pu être menée qu'en 1989 à Thiago, Lampsar et Dagana. Hormis Lampsar où on a pu avoir deux récoltes cette année, riz en saison des pluies et oignon, tomate en contre saison froide, aucune récolte n'a eu lieu à Thiago; à Dagana, la récolte n'a pu être effectuée qu'en saison des pluies, la contre saison froide ayant coïncidé avec des travaux.

4) Ecoulement d'eau d'irrigation

Rien à signaler

5) Moyens de lutte contre les dégâts

Les racines et les tubercules ont été expérimentés au cours de la dernière année. La lutte contre les oiseaux, animaux nuisibles, insectes a été menée sur la base des résultats de recherche acquis au niveau national.

6) Mécanisation

Selon le plan initial, il était prévu que l'essai portant sur la mécanisation démarrerait dès la première année. A cause du retard observé dans l'exécution du programme, quelques tests seulement ont pu être réalisés durant la première année.

7) Vulgarisation

Les visites organisées au périmètre prévues dans la dernière année n'ont pu être réalisées qu'une fois à cause d'un manque de moyen de transport adéquat.

8) Gestion des eaux

L'étude de cas observée dans la région de Thiès de 1987 à 1988 concerne les installations communes pour l'irrigation par arrosage.

9) Cas du développement agricole

L'étude sur l'agriculture a été faite dans la région de Casamance de 1987 à 1988.

10) Etude de marché: basée sur la documentation existante

11) Travail agricole et coût de production: basée sur la documentation existante

12) Conditions agricoles au long de la vallée

Basées sur, les documents relatifs aux résultats de recherches de l'étude agricole de l'ISRA sur la vallée.

13) Evaluation

En Août 1990, la synthèse des résultats de l'étude expérimentale de développement agricole d'une durée de 4 ans a été jugée appréciable et satisfaisante aussi bien pour la mise en valeur des 300 ha de Thiago que pour les 150 ha des cultures traditionnelles. La synthèse des résultats a été l'objet d'exposé/débat avec les structures concernées (producteurs, SAED, ISRA).

Tableau I-1-2 Thématiques principales testées (suivant l'année concernée)

| Problématiques | 1986 - 87 | 1987 - 88 | 1988 - 89 | 1989 - 90 |
|---|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| (1) Riz: | | | | |
| 1) Culture utilisant moins d'eau | Hivernage | C.S.chaude, Hivernage | C.S.chaude | |
| 2) Profondeur d'eau réduite et production | Hivernage | C.S.chaude, Hivernage | C.S.chaude | |
| 3) Caractéristiques du sol et besoin en eau | | C.S.chaude, Hivernage | C.S.chaude | |
| 4) Repiquage et semis direct | | C.S.chaude, Hivernage | C.S.chaude | |
| 5) Semis en sillons et semis à la volée | | C.S.chaude, Hivernage | C.S.chaude | |
| 6) Densité de plantation | | Hivernage | Hivernage | Hivernage |
| 7) Fumure d'entretien azoté | Hivernage | C.S.chaude, Hivernage | Hivernage | Hivernage |
| 8) Caractéristique des semences | | C.S.chaude | Hivernage | C.S.froide |
| 9) Culture par récolte de semences | | C.S.chaude | Hivernage | |
| 10) Essai semences Viet-Nam | C.S.froide (2 fois) | C.S.chaude | Hivernage | |
| 11) Culture comparative | C.S.froide | C.S.chaude | | |
| (2) Produits agricoles au champ | C.S.froide | C.S.chaude | | |
| 1) Riz de montagne | Saison de semis (6 fois) | Semences(3 périodes) | Semences | Résistance à lachalaeur |
| 2) Maïs | Semis direct | Cultures successives | Fertilisation | Culture à tuteurage |
| 3) Sorgho | Culture intercalaire | Fertilisation | Plantation définitive | |
| 4) Niébé | | Méthode de culture | Fumure de fond | |
| 5) Tomate | | | | |

Tableau I-1-2 Thématiques principales testées (suivant l'année concernée)

| Problématiques | 1986 - 87 | 1987 - 88 | 1988 - 89 | 1989 - 90 |
|-------------------------------------|---|---|---|---|
| 6) Oignon | Cultivabilité (C.S.froide) Méthode de culture | Fertilisation Méthode de culture | Méthode de plantation définitive Fertilisation Irrigation | Méthode de culture |
| 7) Chou | | Fertilisation Besoin en eau | | |
| 8) Pomme de terre | | | Culture expérimentale (C.S.froide) | Comparison de semences (C.S.froide) Culture expérimentale (C.S.froide) |
| 9) Trèfle d'Alexandrie | | Culture expérimentale (C.S.froide) | | |
| (3) Système de cultures | | | Hivernage, C.S.froide | Hivernage, C.S.froide |
| 1) Système de plantatoin de rizièra | | | | Hivernage, C.S.froide Lampsar, Thiago, Dagana |
| 2) Système de plantatoin de champ | | | Hivernage, C.S.froide | |
| 3) Comparaison sur site | | | | |
| (4) Ecoulement d'eau d'irrigation | | | | |
| 1) Besoin en eau | Etude de besoin en eau Longuer et pente de billion | Etude de besoin en eau Longuer et pente de billion | Etude de besoin en eau | Etude de besoin en eau |
| 2) Configuration de billion | | | | |

Tableau I-1-2 Thématiques principales testées (suivant l'année concernée)

| Problématiques | 1986-87 | 1987 - 88 | 1988 - 89 | 1989 - 90 |
|--|-------------------------|---|--|---|
| 3) Méthode de irrigation | à la raie, à la planche | à la raie, à la planche | à la raie, à la planche | à la raie, à la planche |
| 4) Nombre de Jours d'intervalle | | Sorgho, Niévé, tomate, Chou | Oignon | Niébé, Sorgho, Arachide(Hive.) Légumes |
| 5) Comparaison avec la culture Pluviatile | | | Arroseuse (Tomate, Oignon), Canon (Trèfle) | |
| 6) Irrigation mécanique | | | | |
| (5) Précaution contre le désastre | | Mesure du rendement | Mesure du rendement | |
| 1) Brise-vent | | | Précautions contre criquets | |
| 2) Oiseaux-animaux-maladies-insectes nuisibles | | | | |
| 3) Produits agricoles mis à l'abri du désastre | | | | Manioc, Patat Arachide, Niébé Pomme de terre Essais de fonction de machines agricoles |
| (6) Mécanisation | | | | Hivernage, C. S. froide (Péri. expér.) Exposition du périmètre |
| (7) Vulgarisation | | Formation du personnel de vulgarisation | Activités de vulgarisation | |
| 1) Etude d'organisation de vulgarisation | | | | |
| 2) Qualification technique des agriculteurs | | | | |
| 3) Exposition | | | | |

