

LA MISE EN VALEUR DU DELTA  
DU SENEGAL

---

LES AMENAGEMENTS REALISES

---

1962

J. DUBOIS

21 - LES AMENAGEMENTS REALISES

=====

On insistera un peu sur ces premières réalisations, en particulier sur leur historique, car ce sont ces expériences qui ont permis la dernière mise en forme de la Doctrine d'Aménagement du Delta, lui permettant ainsi d'être fondée sur des réalités.

On remarquera que l'oeuvre s'est réalisée dans la continuité, au travers de conditions politiques, administratives et financières variables.

6 Aou' '980

21 - 1 LES PREMIERS ESSAIS

21 - 11 SANAR

En 1956, il était apparu au cours des études entreprises à Débi, que le riz supportait une forte salinité du sol, sous une lame d'eau importante. On ne connaissait pas encore les possibilités de résistance à une montée rapide de l'eau.

Le bas-fond intermédiaire de Sanar d'une trentaine d'hectares, à 10 km au N.E. de St Louis, était salé et séparé de la réserve d'eau du Marigot de Lampsar-Djeuss par une digue, afin d'éviter la salure de cette réserve ; l'idée vint donc de plusieurs côtés, d'installer une buse avec batardeau à travers la digue de façon à régler l'arrivée de l'eau. L'arrondissement des Travaux Publics de Saint-Louis réalisa l'ouvrage grâce à un crédit de 200.000 Fr, obtenu par la subdivision du Bas-Sénégal.

Malheureusement, après réalisation, la population des villages, pourtant dûment avertie, fit tout le contraire de ce qu'il fallait. Il n'y eut aucune récolte, non plus qu'aucune culture en 1958. La culture fut reprise en 1959, en suivant l'exemple d'autres villages. Elle manqua de soins et fut médiocre. En 1960, on put constater un certain progrès.

Comme partout ailleurs en terrain salé, le semis doit être effectué en prégermé au moment de l'arrivée de l'eau. Une grande partie de la médiocrité de 1959 vient de n'avoir pas suivi ce précepte.

Le repiquage avait été essayé en 1957. La reprise fut nulle, d'abord sans doute parce que la population avait laissé dessécher les plants, ensuite probablement parce que la plante ne supporte pas l'enfoncement de l'ensemble des racines en milieu salé. Cette observation fut également faite dans le Yaye en 1959.

21 - 12 LE YAYE

21 - 121 Description des lieux

Le bas-fond du Yaye, situé à une vingtaine de kilomètres au Nord-Nord-Est de Saint-Louis s'insinue comme celui de Sanar entre les dunes qui limitèrent un moment le Golfe Marin du Bas-Delta. On y trouve en effet des coquillages, en particulier des huîtres. La partie cultivable mesure environ 4 km de long du Nord au Sud et 400 m de large. Les parties les plus basses sont à peu près au niveau de la mer. Un seuil à + 0m, 40 partage la dépression en deux parties à peu près égales. Entre les dunes et la zone basse, des terrasses marines, limoneuses, sont assez étendues quoiqu'irrégulièrement. Ce cul-de-sac est salé.

Le lessivage superficiel est à peu près impossible. Seul, le marnage peut être utilisé, mais il est amorti par les ouvrages et chenaux. L'effet nuisible du sel sera donc supprimé à peu près uniquement par dilution dans une masse importante d'eau.

21 - 122 Historique

Faute d'études topographiques, des piquets-repères furent plantés (1) au moment du maximum de la crue 1957, ce qui permit de déterminer avec une approximation suffisante la hauteur à laquelle la digue devait être construite.

Cette dernière fut réalisée par les cultivateurs du village Ouolof de Diama et des Maures campant à proximité pendant la saison sèche de 1958. L'ouvrage (2) avec deux petites vannes ne put malheureusement être terminé que le 17 septembre.

Le financement qui avait été difficile fut finalement établi grâce au FERDES (un tiers à la charge de la collectivité). Comme les

-----

(1) par Y. Roisin

(2) plans dressés par G. Yérantonis, Chef de la Subdivision hydraulique n° 1 de la M A S, en 1958.

futurs cultivateurs avaient réalisé beaucoup plus du tiers de l'ouvrage, il leur fut versé la part à laquelle ils avaient droit. Le montant total fut de 770 000Fr CFA.

La première campagne rizicole fut peu brillante pour les raisons suivantes :

- L'ouverture des vannes fut beaucoup trop tardive (18 septembre). Les semis avaient été réalisés auparavant sur pluie, mais en raison de la salure du sol, ils furent très irréguliers.

- L'habitude de la culture en cet endroit n'étant pas encore prise, des troupeaux paturèrent à plusieurs reprises dans les rizières.

- Le désherbage fut médiocre.

Cependant, les cultivateurs virent qu'en certains points le développement du riz avait été normal, aussi ne se découragèrent-ils pas. Ils fondèrent en décembre, avec le village de Maka, la première coopérative villageoise du Delta et cultivèrent en 1959 une cinquantaine d'hectares, avec un rendement moyen d'environ 10 qx/ha. Cette fois-ci, ils avaient employé la technique du semis en prégermé au moment de l'arrivée de l'eau.

Un nouveau perfectionnement était intervenu : Comme l'entrée de l'eau était située dans un fond de Marigot fonctionnant en cul-de-sac, au moment de l'arrivée de la crue, l'eau salée refoulée y était maintenue beaucoup trop longtemps; on notait le 5/9/58 : 2,94 gr ClNa par litre  
et le 20/9/59 : 5,27 gr ClNa par litre

Aussi les cultivateurs demandèrent-ils eux-mêmes, selon le système du FERDES, et entreprirent-ils, avant même que l'on ait pu effectuer le piquetage, la construction d'un petit canal branchant directement la rizière sur un Marigot important et vite dessalé. De cette façon, l'eau douce commença à pénétrer dans la rizière, le 20 Juillet 1959. Les déblais du canal furent déversés du côté où l'eau salée menaçait d'arriver, de façon à lui en interdire l'accès.

Cependant la section du canal et surtout sa profondeur étaient trop faibles, aussi les parties hautes des rizières ne furent-elles pas inondées.

En 1960, le canal fut approfondi, toujours par les cultivateurs et sans aucun subside supplémentaire (1). Bien que la crue fut plus faible qu'en 1960, les rizières furent mieux inondées ; la surface labourée fut entièrement récoltée. Le rendement moyen fut de 16qx/ha sur environ 60 ha. La coopérative avait demandé en vain le labour de 150 hectares.