Tableau I-1-2 Thématiques principales testées (suivant l'année concernée)

| Problématiques | 1986 - 87 | 1987 - 88 | 1988 - 89 | 1989 - 90 |
|---|--|---|---|--|
| (8) Gestion de l'eau 1) Gestion de l'eau du périmètre expérimental 2) Etude du cas de la vallée | Rendement d'irrigation, OM | Rendement d'irrigation, OM Ecoulement d'eau du terrain de développement Thiès, Bakél, irrigation | Rendement d'irrigation, OM Terrain du développement agricole de petite envergure (8 districts) | Rendement d'irrigation, OM |
| | (9) Cas de développement agricole 1) Développement agricole 2) Agriculture du terrain de développement | Projet chino-mauritanien, Plan de développement de la vallée, District Gédé | | Situation actuelle du développement prévu par le plan de développement de la vallée de la SAED |
| Marché de Richard-Toll | | Système et organisation de développement du site de Thiago | Agriculture et technique de riziculture du site de développement de Thiago, Agriculture traditionnelle de la vallée | Cas de culture pluviale |
| (10) Etude du marché 1) Prix de marché | Marché de Richard-Toll | Marché de Richard-Toll | Marché de Richard-Toll | Prix de légumes et de fruits à Dakar |

Tableau I-1-2 Thématiques principales testées (suivant l'année concernée)

| Problématiques | 1986 - 87 | 1987 - 88 | 1988 - 89 | 1989 - 90 |
|--|---------------------------------|---|--|---|
| 2) Structure de distribution (11) Travail agricole et coût de production 1) Travail agricole | | Structure de distribution de riz Temps de travail pour riz et tomate | Structure de distribution de tomate Travail de riziculture d'un site de développement de Thiago | Distribution de produit agricole Travail à appliquer suivant le type d'exploitation agricole |
| 2) Coût de production | | Bilan agricole du site de développement de Thiago | Bilan de riziculture du site de développement de Thiago | Economie à appliquer suivant le type d'exploitation agricole |
| (12) Conditions agricoles de la vallée 1) Climat | Périmètre expérimental | Périmètre expérimental | Périmètre expérimental | Périmètre expérimental |
| 2) Sols | Périmètre expérimental | Périmètre expérimental District Matam | District Dagana, Site de développement de Thiago | |
| 3) Niveau d'eau, propriété d'eau | Canal Taouyé, Fleuve Sénégal | Canal Taouyé, Fleuve Sénégal | Canal Taouyé, Fleuve Sénégal | Canal Taouyé, Fleuve Sénégal |
| 4) Social | | | Nombre de familles par département, population démographique | Portes, organisation d'agriculteurs |

Tableau I-1-2 Thématiques principales testées (suivant l'année concernée)

| Problématiques | 1986 - 87 | 1987 - 88 | 1988 - 89 | 1989 - 90 |
|--|------------------|------------------|------------------|--|
| 5) Economie (13) Evaluation 1) Etude annuelle 2) Conformance site | Comité technique | Comité technique | Comité technique | Production, consommation intérieure, marché d'exportation Comité technique Résumé (août) |

Chapitre 2 L'Agriculture dans la vallée du fleuve Sénégal

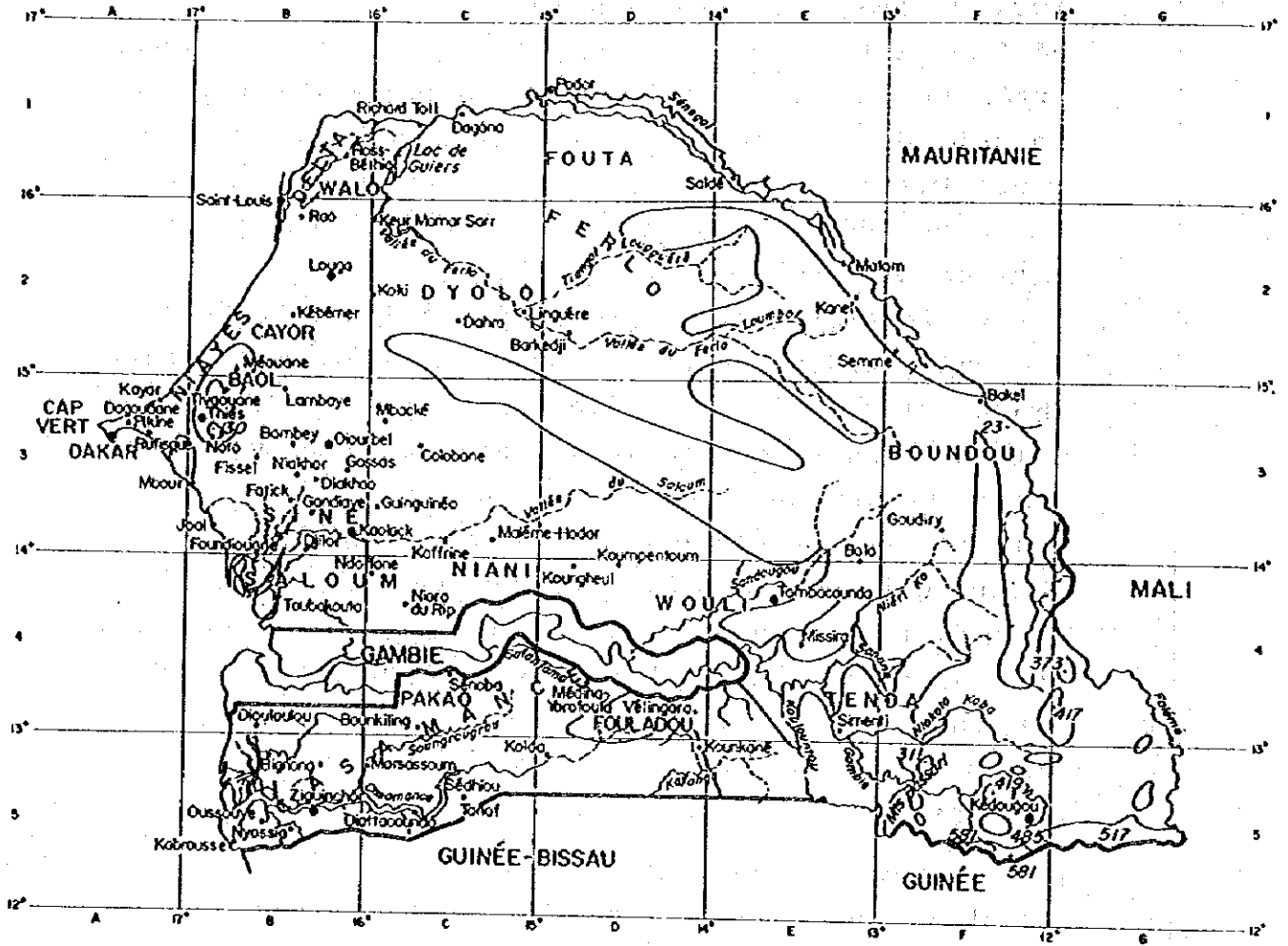
1. L'Agriculture au Sénégal

1-1 Introduction: Description

La superficie totale du Sénégal est de 197.722 km², la disposition du terrain est généralement plate, la majorité se situe au niveau inférieur à 130m d'altitude et le point géographique le plus haut est à 581m de la chaîne de montagne Fouta Dialon. Comme ce pays se situe sur la côte ouest de l'Afrique, les fleuves et les rivières courent vers l'ouest. Le fleuve Sénégal est le fleuve le plus long du pays. D'une longueur de 1800 kms, il prend sa source à partir du Fouta Diallon en Guinée et forme progressivement un champ d'alluvions fluviales au niveau de la moyenne et basse vallée et aussi un immense delta à son aval. La région centrale est dotée de deux fleuves: le Ferlo et le Saloum qui sont remplis seulement en hivernage. Dans le sud, nous trouvons les fleuves Gambie et Casamance dont la vallée basse offre une forme de baie couverte de mangroves le long des côtes. Le long des deux rives du fleuve Gambie, la Gambie, ancien territoire britannique, s'entrepasse sous forme longitudinale.

L'âge géologique des sols du Sénégal est relativement jeune. La majeure partie en est le plateau sénégalo-mauritanien consistant de sédiments de l'ère mésozoïque et de la période tertiaire. La strate de base consiste de couches de grès, de marne ou de calcaire. La strate de surface consiste de couches de sable de dune formées dans les régions intérieures durant la période quaternaire et de couches d'alluvions fluviales dans la zone du Delta (formées durant la même période). Il est constaté qu'il y a une distribution légère dans l'est

Fig. I-2-1 CARTE TOPOGRAPHIQUE DU SENEGAL



Échelle 1:4000000
0 50 100 km

Altitudes en mètres



581 Point coté en mètres

Cours d'eau

- à écoulement pérenne
- - - à écoulement temporaire

d'éboulis de roches de précambrien et de roches basiques.

Le nord du pays offre un sol de dunes continentales fixées brun ou brun-rouge. Au sud, il y a un grand espace doté d'un sol ferrugineux non lessivé composé de dunes continentales très émoussées. Plus au sud, la région de la vallée moyenne des fleuves Saloum et Casamance forme un plateau sableux en surface consistant en sol ferrugineux lessivé. Par ailleurs, la vallée basse offre un sol ferrallitique rouge. A l'est de ces sols, plus près du Mali, un plateau offre des sol caillouteux et peu évolués, des sols salés au pieds des montagnes sur les pentes légères. En plus, le delta de la bouche du fleuve Sénégal est composé de sol salé, tandis que les sols des fleuves Saloum et Casamance sont càx mangrove mais aussi salés. La vallée du fleuve Sénégal est dotée d'une couche d'alluvions fluviales dont les sols sont hydromorphes à composition de sable, de limon et d'argile.

Le Sénégal s'étend de 12,5 à 16,5 degrés de latitude nord et appartient aux zones subtropicale et tropicale. Dans l'Afrique de l'Ouest, la mousson guinéenne humide allant du Golf de Guinée du sud vers le nord et les Alizés, mousson sèche, provenant du nord-est se joignent au front intertropical qui se déplace suivant les saisons sur l'axe nord-est en donnant la pluie sur son côté sud. Par conséquent, plus le front intertropical est au nord, plus la précipitation est élevée. Pour la période 1951 - 1980, la position moyenne de l'isohyète 300 mm se situe sur la basse vallée du fleuve Sénégal dans le nord, celle de 600 mm le long de la vallée du fleuve Saloum dans le centre et celle de la 1100 mm le long de la vallée du fleuve Casamance dans le sud. Suivant la position moyenne des isohyètes,

différentes zones caractérisant le climat de l'Afrique de l'Ouest se répartissent comme suit.

La zone Saharienne (climat saharien) se situe au dessus de l'isohyète 200 mm, la zone Sahélienne (climat sahélien) entre 200 mm et 600 mm, la zone Soudanienne (climat soudanien) entre 600 mm et 900 mm, et la zone Guinéenne (climat guinéen) au sud de l'isohyète 900 mm. Suivant cette répartition, la moitié nord du Sénégal est classée dans la zone Sahélienne la région située plus au sud de cette zone et allant jusqu'en Gambie est classée dans la zone Soudanienne, et au sud de la zone Soudanienne est la zone Guinéenne. La température annuelle moyenne est de 25°C sur la côte allant de Dakar à Saint-Louis, et de 28°C dans les zones intérieures où deux maximums absolus par an sont enregistrés respectivement avant le début et après la fin de la saison des pluies.

Suivant la répartition des zones climatiques énoncées ci-dessus, la végétation se caractérise par la présence éparse de l'Acacia et différents types de végétation, allant des herbes annuelles tronquées et clairsemées au Nord devenant plus hantes et plus uniformes vers le Sud.

La dennte des arbres et arbustres augmente du Nord au Sud, avec, au centre le baobab et le cocotier comme arbres typiques. Le sud se distingue par la présence de la mangrove.

1-2 Société du Sénégal

Le Sénégal a acquis son indépendance en 1960, "l'année de l'Afrique", avec beaucoup d'autres pays africains.