Entre temps, quelques modestes travaux d'entretien avaient été réalisés par les cultivateurs, sur la digue à l'emplacement des vannos. D'autre part l'irrégularité du terrain avait été en partie corrigée par le creusement de petits fossés au travers des seuils. Dans ce domaine il y a encore des progrès à accomplir car les notions pratiques de l'hydraulique la plus élémentaire étaient au départ totalement inconnues et que d'autre part, il ne put toujours y avoir accord lorsque les fossés devaient traverser les champs des uns et des autres. C'est ainsi que le canal longitudinal n'est pas encore creusé. Mais cela se fera sans doute.

#### 21 - 123 - Caractéristiques de l'ouvrage

La digue qui bouche l'entrée du bas-fond en doigt de gant, mesure 500 m. de long. Un prolongement à faible hauteur sur une zone insuffisamment élevée, fait 400 m. de long.

Le profil choisi a prévu une largeur en crête de 1 m et des pentes de 2 pour 1 de chaque côté. En fait, la digue est un peu irrégulière.

Le volume du terrassement se monte à : 3.700 m<sup>3</sup>

L'ouvrage de prise se compose de deux dallots en béton armé comportant chacun une vanne carrée de 0 m 50 x 0 m 50.

Comme la digue a été construite sur un seuil pour en diminuer la hauteur, un petit canal traverse ce seuil.

A l'intérieur du bas-fond, il serait nécessaire de creuser un deuxième seuil, si l'on veut mettre en culture la moitié Nord. Aucune

---

(1) A dire vrai ces travaux pouvaient être considérés comme la poursuite de ceux de l'année précédente, incomplets par rapport au projet.

digue intermédiaire selon les courbes de niveau n'est utile, puisque les dénivellations sont faibles (de l'ordre de 0 m 40) pour la partie régulièrement inondable comprise entre 0 m 10 et 0 m 50.

21 - 124 - Enseignements à tirer

Du point de vue technique :

Les plus mauvaises conditions possibles au point de vue du dynamisme du sol n'ont aucunement gêné la récolte. Pour plus de détail voir : 12.32 "L'expérience de la riziculture chez les cultivateurs".

Du point de vue humain :

La population s'est mise de la partie, en réalisant elle-même la digue et le canal, ce qui psychologiquement est très important. Par la suite, elle a en effet entretenu l'ouvrage construit de ses mains.

La technique du semis en prégermé à l'arrivée de l'eau a été adoptée assez facilement, non sans quelques tentatives infructueuses, mais démonstratives de semis sous pluie. Le cultivateur a ainsi fait lui-même son expérience.

Les notions d'hydraulique agricole semblent plus difficiles à acquérir que les techniques culturales proprement dites. Cela peut malgré tout se faire dans de tels aménagements, très simples de conception et de réalisation, où le cultivateur étant responsable peut faire preuve d'initiatives, tâtonner et tout compte fait se former. Le rôle éducatif en est donc fort important. Il permettra plus tard de franchir plus aisément de nouvelles étapes, sans encadrement lourd, coûteux et stérilisant.

Par ailleurs, le sentiment coopératif et l'organisation de la coopérative, s'ils ont permis les réalisations essentielles, ont encore besoin de se développer et de trouver une expression plus efficiente propre à résoudre les difficultés, telle celle née de la traversée des parcelles particulières par le canal. Mais le contraire eut été extraordinaire.

21 - 2 LES AMENAGEMENTS DE 1959

21 - 21 CONDITIONS GENERALES

L'expérience acquise précédemment montrait les possibilités de culture selon les principes exposés plus haut, malgré des rendements globaux faibles. La création des coopératives villageoises donnait une assise aux opérations financières. (1)

La Société Mutuelle de Développement Rural (SMDR) du fleuve avait été créée et était dirigée avec efficacité. Grâce à son statut indépendant de l'Administration, elle pouvait agir plus aisément ; elle servait d'intermédiaire, de centralisateur, d'organisateur en certains cas, et donnait sa garantie financière aux projets qu'elle transmettait au Service de la Coopération à Dakar. Ces projets émanaient de techniciens et étaient accompagnés de la demande de la coopérative.

Le Gouvernement Sénégalais s'intéressait à l'aménagement du Delta et voulait agir dans le sens des expériences déjà tentées (2).

Enfin, surtout, plusieurs villages désiraient se lancer dans la riziculture.

Les conditions étaient donc favorables à un démarrage sérieux, beaucoup plus qu'elles ne l'avaient jamais été.

Malheureusement les études topographiques générales n'avaient pas encore été entreprises dans le bas-Delta ; aussi, arriva-t-il qu'on ne put donner aucun avis lorsque tel village voulut cultiver du riz à tel endroit. Les études de détail purent cependant être menées à bien par la section topographique de la Mission d'Aménagement du Sénégal. (3)

Les aménagements réalisés en 1959 sont les suivants :

- Maka
- Tilène
- Télél
- Diaouar

Nous allons les examiner un par un.

---

(1) cf. Statut des coopératives

(2) cf. Discours du Président du Conseil du Gouvernement - 4/4/59

(3) Sous la direction de G. Marsac et avec J. Tavel.

21 - 22 M A K A

21 - 221 - Description des lieux

La zone alluviale basse à sol argileux noir ou gris foncé s'étend entre le fleuve et les dunes anciennes. La largeur est nulle à l'origine au Sud, au pied du village de Maka, puisque les dunes vont jusqu'au fleuve. Elle augmente lentement jusqu'à atteindre près de 2 km à 5 km de Maka et s'étend vers le Nord jusqu'au confluent du Gorom.

A part l'entaille des Marigots, les dénivellations sont minimes. Le sol se relève à peine sur le bord du fleuve car des levées alluviales n'ont pu que s'ébaucher dans cette partie récente du Delta (1)

Le sol est salé près du fleuve où les surfaces dénudées sont importantes et alternent souvent avec les peuplements purs de Sporobulus robustus. A peu près à mi-chemin des dunes, la salure disparaît. La végétation passe alors aux cypéracées et, par taches, au riz sauvage, puis au Vetiveria Nigritania lorsque le niveau s'élève et que le sol devient moins argiloux au pied des dunes.

Une nappe d'eau douce existe dans le sable des dunes et se prolonge à une faible distance sous la couche argilouse. La répartition du sel en surface, est ainsi expliquée. Quant à la présence de cette nappe, elle se comprend par le fait que l'eau salée du fleuve en étiage est séparée du sable dunaire par une gaine argileuse, tandis que l'eau douce de crue l'atteint par-dessus cette gaine et l'imprègne.