La population démographique totale en 1988 est de 6.882 millions avec une croissance de 2,9%; ce qui est d'ailleurs élevée. La densité démographique est de 35 personnes/km². Les ethnies principales sont;

- les Wolofs se répandant de la zone nord-ouest de Sahel jusqu'au Soudan;
- les Toucouleurs dans la vallée moyenne du fleuve Sénégal, dans le Sahel;
- les Peuls qui pratiquent l'élevage se distribuent du nord à l'est du Sahel le long de la zone soudanaise;
- les Serères dans le sud du Sahel;
- les Soninkés dans la vallée haute du fleuve Sénégal du sud du Sahel ou de la zone soudanaise.

Le long de la vallée du fleuve Casamance dans le sud, les Mandingues habitent dans la haute vallée, les Diola dans la basse vallée.

Les Wolofs représentent 40% de la population. Le Woloff le plus parlé est une des langues nationales du pays. Le Français constitue la langue officielle. La religion principale est l'Islam mais le Christianisme est pratiqué par plus de 10% de la population.

Avec la capitale Dakar, nous observons 10 régions administratives qui sont divisées en départements, arrondissements, communes et communautés rurales. Les villages se regroupent autour de ces dernières.

Environ 22% de la population est concentrée dans la capitale et dans ses zones périphériques en raison de possibilités d'emploi. Dans l'hypothèse où Saint-Louis et Louga appartiennent à la zone de Sahel, Ziguinchor, Kolda et la moitié sud de Tambacounda à la zone de Guinée, et Thies, Cap-Vert, Diourbel, Kaolack, Fatick et la moitié nord de Tambacounda à la zone Soudannéenne, un simple calcul offre la superficie et la répartition de la population de chaque zone comme suit.

Tableau I-2-1 Superficie et population par zone du Sénégal

| Zone | Superficie (%) | Population (%) | Densité de pop. |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Zone de Sahel | 37,2 | 16,6 | 15,6 personne |
| Zone de Soudan | 33,2 | 66,2 | 69,8 |
| Zone de Guinée | 29,6 | 17,2 | 20,3 |
| Total | 100 | 100 | 35,0 |

Tableau I-2-2 Superficie et population par région

| Nom de région | Superficie (km ²) | Population (personne) | Densité de p. personne /km ² | Population urbaine (%) |
|------------------|-------------------------------|-----------------------|---|------------------------|
| Dakar (Cap Vert) | 550 | 1.500.459 | 2.728 | 96 |
| Ziguinchor | 7.339 | 398.067 | 54 | 38 |
| Diourbel | 4.359 | 616.184 | 141 | 22 |
| Saint-Louis | 44.117 | 651.206 | 15 | 27 |
| Tambacounda | 59.602 | 383.572 | 6 | 16 |
| Kaolack | 16.010 | 805.447 | 50 | 22 |
| Thies | 6.601 | 937.412 | 142 | 34 |
| Louga | 29.188 | 489.529 | 17 | 15 |
| Fatick | 7.935 | 506.844 | 64 | 10 |
| Kolda | 21.011 | 593.199 | 28 | 10 |
| Total | 196.712 | 6.881.919 | 35 | 39 |

Pendant la période coloniale, Dakar doté d'un port commercial servait à l'ancienne colonie française comme point d'appui et de contrôle de toute zone de l'Afrique occidentale. Le chemin de fer pour son axe le plus long va de Dakar à Bamako. En plus, une autre voie atteint Saint-Louis, ancien point d'appui situé au nord du pays. C'est ainsi que les voies secondaires ont été aménagées pour les points importants et la prolongation du chemin de fer à l'intérieur du pays est de 1.186 km. Il y a 7 routes nationales principales partant de Dakar d'une

longueur totale de 3.292 km et le taux de bitumage est relativement élevé. En plus, la télécommunication, l'électricité, etc., se sont aussi plus ou moins bien développées principalement aux environs des grandes villes et surtout dans la capitale. Dakar et ses environs sont alimentés en eaux potables au moyen de l'aqueduc d'une longueur de 400 km à partir du Lac de Guiers.

1-3 Agriculture du Sénégal

Par rapport à l'étude descriptive ci-dessus, le présent tableau indique la répartition des principales productions agricoles réalisées au Sénégal.

Tableau I-2-3 Superficie réservées aux produits agricoles principaux selon la zone climatique

| Zone climatique | Arachide | Coton | Millet Sorgho | Riz | Nièbé | Mais | Manioc | Grand Total |
|-----------------|----------|--------|---------------|--------|---------|--------|--------|-------------|
| Sahel | 60.541 | - | 143.004 | 15.881 | 55.525 | 410 | - | 275.361 |
| Soudan | 611.176 | 5.737 | 659.186 | 2.786 | 58.569 | 39.786 | 18.392 | 1.395.932 |
| Guinée | 136.011 | 19.753 | 190.964 | 52.812 | 3.213 | 54.503 | 1.697 | 458.953 |
| Total | 807.728 | 25.490 | 993.154 | 71.479 | 117.607 | 94.699 | 20.089 | 2.130.246 |

La superficie cultivée est estimée approximativement à 3 millions d'ha. Si on y ajoute les terres laissées en friche, la superficie totale pouvant être cultivée est estimée à 5 millions d'ha. Comme la plupart des productions agricoles dépendent de la culture pluviale, la production varie largement suivant les années.

1) Agriculture au Sahel

La zone du Sahel est la principale zone des cultures traditionnelles dont les plus importantes sont le niébé et le mil souna. Il n'y a pas l'agriculture du type alternatif telle qu'on la trouve dans la zone Soudanienne pour la culture de céréales et fourrages. Cette importance de la culture du niébé et du mil souna est plutôt caractéristique des zones de bas fonds relativement humides. Actuellement, le riz cultivé sous sa forme irriguée prend une importance assez élevée au détriment de ces cultures traditionnelles.

Les habitants de la zone, (Wolofs et Toucouleurs) sont des agriculteurs ne possédant généralement pas de bétail. Ils habitent en principe sur la côte occidentale et aux environs de la vallée du fleuve Sénégal. Les Peuls quant à eux, sont installés sur toute l'étendue du territoire en dehors de la côte et de la vallée. Ils cultivent toutefois le mil et quelques autres produits agricoles, mais de faible importance sur les terrains de sédentarisation. Ils s'occupent surtout de l'élevage durant presque toute l'année et se déplacent par transhumance jusqu'au Sénégal oriental.

2) L'Agriculture dans la zone Soudanienne

Le seuil critique des précipitations pouvant rendre possible la culture de l'arachide est de 400 mm. Cette culture commence à partir du sud de la zone sahélienne. Les ethnies localisées de cette zone sont les Woloffs et les Sérères. Les Sérères élevaient du bétail au début en valorisant les terrains herbeux ou boisés laissés en friche dont ils se servaient de temps en temps pour y cultiver des céréales. La succession des cultures

débuté par le niébé (légumineuses) succédé par le mil. Ce système de rotation n'existe plus dès l'instant que le niébé a été remplacé par l'arachide depuis la fin du Siècle passé. L'arachide est cultivé durant sa période de pointe sur une étendue d'environ 1,4 millions ha. Au cours de la deuxième guerre mondiale, l'extraction d'huile a commencé principalement à Dakar, qui offre actuellement une capacité présumée de 900 milles tonnes. La zone de culture d'arachides s'appelle le bassin l'arachidier dans lequel l'ensemble des mesures d'appui publiques favorables ont été prises en vertu de sa qualité dominante de l'agriculture sénégalaise dans les domaines tels que les recherches et le développement, la vulgarisation technique, le financement de cette culture, les matériels et équipements et les achats et les ventes de produits agro-alimentaires. En outre, le crédit à moyen terme a introduit la traction animale pour le semis, favorisant ainsi l'intégration agriculture-elevage, ce qui permet aux agriculteurs Wolofs non seulement de savoir utiliser le bétail pour promouvoir l'agriculture mais aussi d'intensifier ce mode de culture associant les animaux vers d'autres zones telle que celle Guineenne. C'est ainsi que même pour la riziculture; la traction animale est souvent utilisée (en Casamance). Par ailleurs, dans la zone Soudanienne, la cassava était introduite en raison de sa résistance contre les criquets. La culture de la cassava ayant atteint à une certaine période une superficie de 10 milles ha a actuellement progressé vers une grandeur estimée à environ 20 mille ha.

3) L'Agriculture dans la zone Guinéenne

Les produits agricoles cultivés en zone Guinéenne sont extrêmement variables. Cependant, on n'y trouve pas le niébé, la production de mil et de sorgho est moindre par rapport à la zone Soudanienne. Les principales cultures dans cette zone Guinéenne sont l'arachide (nouvellement introduite) à laquelle s'ajoute le maïs qui sont les cultures économiques rentables. Le riz est cultivé dans sa forme pluviale surtout dans les bas-fonds de la vallée de la Casamance mais aussi dans les sols à mangroves. Les superficies rizicoles ainsi que la production dans cette zone est fortement dépendable des conditions pluviométriques.

Dans le domaine de l'élevage bovin, la race Ndama est plus présente que la race Zébu du fait de la résistance de la première à la tripanosomiase. L'intégration de l'élevage à l'agriculture y est évidente et se traduit même par la présence fortement marquée des Peuls sédentaires (et s'adonnant à l'agriculture).

4) L'Agriculture dans la zone des Niayes

En plus de trois zones agricoles précitées, on peut mentionner l'agriculture de Niayes comme agriculture spécifique au Sénégal. Les Niayes sont situés sur une zone de 30 km de largeur et allant de Dakar à Saint-Louis le long de la côte atlantique. Les températures sous l'influence de la mer y sont relativement moins élevées. Dans cette zone se trouvent de nombreuses dunes dans lesquelles peuvent être creusés des puits dont l'eau sert aux cultures légumières. C'est ainsi que la culture de plusieurs sortes de légumes y est effectuée par irrigation de sorte que la part de produits commercialisables en provenance de

cette région est estimée à 90% du total. Les cultures maraichères y sont développées soit par de petits exploitants possédant 0.2 à 0.5 ha, soit par de grands producteurs pouvant cultiver environ 20 ha. Dans une commune mesure, l'exploitation type standard se dessine autour de la semi entreprise agricole pouvant assurer un revenu monétaire estimable pour les familles de producteurs.

Un ensemble de service d'appui et de promotion de ces différentes productions agricoles a été mis sur place par l'état. Parmi ces services, l'on peut noter.

1) Le problème foncier

Les terres cultivées sont versées dans la zone de terroir en vertu de la loi portant la nationalisation des terres. L'acquisition du droit de culture est subordonnée à la décision prise par le Conseil rural par l'intermédiaire du sous-préfet, du préfet et du gouverneur conformément à la résolution de l'assemblée de chaque arrondissement.

2) Organisation des producteurs

La loi portant création des coopératives villageoise a été modifiée en 1983. La nouvelle préconise la section villageoise comme centre de décision des producteurs au niveau des communautés rurales, ces sections villageoises étant toutefois considérées comme organisation autonome, donc jouissant d'une autonomie de fonction complète. Pourtant, l'activité telle qu'elle est tenue par cette dernière varie suivant la région.

En outre, la création du G.I.E (Groupement Intérêt Economique) a été décrétée par la loi de telle sorte que les intéressés peuvent jouir pleinement de toute institution publique financière lorsqu'ils sont en nombre supérieur ou égal à trois.

3) Essais et recherches

L'Institut de Recherche de l'Agriculture Tropicale (IRAT) a été créé au Sénégal en 1921. Suite à celui-ci, diverses institutions spécialisées se sont vues jour. Nous pouvons citer celles relatives à l'élevage, à la pêche, à la sylviculture, à la production agroalimentaire ... etc. qui ont été toutes transférées à la partie Sénégalaise à partir de 1974. Les 5 desdits instituts excepté celui relatif à la production agro-alimentaire sont inclus présentement dans l'Institut de Recherches Agronomiques (ISRA), qui est aujourd'hui administré comme organisation de recherches dépendant du Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique. Le siège de l'ISRA se trouve basé à Dakar mais le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) à Bambey, les secteurs d'élevage et de vétérinaire aux environs de Dakar et les offices centraux locaux sont installés aux différents endroits du territoire national sous leur forme décentralisée.

4) La Vulgarisation agricole

En 1960, au moment de l'indépendance, les Centres d'Expansion Rurale (CER), ont été installés comme centre de vulgarisation globale ayant pour objectif d'orienter la technique

agricole à travers tous les arrondissements de la nation. Mais avec la création des Sociétés Régionales de Développement Rural (SRDR), les activités de vulgarisation ont eu tendance à se chevaucher entre les deux structures. Par conséquent, les activités du CER varient suivant les régions qui sont encadrées ou non par les SRDR. Ces CER par rapport à leurs objectifs primaires, sont quasi non fonctionnels et par manque de moyens logistiques et matériel, voient leurs efforts plutôt concentrés autour d'affaires administratives localisées exclusivement au niveau de l'arrondissement.