---

(1) cf. J. Tricart . Notice de la carte géomorphologique du delta du Sénégal 1954. Archives M A S /

La surface couverte par la terre noire argileuse peut atteindre 1000 hectares jusqu'au Gorom. Mais les besoins du village de Maka n'excéderont pas 300 ha. C'est la surface qui fut endiguée.

### 21 - 222 - Historique

Quelques mètres carrés furent ensemencés en riz, en 1957, sur l'initiative de la population qui entendait parler depuis quelque temps des essais tentés dans le Delta.

En 1958, sans aucun aménagement et au risque entier des cultivateurs qui furent mis on garde, environ 7 ha furent semés. Ils avaient été labourés par un tracteur Ferguson 28 CV, armé d'un disque terrassier. Le labour fut profond : environ 25 cm. Les mottes furent énormes. Le riz fut semé à la volée sans être recouvert. La pluviométrie abondante au moment voulu, permit une levée correcte sur 3 ha environ. Il est probable que les mottes en se délitant sous l'action des pluies, recouvrirent une partie des grains et cela d'autant plus qu'elles étaient plus grosses. Les 4 ha restant étaient principalement constitués de terrains salés chez lesquels il est naturel que les semis sous pluie échouent. Les vides en bon terrain peuvent s'expliquer par l'absence de recouvrement du grain qui se dessécha après avoir commencé à germer ou bien fut mangé par les oiseaux. Le désherbage fut tardif, mais les espèces à bulbes ou rhizome avaient été presque entièrement détruites par le labour profond. Aussi le riz l'emporta dans la compétition, là où il poussait suffisamment serré.

Comme les pluies avaient été suffisamment précoces et abondantes, les plants de riz étaient suffisamment développés quand la crue survint. Ils n'en souffrirent pas.

En 1959, une digue submersible fut construite sur 5 km de long pour permettre :

- La suppression des refoulements d'eau salée dans les Marigots.
- Le réglage de la submersion au moment des semis, en terrains salés, là où ils ne pouvaient être effectués qu'à l'arrivée de l'eau.

Le financement fut assuré de la même façon que pour le Yaye, c'est à dire grâce au FERDES, une partie des fonds étant reversée à la coopérative pour le travail réalisé au-delà du tiers. Le montant total fut de 900.000 Fr.

La surface labourée fut de 42 ha.

Le niveau de l'eau atteint pendant la crue fut nettement au-dessous de la normale. En effet, si la crue était moyenne, l'ouverture récente (24/3/59) de la nouvelle embouchure du Sénégal, 10 km en amont de la précédente, sans que la première fut encore colmatée, facilitait grandement l'évacuation et abaissait le niveau du fleuve dans le bas-Delta. Il fut à peine supérieur à St Louis à celui de 1944, année de crue extrêmement faible (probabilité 97 pour 100) (1)

Près de la moitié des rizières fut trop peu de temps inondée et ne donna rien. Dans les parties salées et en même temps un peu hautes, la profondeur de l'eau resta très faible (moins de 10 cm). Le riz alors, et alors seulement, souffrit de la salure.

En 1960, 80 ha furent labourés à la demande expresse de la population malgré la fâcheuse expérience de l'année précédente.

La crue fut plus faible.

Une troisième embouchure se créait. Seuls, environ 4 ha furent suffisamment inondés. Des observations fort utiles purent être faites, sur les temps de submersion nécessaires à la fructification.(2)

#### 21 - 223 - Projets d'amélioration

Quoique ce qui s'est passé en 1960, puisse être considéré comme le résultat d'une conjonction malheureuse, se produisant peut être 10 fois sur 100, il paraît bon d'essayer d'améliorer la submersion, si c'est possible. Or, un passage entre les dunes très étroites de Toundoum Maraye à 6 km au Nord Nord-Est de Maka, permet de relier les rizières au Djeuss dont le niveau peut être maintenant plus élevé que celui du Sénégal, grâce au système de barrage qui le commande.

- 
- (1) Sous la réserve que les renseignements fournis aient été exacts.  
cf. Discussion des données "13 Hydrologie".  
(2) cf? Chap. "Mise au point de la riziculture"

Toutefois, une modification s'impose dans la circulation de l'eau de la réserve de St Louis. Le moyen Djeuss, c'est à dire la portion comprise entre les deux digues transversales, sert à l'évacuation du bouchon d'eau légèrement salé du bas Djeuss. Il s'ensuit qu'au début de la crue le moyen Djeuss est salé.

Une solution provisoire devra permettre à l'eau salée de s'écouler dans le fleuve sans inonder les rizières, puis de submerger ces dernières quand l'eau redeviendra douce.

La solution définitive sera en rapport avec l'aménagement général du delta. Les barrages font actuellement du Djeuss un cul-de-sac alimenté par le Lampsar, c'est-à-dire par l'aval. Lorsque la partie sénégalaise du Delta sera entièrement endiguée, l'eau salée ne pénétrera nulle part à l'intérieur des digues. Les chasses de l'eau légèrement salée par les sols s'effectueront d'amont en aval, par les évacuateurs disposés dans ce but, en l'occurrence par le canal de Maraye et l'ouvrage du Dieg sur la digue joignant Toundou Maraye à Toundou Rône et par le barrage actuellement existant de Dakar-Baugo. (cf Aménagement général)

#### 21 - 224 - Caractéristiques de l'aménagement

La digue submersible de Maka réalisé en 1959, mesure 5,200 km de long. Elle est arrasée à la cote 1 m 25 I G.N. La largeur en crête est de 1 m, les pentes ont été prévues à 3 pour 1. Son volume se monte à 2.000 m<sup>3</sup>, soit à 250 Fr le m<sup>3</sup> = 500.000 Fr.

Les deux ouvrages de prises sont les dallots comme à Diama, mais chacun n'a qu'une ouverture avec vanne de 0 m 50 x 0 m 50 et grillage à poisson. Prix : 325.000 Fr les deux.

On a compté en outre 75.000 Fr de frais d'études, imprévus et divers. (1)

Seul un cheminement topographique a été réalisé à l'emplacement de la digue qui correspond le long du Sénégal à la zone la plus élevée.

---

(1) Le projet a été réalisé par G. Yérontonis, chef de la subdivision hydraulique n° 1 de la MAS.

Le point le plus haut est à la cote 1 m 14 IGN. Lorsque ce cheminement traverse la zone plus basse, à riz sauvage, avant de rejoindre la dune, le point le plus bas rencontré en dehors des marigots est à la cote 0 m 80. Dans l'ensemble, on peut penser que la partie cultivée est comprise entre 0 m 80 et 1 m.

La submersion de ce terrain, sans autre aménagement, n'est pas assuré chaque année. En 1959, des relevés d'échelle de crue à Diama furent assez complets. Malheureusement, ils furent interrompus en 1960. Aussi, utiliserons-nous les données de 1959, correspondant à une submersion déjà insuffisante. (cf. Graphique "Crue et salinité dans le delta 1959". Etudes Remontée de l'eau salée dans le fleuve.)

Nous y constatons que les marées se sont fait constamment sentir, l'amplitude diurne au moment du maximum variant entre 10 et 20 cm. La cote 1 m a été atteinte régulièrement du 30 septembre au 9 novembre, la cote maximale atteignait 1 m 10 le 4 octobre, 1 m 15 le 16, 1 m 20 les 1, 2, 3 et 4 novembre. La cote minimale atteignait 0 m 80 le 30 septembre, se tenait aux environs de 0 m 90 du 5 au 13, puis de 0 m 95 du 15 octobre au 6 novembre, pour descendre assez lentement jusqu'au 12 novembre (0 m 80) puis plus rapidement par la suite. Compte tenu de la perte de charge entre le Sénégal et les rizières, la cote de l'eau dans ces dernières était plus proche de la hauteur minimale que maximale. Au vu des graphiques, on peut penser que tout ce qui était au-dessous de la cote 0 m 85 n'a pas disposé des 45 jours obligatoires de submersion.

Il n'est pas très aisé d'avoir une idée de probabilité de dépassement de la crue de 1959 dans le bas-Delta. Si plus en amont, à Richard Toll par exemple, elle varie suivant les graphiques de 39 à 46, l'incertitude est bien plus grande près de l'embouchure. Elle n'a pas été étudiée, semble-t-il, d'après les seuls relevés effectués à St Louis. Quant à la relier aux postes situés plus en amont, Dagana par exemple, il ne faut pas y penser, en raison de la situation variable du maximum par rapport à l'amplitude des marées et surtout en raison des variations de position et de section de l'embouchure. De ce fait, le maximum de 1959, à St Louis, n'est guère supérieur à celui de 1944. On peut donc simplement dire que la probabilité y est supérieure à ce qu'elle est plus en amont, donc que la crue fut assez faible. Deux embouchures existaient en effet, facilitant l'écoulement.

Voici à titre d'indication les chiffres déduits du graphique de la MAS : fréquences des maxima dans le bief maritime du flouve (probabilité de dépassement)

Dagana	40
Richard Toll	46
Ronq	56
Débi	66

La crue de 1960 fut encore plus faible et seuls 3 ou 4 ha furent correctement submergés. L'embouchure était toujours double. Mais l'ouverture Sud s'était colmatée. Par contre, une nouvelle ouverture, large d'environ 1 km, s'était formée quelques centaines de mètres au Sud de celle de 1959, large d'environ 500 mètres (évaluation visuelle d'avion).

Ces caractéristiques de l'embouchure ont eu des répercussions importantes sur l'amplitude du marnage à St Louis et sur la remontée de l'eau salée beaucoup plus rapide au début. Elles en eurent donc certainement sur l'écoulement de la crue, accentuant sa faiblesse dans le bas-delta. Mais en 1960, toute observation à Diama avait malheureusement cessé, correspondant aux changements administratifs dont il a été question. On peut donc tirer encore moins d'indications qu'en 1959.

Au total, ces terres présentent, semble-t-il, trop d'incertitude pour la culture. Aussi l'aménagement complémentaire à partir du Djouss est-il nécessaire.

## 21 - 23 - TILÈNE

### 21 - 231 - Description des lieux

Le bas-fond de Tilène s'étend entre les villages de Tilène et Ross-Béthio et, entre la route St Louis - Rosso et le marigot de Lampsar dont il est séparé par une levée alluviale assez importante. La superficie est faible : 30 ha environ. La cote moyenne est légèrement supérieure à 1 m (IGN). Le sol est comme d'habitude argileux et noir. La structure est très bonne, finement polyédrique. Les terres situées au voisinage de la levée sont salées. Comme elles sont à une cote élevée, elles sont à éliminer. La végétation est formée principalement de cypéracées.

Les années de crue faible ou moyenne, l'eau franchissait trop tardivement les parties basses de la levée alluviale ou ne les franchissait pas du tout. Aussi pour cultiver le riz avec des chances suffisantes de succès, a-t-il été nécessaire de creuser un premier canal entre le marigot et le bas-fond.

Comme le dernier s'allonge parallèlement au marigot, un deuxième canal a été rendu nécessaire pour que l'eau se répartisse convenablement sur toute la longueur des cultures.

Il faut en même temps que l'eau du marigot monte suffisamment et suffisamment tôt pour que la submersion soit bonne. Les vannos et les batardeaux de Makhana, Diaoudoun et Dakar Bango situés en aval permettent d'obtenir facilement ce résultat.

#### 21 - 232 - Historique

Le premier canal creusé en 1959 par la population selon le système FERDES, fut bouché le 19 août par le service des Eaux de la ville de St Louis, sous le prétexte que l'autorisation de prise d'eau n'avait pas été demandée. En fait, le service des eaux venait de changer de main depuis le 1er août, et l'autorisation avait été demandée et accordée verbalement par l'ancienne compagnie concessionnaire. De plus, l'eau du marigot était maintenue trop basse. Le canal fut réouvert le 18 septembre. La submersion fut très insuffisante. Faut de dilution convenable, le sel, là où il était présent, gêna la croissance. Par ailleurs, au moment du semis le grain n'avait pas été recouvert dans la plus grande partie, puis plus tard le désherbage fut insuffisant. Pour toutes ces raisons, le rendement fut très faible.

Sur les hectares cultivés, la moyenne fut évaluée à 2 qx/ha ; cependant que sur de petites surfaces la production était normale.

En 1960, la surface cultivée fut de 25 ha. Malgré une crue plus faible qu'en 1959, l'eau dans le marigot atteignit un niveau nettement supérieur, par suite d'un meilleur réglage des barrages à l'aval. Le deuxième canal financé par l'OAD, facilita le remplissage. Enfin les cultivateurs firent quelques progrès, insuffisants toutefois, puisqu'une

grande partie du semis ne fut pas recouvert ou le fut trop tard. Le rendement moyen fut évalué à 10 qx/ha, avec de grandes variations locales.

Une amélioration possible consiste à creuser un petit canal longitudinal pour égaliser l'eau en début de submersion.

C'est tout ce qu'on peut envisager pour une surface si réduite.