5) Les Sociétés Régionales du Développement Rural (SRDR)

A partir de 1964, les SRDR ont été créés par l'état et ont pour vocation principale la promotion de la production agricole dans les différentes zones. Voici la répartition des régions concernées et des objectifs principales à développer suivant la société chargée de l'Etat.

SODEVA région centrale du Sénégal, zone à vocation arachidière + mil + sorgho

SAED vallée du fleuve Sénégal avec une production à dominance rizicole

SOMIVAC et SODAGRI région de Casamance, développement agricole général avec prédominance rizicole

SODESP région nord-est, pâturage-élevage

SODEPITEX ... région sud-est, zone rizicole à vocation cotonnière

STN région sud-est, développement des terres neuves et établissement de villages

6) Crédit agricole

En 1960, la CRAD a été créée pour financer à court terme à partir des fonds publics la promotion de la production arachidière dans les régions identifiées. La CRAD a été substituée par l'ONCAD à partir de 1966. Cet institut connaîtra un échec sans précédent suite à la crise financière intervenue dans les années 80. Une politique de transition pour la promotion de l'arachide à court terme fut menée par la SONAR suite à la dissolution de l'ONCAD. Ce service a connu le même sort et ses fonctions furent gérées par la CNCAS à partir de la date de sa dissolution.

7) Multiplication et vulgarisation des semences

La multiplication des semences de prébase est sous la tutelle de l'ISRA, le SPSC se chargeant de la multiplication des semences de base tandis que les SRDR ont la charge et la promotion des semences de vulgarisation avec un contrôle et certification à priori mené par la SPSC. Il en est de même des semences importées dont la diffusion n'est faite qu'après un test et une certification par les services compétents.

8) Commercialisation des produits céréaliers

Les céréales, aliments principaux nationaux, sont achetées par CPSP par

l'intermédiaire des sociétés du développement ou des coopératives agricoles.

9) Prix, rémunération

En rapport avec la politique de production agricole, les prix officiels à la consommation sont fixés pour les produits agricoles par le gouvernement. Il en est de même pour le prix de revient de la main d'œuvre et ceci pour chaque spéculation. En outre, le prix de transport normalisé par kilo-tonne, les frais de manutention, la majoration des frais exigés suite aux mauvaises conditions des routes, etc., sont aussi officiellement spécifiés.

10) Formation agricole

Les années scolaires sont: 6 ans à l'école primaire, 4 ans pour la première moitié et 3 ans pour la dernière moitié de l'école secondaire et la durée du cycle universitaire dépendant de la spécialisation retenue. Nous distinguons 3 écoles d'agents techniques spécialisés en agriculture (Casamance), élevage (Saint-Louis), horticulture (Cambérène). Les élèves peuvent entrer dans ces écoles supérieures au bout de la première moitié de l'école secondaire et ceci pour 3 ans d'étude. A Bambey, il y a en outre un centre secondaire professionnel de 5 ans pour les élèves issues de la première moitié de l'école secondaire. Ce centre comprend 3 spécialisations qui sont l'agriculture, l'élevage et la sylviculture. Par ailleurs, l'université n'a jamais eu de faculté d'agriculture, mais en 1983 à Thiès un Institut National du Développement Rural (INDR) a été fondé et les étudiants admis au baccalauréat (Série D - Science de la Nature) y sont admis par sélection et pour une durée de 5 ans de

formation en vue d'obtenir un diplôme d'ingénieur.

Par ailleurs des agents de vulgarisation de base appele's Conseillers Agricoles sont formés au niveau du Centre National d'Application et de Perfectionnement des Techniques d'Irrigation (CNAPTI) de la SAED pour une durée de 18 mois minimum. Les critères de recrutement pour la formation reposent sur

- le niveau de connaissance ... expérience
- le niveau intellectuel (souvent à partir de la 1ère - terminale) ou
- un recrutement direct suite à l'obtention d'un diplôme technique (ATA; ATH; ATE) au niveau des écoles supérieures.

2. Impact de la sécheresse sur l'environnement économique du pays

2-1 Effets de la sécheresse sur l'économie du pays

Le Sénégal a connu, comme d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest, des années de grandes sécheresses de 1969-1973 et de 1983-1984. Comme il a été mentionné précédemment, c'est la partie nord du pays située dans la zone Sahélienne qui a vraiment souffert des effets de la sécheresse tandis que la partie centrale et le sud bénéficiant de conditions climatiques plus clémentes, ont pu développer tant soit peu leur agriculture. Le tableau I-2-4 et la figure I-2-2 montrent le niveau de production par région de l'arachide, principale culture commercialisée. Parmi ces régions, nous notons que pour Louga, la courbe de production annuelle est très irrégulière (Sinusoïde). Cela se remarque d'autant plus qu'à Louga les rendements ont évolué entre 105 et 155 kg/ha tandis qu'un rendement de 1.000 kg/ha assez proche de la moyenne a été observé en Casamance en 1972 et 1983.

Fig. I-2-2 Rendement de l'arachide (kg/ha)