### 21 -233 - Caractéristiques de l'aménagement

Le tracé du canal, réalisé en 1959, est indiqué sur le plan de situation. La largeur prévue au plafond était de 1 m. les pentes de 1 pour 1. En fait, il fut réalisé par la population un peu plus petit que prévu (Projet J. DUBOIS. Profil de Section topo MAS).

Le canal de 1960 avait les mêmes caractéristiques mais le fond fut plus large que prévu. Les pentes supérieures à 1 pour 1. Quelques effondrements se sont probablement produits (projet J.DUBOIS ; profil section topo Sénégal) . Aucune buse à l'entrée de l'un ou l'autre canal n'était prévue car totalement inutile en raison de l'altitude relativement grande des rizières et de la possibilité de maîtriser l'eau dans le marigot. Il en fut placé cependant, dont l'une avec grillage scellée à l'aval. Mais pour ne pas gêner l'écoulement qui se faisait mal, il fallut faire passer l'eau à côté de ces buses. Ainsi leur présence ne fut pas nuisible.

Il avait été prévu un canal longitudinal en raison du bossellement du terrain. Il ne fut pas réalisé. Les cultivateurs creusèrent eux-mêmes des rigoles pour aider la pénétration de l'eau sur leurs parcelles.

Le canal de 1959 fut réalisé sur crédits FERDES, pour un montant total de 125.000 Fr.

Celui de 1960 fut financé par l'OAD, l'évaluation était de 340.000Fr (1.105 m à 300 Fr) Il ne nous a pas été possible de connaître le prix de revient.

21 - 24 - TELEEL

21 - 241 - Description des lieux

La cuvette de Téléel est située à 55 km au Nord-Est de St Louis entre la levée alluviale du marigot de Lampsar, la route St Louis - Rosso et un système complexe de levée fossile au Nord. La surface utilisable est d'environ 700 ha. Elle est alimentée naturellement par un défluent du Lampsar, coupé par une digue au travers de laquelle existait une petite buse de 0 m 50 de diamètre. Un batardeau en commandait l'ouverture.

Les parties les plus basses sont à la cote + 0,30 (IGN), les plus hautes utilisables à 1 m 10. La dénivellation de 0 m 80 entre ces deux cotes est un peu trop forte pour cultiver le riz sans diguettes intermédiaires selon les courbes de niveau. Aussi devra-t-on probablement abandonner le fond de la cuvette, d'une surface d'ailleurs très réduite (de l'ordre de 30 hectares).

Le sol est comme ailleurs argileux et noir, d'une bonne structure, non salé.

La végétation est constituée par des peuplements presque purs de riz sauvage dans les parties basses et des cypéracées principalement un peu plus haut. Les arbres sont à peu près inexistantes.

21 - 242 - Historique

Un habitant de Ross-Béthio avait essayé depuis 1957 la culture du riz dans une minuscule cuvette mal inondée. D'un tempérament de pionnier, il voulait réaliser quelque chose. Il groupa un certain nombre de cultivateurs qui demandèrent la construction d'une digue pour protéger une partie de la cuvette de Téléel. Ce fut fait en 1959 selon le système de FERDES et malgré de nombreuses discussions avec une autre partie de la population. Malheureusement le niveau de l'eau dans le marigot de Lampsar maintenu trop bas, joint à l'insuffisance de la buse, inonda insuffisamment les rizières. Le rendement de la partie inondée peut être grossièrement évalué à 17 qx/ha.

En 1960, l'accord du service des eaux ayant été obtenu, un ouvrage avec batardeau beaucoup plus important fut réalisé à l'entrée. Le financement fut assuré par l'OAD, le montant fut de 300.000Fr. Les travaux furent effectués par le service des eaux. L'eau du marigot ayant été maintenue plus haute que l'année précédente, le niveau final de l'eau dans les rizières fut suffisant. Une mauvaise manoeuvre due à l'admission brutale de l'eau survenant après un retard important à sa pénétration noya cependant quelques hectares, sur environ 60 cultivés.

Les rendements furent évalués de deux façons différentes : d'une part par le Service de l'Agriculture, en utilisant des carrés échantillons de 5m x 5m ; d'autre part par l'OAD en comptant et pesant les sacs récoltés.

Estimation agriculture

Coopérative	Ross-Béthio	n° 1	21,20 qx/ha
-	- - -	n° 2	28,30 - -

Estimation OAD

Coopérative	Ross-Béthio	n° 1	
	partie correctement inondée		37,77 qx/ha
	partie inondée brusquement		6,26 qx/ha
Coopérative	Ross-Béthio	n° 2	12,42 - -

Si les résultats concordent pour la coopérative n° 1, ils diffèrent grandement pour la coopérative n° 2.

Il est probable que les cultivateurs méfiants n'ont pas déclaré ou montré tous leurs sacs. Le fort bel aspect du riz au moment de la récolte laisse à penser que le chiffre de l'agriculture est voisin de la réalité.

La cuvette de Télél comme toutes celles situées entre Rosso, Ross-Béthio et le confluent du Gorom et du Sénégal, ne peut être totalement protégée individuellement contre les fortes crues qui submergent la plus grande partie du delta. Une protection d'ensemble est donc nécessaire. Une protection individuelle reviendrait peut-être cinq ou dix fois plus cher.

La digue construite en 1959 avait pour but de protéger un diverticule de la cuvette. La réalisation en fut possible parce que le goulot en était relativement étroit. Une deuxième digue réalisée en 1960 au Sud de la partie Nord pour protéger en principe cette dernière est inefficace en cas de crue forte parce que les eaux viennent alors du Nord ou de l'Est.

C'est dans la cuvette de Téléel qu'a été obtenu le plus fort rendement sur une surface notable : 47,5 qx/ha sur 1 ha 1/2, dans le champ du pionnier dont il a été question.

### 21 - 243 - Caractéristiques des ouvrages

Le tracé de la digue réalisée en 1959 est indiqué sur le plan de situation. Elle joint la levée alluviale du marigot de Lampsar à une hauteur isolée puis à la levée d'un marigot fossile. Dans sa première partie, elle longe le marigot adducteur, puis tourne à angle droit juste avant d'atteindre la hauteur isolée. La cote en crête est de 1 m 75, sa largeur en crête de 1 m, des pentes de 2 pour 1 (profil en long. par Section topo MAS, projet de J. DUBOIS).

Le montant des dépenses fut le suivant :

Terrassements :

3 077 m <sup>3</sup> à 250Fr :	769 250 Fr	arrondi à	770 000 Fr
Dallot, vanne et grillage contre les poissons			<u>220 000 Fr</u>
		Total.....	990 000 Fr
		arrondi à.....	1 million

La surface commandée avait été évaluée à 50 hectares, en l'absence de toute étude topographique. En réalité, elle semble être inférieure. Le prix de cet aménagement est donc relativement élevé : de l'ordre de 30 000 Fr l'hectare.

La prise sur le Lampsar réalisée en 1960, avait été primitivement prévue avec une buse métallique de 1 m 37 de diamètre avec vanne pour un montant de 600 000 Fr. En fait, elle fut réalisée en maçonnerie de section rectangulaire avec batardeau pour un montant de 300 000 Fr, financé par l'OAD. Le bas prix peut s'expliquer par l'utilisation du personnel momentanément inemployé du service des Eaux, par l'aide apportée par ce dernier, et aussi par le fait qu'un batardeau coûte moins cher qu'une vanne.

21 - 25 - DIAOUAR

21 - 251 - Description des lieux

Entre le marigot de Gorom, au Nord de Boundoum, et le Sénégal, s'étend une vaste cuvette de plus de 3.000 hectares, partiellement morcellée par des restes de levées alluviales fossiles et en partie démantelés. L'altitude moyenne est relativement haute. Les points les plus bas sont déjà à la cote + 0 m 80 IGN. La cote que la riziculture ne doit pas dépasser dans les conditions actuelles est de 1 m 50. La surface cultivable entre ces limites est de 3.200 ha. Le sol est un des meilleurs du delta : non salé, argileux noir et d'une structure très favorable, souvent grumeleuse. La végétation est constituée de peuplements à peu près purs de riz sauvage dans les parties basses, de Cypéracées et de Graminées parmi lesquelles on distingue des Andropogonées et un Chloris dans les parties plus élevées. Les arbres, des gonakiés (Acacia scorpioïde var pubescens) ne se rencontrent qu'en des zones très limitées.

À l'Est et au Sud, jusqu'à Boundoum, le Gorom est soustrait aux remontées d'eau salée par les barrages de Ronq près de sa défluence d'avec le fleuve et de Boundoum. Un petit marigot comportant un seuil très marqué, surélevé presque chaque année pour permettre plus longtemps le passage, contourne la digue de Boundoum par le Nord. C'est une diverticule de ce marigot qui alimente le sud de la cuvette.

Deux villages, l'un au Nord, sur le bord du fleuve Diaouar, l'autre au sud : Boundoum, ont jusqu'ici été intéressés par la culture du riz. Deux autres petits villages, Ouassoul au Nord-Est près du fleuve, et Keur-Ali au Sud-Ouest sur le Gorom sont aussi riverains de cette cuvette ; soit en tout moins de 1.000 Ouolofs sédentaires. Les Peuls campent nombreux dans la région. S'ils se mettaient à la culture, la mise en valeur serait rapide.

Comme pour les cuvettes voisines, les levées sont trop basses pour arrêter les fortes crues. Si l'on veut une sécurité totale, des digues de protection sont nécessaires. Deux solutions se présentent : ou bien endiguer cette cuvette isolément, ou bien établir une protection

générale de toute la partie amont du delta, couvrant ainsi une surface bien plus considérable. L'étude des cubatures et des prix de construction montre, comme il est expliqué au Chapitre des Aménagements généraux, qu'une seule solution peut être raisonnablement prise en considération : celle de l'endiguement général.

En attendant, faut-il renoncer à toute riziculture en raison de l'insécurité ? Il semble que non. En effet, la population dûment avertie, a voulu elle-même cultiver du riz. De plus lorsque l'endiguement général, coûteux, sera réalisé, il y aura tout intérêt à ce qu'il soit utilisé au maximum le plus tôt possible. L'expérience déjà acquise par la population facilitera les choses. Enfin, il est possible d'améliorer un peu les conditions par des travaux de détail.

Mais, par prudence, cette expérience devrait se limiter à de petites surfaces, qui sont déjà exploitées. L'endiguement général est donc urgent.

#### 21 - 252 - Historique

Les cultures de Boundoum s'étendirent sur 10 ha en 1959, sans autre aménagement qu'un fossé facilitant la venue de l'eau. Elles furent insuffisamment inondées. Le rendement moyen fut de l'ordre de 10 qx/ha.

En 1960 la population, composée en grande partie d'employés du service des eaux, avec l'aide du matériel de ce dernier et son intervention financière, construisit une petite digue de 12 m de long en travers du marigot contournant celle du Gorom. Ainsi, l'eau du Gorom amont ne put être évacuée par ce chemin vers l'aval et le niveau atteint fut à peu près satisfaisant. À peu près seulement car, plus en aval, la cuvette communiquait avec le Gorom par des zones basses que le présent plan prévoit de boucher. Quoiqu'il en soit la dénivellation atteinte entre le bief amont et le bief aval du Gorom fut d'environ 0 m 60. Si la petite digue n'avait pas existé, aucune récolte n'aurait été effectuée.

Sur les 20 hectares labourés, 7 ne purent être semés en raison de l'abondance du riz sauvage insuffisamment détruit par un labour trop superficiel. Les 13 hectares restant étaient dans l'ensemble très beaux.

Les évaluations du Service de l'Agriculture sont de 15,4 qx/ha, celles de l'OAD de 15,48 pour la partie cultivée. La correspondance remarquable entre ces deux chiffres ne doit pas faire illusion.

Les sondages de l'agriculture furent effectués le 22 décembre, alors que les plus belles parties étaient déjà récoltées. Ce chiffre est certainement au-dessous de la moyenne pour la partie cultivée. Quant à l'OAD, son évaluation est probablement inférieure à la réalité pour la même raison qu'à Ross-Béthio n° 2 : l'inexactitude des renseignements fournis par les cultivateurs sur le nombre de sacs.

Le village de Diaouar est situé à 4 km environ de la partie Nord de la cuvette proprement dite. Pour être plus près des champs, la population a décidé de cultiver 10 hectares dans un diverticule de cette cuvette, malheureusement de cote un peu élevée (entre 1 m 30 et 1 m 70) et assez fortement boisée. En 1959 elle creusa un petit canal entre le marigot, par où l'eau arrivait, et l'étendue labourée. La submersion fut mauvaise. Les cultivateurs avec une énergie et un sens communautaire particulièrement louables élevèrent l'eau à la calebasse et obtinrent ainsi une récolte satisfaisante.

En 1960, il leur fut conseillé de défricher de nouveaux champs situés plus bas mais aussi plus loin. Ils préférèrent rester là où ils étaient. Les nouveaux défrichements s'étendirent surtout dans les parties les plus basses du voisinage où il fallut arracher de nombreux arbres, et aussi dans des zones plus élevées où il y avait moins d'arbres. Ces dernières ne reçurent pas d'eau ou n'en reçurent qu'un temps insuffisant.