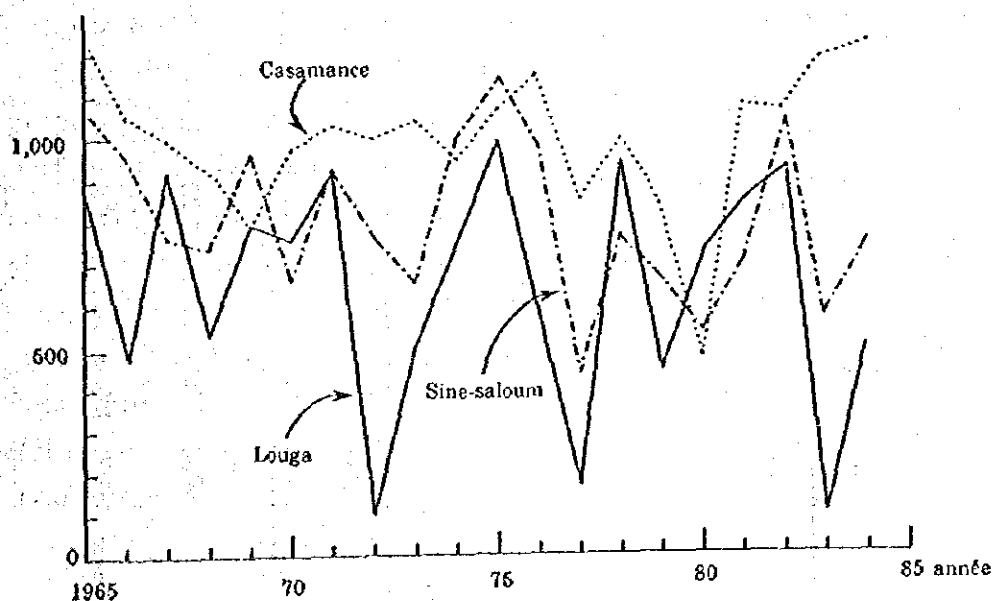


Tableau I-2-4 Productions annuelles de l'arachide d'huilerie au Sénégal

| Region | 65/66 | 66/67 | 67/68 | 68/69 | 69/70 | 70/71 | 71/72 | 72/73 | 73/74 | 74/75 | 75/76 | 76/77 | 77/78 | 78/79 | 79/80 | 80/81 | 81/82 | 82/83 | 83/84 | 84/85 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Surface Louga | 153 | 163 | 146 | 192 | 138 | 164 | 142 | 156 | 125 | 160 | 190 | 181 | 176 | 180 | 200 | 177 | 188 | 185 | 142 | 120 |
| de Diourbel | 130 | 144 | 156 | 147 | 125 | 142 | 129 | 152 | 127 | 137 | 184 | 179 | 178 | 175 | 135 | 136 | 124 | 167 | 151 | 104 |
| Culture Sine- saloum | 499 | 515 | 532 | 522 | 389 | 436 | 450 | 455 | 459 | 430 | 538 | 600 | 522 | 483 | 380 | 462 | 429 | 475 | 483 | 400 |
| (mille ha) Casamance | 119 | 121 | 120 | 114 | 118 | 115 | 125 | 100 | 107 | 122 | 136 | 117 | 102 | 138 | 107 | 77 | 89 | 96 | 87 | 90 |
| Total | 1.112 | 1.114 | 1.164 | 1.191 | 963 | 1.050 | 1.060 | 1.071 | 1.025 | 1.052 | 1.312 | 1.295 | 1.040 | 1.154 | 1.048 | 1.065 | 1.010 | 1.149 | 1.081 | 869 |
| Louga | 862 | 485 | 911 | 510 | 804 | 244 | 915 | 105 | 504 | 738 | 1.011 | 602 | 273 | 961 | 420 | 718 | 851 | 935 | 155 | 500 |
| Ronde- Diourbel | 1.015 | 236 | 923 | 524 | 536 | 232 | 853 | 114 | 528 | 847 | 1.196 | 978 | 494 | 869 | 711 | 309 | 927 | 898 | 338 | 769 |
| ment Sine- saloum | 1.058 | 950 | 759 | 722 | 959 | 670 | 911 | 754 | 647 | 1.009 | 1.149 | 977 | 420 | 785 | 684 | 509 | 830 | 1.059 | 586 | 753 |
| Casamance | 1.109 | 1.050 | 1.000 | 912 | 780 | 991 | 1.032 | 1.000 | 1.056 | 945 | 1.088 | 1.154 | 853 | 1.007 | 841 | 468 | 1.090 | 1.052 | 1.207 | 1.222 |
| (kg/ha) Pays | 1.009 | 769 | 864 | 688 | 819 | 554 | 929 | 532 | 641 | 932 | 1.109 | 854 | 438 | 910 | 642 | 489 | 858 | 997 | 528 | 770 |

Tableau I-2-5 Repartition du PIB par Secteur d'Activité

milliards Fcfa

| Secteurs | 1978 | '79 | '80 | '81 | '82 | '83 | '84 | '85 | '86 | '87 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| Agricul. | 45,3 | 83,1 | 59,4 | 54,1 | 133,4 | 148,1 | 100,5 | 115,2 | 176,2 | 155,7 |
| Elevage | 31,4 | 34,7 | 37,5 | 41,5 | 41,2 | 44,0 | 158,7 | 102,1 | 116,7 | 100,1 |
| Peche | 18,1 | 11,2 | 12,4 | 15,9 | 15,6 | 19,0 | 19,0 | 20,8 | 24,9 | 31,9 |
| Foret | 9,8 | 10,6 | 10,4 | 9,6 | 10,5 | 10,9 | 11,7 | 11,4 | 11,1 | 14,1 |
| Primaire | 104,6 | 139,6 | 120,0 | 121,1 | 200,7 | 222,0 | 189,9 | 249,5 | 328,9 | 301,8 |
| PIB | 494,7 | 581,9 | 627,4 | 669,8 | 660,7 | 991,6 | 1.009,3 | 1.126,5 | 1.229,2 | 1.374,5 |

D'autre part, l'évolution du secteur primaire des 10 dernières années dans le PIB est indiquée au tableau I-2-5. Ainsi l'impact de la sécheresse de 1983-1984 s'est manifesté sur la production globale du secteur agricole, mais, l'impact est toutefois compensé par la croissance du secteur tertiaire; le PIB est légèrement supérieur dans l'ensemble à celui de l'année précédente.

Du fait que le Sénégal est un des pays les plus industrialisés de l'Afrique de l'Ouest et que la zone Sahélienne est située à la partie nord du pays, la sécheresse ne touche pas de façon déterminante l'économie du pays. Cependant, la baisse de la production d'arachide a non seulement fortement influencé la production et l'exportation de l'huile extraite, mais, a eu une grande part dans la baisse de la production alimentaire, entraînant ainsi une augmentation des importations de produits alimentaires, ce qui cause un déséqui libre de la balance commerciale entre les produits exportés (huile d'arachide) et les produits importés (céréales).