Ailleurs, c'est-à-dire sur environ 12 des 25 ha, la récolte fut moyenne. Les évaluations OAD sont de 13,18 qx/ha. Pour les mêmes raisons que tout à l'heure, il est possible que ce chiffre soit faible.

La seule solution d'avenir est d'aller cultiver plus au Sud des terres plus basses et de faciliter la submersion de la partie Nord de la cuvette par l'approfondissement et le prolongement du marigot adducteur, étant entendu que la sécurité totale ne sera obtenue qu'après l'endiguement le long du Sénégal.

21 - 253 - Caractéristiques des ouvrages

La petite digue au travers du marigot au Nord de Boundoum fut réalisée sans qu'aucun topographe puisse venir étudier le profil. Très empiriquement, les habitants du village ajoutèrent de la terre au fur et à mesure de la montée des eaux. Ils ont aussi placé des roseaux (Typha Australis) sur les pentes pour tenir la terre.

Le petit canal de Diaouar par contre, a été étudié (Aménagement rizicole de la petite cuvette de Diaouar par J. DUBOIS, avril 1960. Cheminement topographique de PONCET, Service Topographique du Sénégal). Le canal avait une longueur au plafond de 1 m et des pentes de 1 pour 1 sur les berges. La cote du fond était 1 m.

Le devis se montait à 350 000 Fr comportant :

Terrassements : 1 000 m <sup>3</sup> à 300 Fr	300 000 Fr
Vanne, diamètre 0 m 60	40 000 Fr
Divers	10 000 Fr
	<hr/>
TOTAL =	<u>350 000 Fr</u>

En fait, le petit fossé creusé en 1959 ne fut guère amélioré et la section du canal fut plus petite que prévu, ce qui n'améliora pas la submersion. La vanne ne fut pas posée. Ce ne fut qu'un demi-mal puisque la petitesse du canal excluait une montée trop rapide de l'eau.

21 - 3 - LES AMENAGEMENTS DE 1960

21 - 31 - CONDITIONS GENERALES

Les cultivateurs s'étaient fait la main en 1959. On avait constaté que, bien cultivé, le riz donnait des rendements très intéressants dépassant assez souvent 20 qx/ha. S'il y avait eu des échecs, on savait pourquoi : non recouvrement du grain au semis ; semis sur pluie en sol salé ; mauvaise arrivée de l'eau ; insuffisance du désherbage . On le fit dûment constater aux intéressés. La leçon était d'autant plus significative que l'on voyait fréquemment côte à côte des parcelles très médiocres et d'autres magnifiques.

Les ouvrages s'étaient bien comportés. Les terrassements avaient montré l'excellente tenue des digues, même mal compactées à l'origine. En effet, si les horizons de surface des sols de cuvette étaient structurés, les sols des levées ou les horizons profonds de certains autres sédiments étaient particulièrement compacts et souvent d'une teneur en argile variant entre 15 et 30 pour cent, ce qui était bon. L'enherbement là où il existait avait montré sa remarquable efficacité. Peu importait que la ligne droite ne soit pas toujours respectée. Comme c'était le signe de la contribution des cultivateurs, ce devait être considéré comme une apparence favorable.

On eut souhaité pouvoir en 1960 construire la digue le long du Sénégal, qui seule eût assuré une sécurité totale, mais des oppositions empêchèrent cette réalisation. En effet, le type d'aménagement du delta ici proposé commençait à être pris au sérieux et certains partisans des grands casiers auraient préféré qu'il fut limité au voisinage de St Louis.

Cependant, le Gouvernement du Sénégal (1) qui dès 1959 s'était orienté vers la réalisation d'aménagements simplifiés à submersion contrôlée, avait alloué des crédits qui permirent les levées topographiques qui avaient parfois manqué au début.

-----  
(1) On doit souligner l'action personnelle de M.M. le Président du Gouvernement, le Ministre des Finances, le Ministre de l'Economie rurale.

Par contre des difficultés administratives gênèrent pendant quelque temps la mise en oeuvre.

En Avril fut créée l'OAD (Organisation Autonome du Delta) qui voulut bien pour les aménagements de 1960, pendant quelques mois, s'inspirer des documents fournis figurant dans ce rapport.

Le principe de l'aide matérielle apportée aux cultivateurs était le suivant : les gros travaux étaient à la charge de l'OAD qui utilisait des engins lourds ; le finissage était à la charge des cultivateurs. Il n'y avait donc pas de maniement de fonds à leur niveau. Mais la proportion de travail qu'ils devaient fournir n'était pas partout la même de par la nature des aménagements.

Les rizières continuèrent à se développer dans la vallée du Lampsar où aucun aménagement n'était nécessaire. Les aménagements anciens furent améliorés lorsque ce fut utile. Les nouveaux aménagements furent surtout réalisés dans la partie amont du Delta, ce sont :

- M' Bagam
- Naéris
- Thiago
- Khor-Leybar

21 - 32 - M' BAGAM

21 - 321 - Description des lieux

La cuvette de M' Bagam d'une assez faible étendue est limitée au Nord par la levée étroite mais très marquée du marigot de Natchié, puis par la puissante levée dunkerkienne du fleuve, à l'Est et au Sud par d'autres levées de même formation mais correspondant à d'anciens bras, à l'Ouest par une zone de morphologie moins distincte, comportant des zones d'altitude moyenne rejoignant la levée du marigot de Natchié.

L'Ouest de la cuvette est occupé par le Casier de Richard Toll.

La partie la plus basse est couverte de riz sauvage au milieu duquel sont disséminés des Gonakiés (Acacia scorpioïdes var pubescens). Sa forme est ovale. Elle s'étend sur environ 150 ha. Son altitude est de 1 m 40 IGN dans la partie la plus basse, proche de la digue du casier; le fond de la cuvette est situé habituellement entre 1 m 45 et 1 m 50. La limite du riz sauvage varie entre la cote 1 m 80 et 1 m 85. Le sol, comme ailleurs argileux et noir, n'est pas salé.

Une auréole de terrains plus élevés, argileux bruns, moins riches en matière organique non salée, entoure la zone basse et s'étend sur environ 250 ha.

Puis, on passe aux levées plus hautes, pauvres, souvent salées et à micro-relief marqué.