Tableau I-2-6 Déséqui libre entre l'importation des céréales et l'exportation des produits arachidiers
unité: 1 million Fcfa

| | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Total importation céréales | 325.935 | 396.079 | 437.100 | 370.971 | 332.929 | 307.598 |
| Total exportation arachide | 180.037 | 206.976 | 233.974 | 252.491 | 214.793 | 182.246 |
| | 42.034 | 21.057 | 50.213 | 40.221 | 24.621 | 16.478 |
| | 42.144 | 55.132 | 46.852 | 28.508 | 23.499 | 24.083 |

Fig I-2-3 Evolution de l'importation de céréales



Tableau I-2-7 Balance des paiements

| | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| b. commerciale | -378,2 | -422,0 | -326,3 | -291,1 | -239,9 | -138,9 | -81,8 |
| b. services | -45,4 | -91,7 | -74,8 | -124,3 | -178,2 | -71,6 | -67,8 |
| b. transferts | 92,0 | 130,1 | 123,2 | 132,8 | 156,7 | 67,6 | 66,5 |
| b. ordinaires | -331,6 | -383,6 | -277,9 | -282,6 | -261,4 | -142,9 | -83,1 |
| b. investismt | 253,4 | 175,3 | 97,8 | 142,9 | 121,5 | 113,1 | 102,6 |
| b. comptes | -90,2 | -193,6 | -189,7 | -145,7 | -139,9 | -38,8 | 19,5 |

2-2 Autosuffisance alimentaire

La production du riz au Sénégal dépend principalement de l'eau d'irrigation donc de la pluviométrie qui représente un facteur limitant du rendement de production. Dans le tableau I-2-8, les niveaux de production de riz dans la région de la Casamance, ainsi que les rendements obtenus et les surfaces cultivées, ont été présentés. Nous notons qu'en Casamance, la riziculture dépend uniquement de la pluie, alors qu'à Saint-Louis, celle-ci est entièrement dépendante de l'irrigation par pompage à partir du Fleuve Sénégal. En Casamance, les surfaces cultivées peuvent varier de 32 000 ha minimum à 85 000 ha maximum, elles sont donc très instables, d'autant plus que le rendement a connu des minimum de 1 t/ha en 1968-1974 et en 1979-1981. Par contre, dans la région de Saint-Louis, située dans la vallée du fleuve Sénégal, l'agriculture pluviale et de décrue occupaient une place prédominante jusque vers 1975 et les rendements observés étaient extrêmement instables; plus tard, avec l'aménagement des grands périmètres et leur mise en valeur, les rendements se sont élevés jusqu'à se stabiliser autour de 4 à 5 t à l'ha à partir de 1983.

Le gouvernement du Sénégal, de part l'intérêt que suscite le riz dans le Programme d'Ajustement Structurel pour l'Agriculture visant l'autosuffisance alimentaire, a mis en place un programme de production planifié jusqu'en l'an 2000.

D'après les prévisions alimentaires du mai 1986, la population estimée à 6 500 000 habitants en 1985 augmentera à 9 950 000 à l'an 2000, et le besoin total en produits vivriers estimé à 1 700 000 t. Si la situation actuelle ne s'améliore pas, l'autosuffisance alimentaire de 47 % actuellement s'abaissera à 35 % à l'an 2000. D'autre part pour qu'on puisse assurer à l'an 2000, un taux

d'autosuffisance alimentaire de 80 %, la production alimentaire estimée à 758 000 t en 1984 doit être augmentée à environ 1 800 000 t à l'an 2000; de ce fait, l'apport de l'agriculture irriguée qui est actuellement 8 % devra être élevé à 38 %, et que la part de la production du riz qui est actuellement 16 % doit être augmentée à 42 %. Le développement, de la vallée du fleuve Sénégal étant le point ciblé dans ce programme, la superficie cultivée qui était de 20 000 ha en 1984, devra évoluer à 39 000 ha en 1990, à 60 000 en 1995 et enfin 81 000 ha à l'an 2000.

Dans ce programme, le développement de la vallée du fleuve Sénégal exige la réalisation d'aménagements hydro-agricoles à un rythme de 4 200 ha par an avant l'an 2000, dans lesquels 35 00 ha seraient réalisés annuellement par la SAED, et 700 ha par les privés. La stratégie de développement par région de la vallée du fleuve Sénégal consiste à mettre fin, avant 1995, aux nouveaux projets de développement du Delta et de la zone de Dagana de la basse vallée, compte tenu de l'arrêt de l'agriculture de décrue due à la construction du barrage de Manantali et des situations démographiques, par contre, le développement de la haute et moyenne vallée va acquérir plus en plus d'importance. A l'an 2000, le programme de développement prévoit l'aménagement des périmètres irrigués destinés pour les céréales par zones, tel que montre le tableau ci-après.

| Zones | objectif de l'an 2000 | | année de base (1984) | |
|-------|---------------------------|-------|--------------------------|-------|
| | surfaces à exploiter (ha) | % | surfaces exploitées (ha) | % |
| Dagan | 15.150 | 18,7 | 12.223 | 56,2 |
| Podor | 26.950 | 33,3 | 5.566 | 25,6 |
| Matam | 33.200 | 41,0 | 3.185 | 14,6 |
| Bakél | 5.700 | 7,0 | 795 | 3,6 |
| Total | 81.000 | 100,0 | 21.769 | 100,0 |

Tableau I-2-8 Evolution de la production rizicole en Casamance et Saint-Louis

| Région | 65/66 | 66/67 | 67/68 | 68/69 | 69/70 | 70/71 | 71/72 | 72/73 | 73/74 | 74/75 | 75/76 | 76/77 | 77/78 | 78/79 | 79/80 | 80/81 | 81/82 | 82/83 | 83/84 | 84/85 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rendement (t) | 1,44 | 1,28 | 1,29 | 0,79 | 1,25 | 0,92 | 1,12 | 0,79 | 0,99 | 1,35 | 1,37 | 1,36 | 0,81 | 1,51 | 0,98 | 0,55 | 1,35 | 1,10 | 1,13 | 1,15 |
| Surf. Cult. (mille ha) | 2,13 | 2,46 | 1,71 | 0,98 | 1,96 | 1,46 | 2,38 | 0,57 | 1,22 | 1,83 | 1,23 | 2,17 | 2,23 | 2,86 | 3,14 | 3,26 | 3,57 | 2,62 | 4,33 | 4,77 |
| Casamance | 61,0 | 65,3 | 78,5 | 54,5 | 84,6 | 74,5 | 65,3 | 35,0 | 49,7 | 63,8 | 70,9 | 65,1 | 41,9 | 71,8 | 57,4 | 48,4 | 56,9 | 50,3 | 31,8 | 45,2 |
| Saint-Louis | 12,9 | 15,5 | 16,4 | 15,9 | 15,8 | 15,7 | 11,7 | 11,5 | 8,1 | 9,4 | 10,5 | 10,7 | 7,8 | 9,5 | 9,8 | 9,7 | 10,3 | 13,7 | 14,2 | 16,6 |

Fig. I-2-4 Rendement du riz (t/ha)