Le village de M'Bagam construit sur les bords du fleuve est peuplé d'environ 600 Ouolofs. Des campements Peuls importants stationnent à proximité. C'est déjà et ce sera plus encore une source de difficultés en raison de la divagation des troupeaux et du peu d'étendue des terrains rizicultivables, interdisant une participation des Peuls à la culture, à moins d'aménagements ultérieurs.

### 21 - 322 - Historique

Sur démarche des représentants du village de M'Bagam datant de décembre 1959, un aménagement fut étudié au début de 1960. Un levé topographique comporta un profil en long de la digue de protection et un profil en travers de la cuvette. Le service topographique du Sénégal se chargea du levé.

Ce levé, réalisé par un topographe habitué à travailler en vue de projets routiers, comportait de grandes lignes droites. Il apparut que des économies importantes de terrassements pouvaient être obtenues si l'on prenait soin de joindre les points hauts, quelles que soient les sinuosités. Ce qui fut fait.

Ces travaux furent les premiers à être réalisés sous la conduite de l'OAD qui venait de voir le jour, d'après une formule de même inspiration que celle du FERDES, mais qui en différait en ce que la

participation de la population n'était pas comptabilisée. Les engins mécaniques s'attaquaient aux gros terrassements, la population aidée d'un chantier de jeunesse assurait le finissage. Cette répartition du travail s'avéra excellente, chaque élément travaillant là où il était le plus efficace.

Des économies sur le projet furent ainsi réalisées. L'évaluation des terrassements avait été approximative du fait des modifications apportées à vue d'oeil au projet du topographe. On ne peut donc préciser exactement quelles furent les économies. Il est certain qu'elles furent importantes. L'évaluation approximative avait été de 3 millions. Le prix de revient a été seulement de 1.248.000 Fr.

La population, sous la conduite d'un président de coopérative intelligent et dynamique, assura quelques travaux complémentaires sur la digue traversant le marigot adducteur : fascinage contre le batillage, enherbement, plantation de bambous, etc...

Le choix des terrains de culture fut moins heureux. Pour éviter d'avoir à défricher le riz sauvage, les cultivateurs choisirent des terres plus hautes. Le riz fut soigneusement semé. Il était très beau, mais après avoir été brouté, ne fut inondé que dans la partie la plus basse et trop peu de temps. Il n'y eut aucune récolte sur les 7 ha labourés, alors que la zone à riz sauvage avait suffisamment d'eau.

Essayons d'évaluer la probabilité de submersion des 150 ha de riz cultivables, correspondant aux peuplements de riz sauvage. Nous avons vu que la cote 1 m 85 doit être atteinte et cela pendant 45 jours.

Pendant la crue de 1960, la submersion de la zone à riz sauvage fut convenable, mais guère au-delà. La cote 1 m 80 à Rosso qui correspond à peu près à la cote 1 m 85 à M'Bagam (distance 4 km) fut atteinte du 3 septembre au 10 novembre, soit 68 jours. La probabilité de dépassement de cette crue a été de 67 % à Dagana.

A Rosso, distant de 4 km en aval, elle aurait été de 70 %. Après avoir tenu compte de la perte de charge à travers l'ouvrage et le long du marigot adducteur, sinueux et irrégulier, on peut dire que la probabilité de submersion convenable est un peu supérieure à 70 %.

Lors des crues plus faibles, une partie seulement de la zone habituellement cultivée serait inondée. En 1944, une très faible partie a du recevoir l'eau pendant le temps voulu.

Aussi pour supprimer toute incertitude, la coopérative de M'Bagam demanda une alimentation de secours branchée sur le casier, quitte, bien entendu, à payer l'eau les années où ce serait nécessaire.

Un canal tertiaire aboutit justement près du point le plus bas de la cuvette. C'est le meilleur endroit possible. Il suffit de traverser la digue extérieure du casier, une piste et un drain. Le projet fut réalisé par O.Fall, ingénieur hydraulicien à la MAS, mais ne fut pas accepté par la direction du casier. Pourtant l'alimentation de la cuvette, nécessaire seulement à partir du 1er septembre, n'aurait semblé-t-il guère gêné le casier, à qui il suffit à ce moment d'entretenir la submersion des rizières, déjà assurée en partie par les pluies.

On comprend ici que l'irrigation à partir du casier de périmètres qui n'en dépendent pas, puisse causer quelques difficultés.

#### 21 - 323 - Caractéristiques de l'aménagement

La digue périphérique part à l'Ouest de la digue de protection du casier à côté du marigot de Natchié, longe ce dernier, puis le Sénégal, puis rejoint la route : St Louis - Richard Toll.

La cote des plus hautes eaux est de 3 m 70 IGN. La cote en crête de 4 m 40. La section de la digue comporte une largeur en crête de 1 m, des pentes de 2 pour 1 de chaque côté.

En travers du marigot adducteur, la largeur prévue de 3 mètres fait en réalité plus de 4 mètres. Grâce à cette digue les véhicules peuvent passer en toute saison.

Deux buses de 0 m 60 de diamètre avec vanne, traversent la digue en s'appuyant sur le fond du marigot. Ce modèle a été utilisé parce qu'il était disponible.

Aucune maçonnerie ne fixe ces buses. Un inévitable et léger affouillement s'est produit à l'amont, la première année, alors que la terre n'était pas tassée. Il appartient à la coopérative d'apporter le complément de terre nécessaire et d'enherber cet endroit. Elle l'a d'ailleurs en partie réalisé sur la digue. Elle a construit en outre un fascinage contre le batillage.

21 - 33 - NAËRE

21 - 331 - Description des lieux

Les dunes rouges qui avaient envahi partiellement la basse vallée du Ferlo au cours de la dernière grande période sèche, ont laissé entre elles une dépression digitée, inondée actuellement à partir du lac de Guiers et communiquant avec lui par un goulet large d'environ 150 mètres. Cette dépression est située à environ 25 km au Sud de l'extrémité Nord du lac.

La zone facilement inondable, formée de terre argileuse et noire, couvre environ 200 ha. La dénivellation entre le haut et le bas de la partie alluviale approche 1 mètre. Ce serait beaucoup dans les conditions habituelles du delta. Mais ici, l'eau du lac domine très tôt la dépression (juillet-août). Les parties les plus basses peuvent même être semées plus tôt. Aussi la variété D 52-37 aura-t-elle le temps de croître suffisamment pour supporter une hauteur d'eau de 1 mètre.

L'ancien village de Naéré a été abandonné depuis plusieurs années. Les villages les plus proches sont ceux de N'Der, ancienne résidence du Brack du Oualo, à 4 km de l'extrémité Nord et Gnith à peu près à la même distance de l'extrémité Sud. Des Peuls parcourent la région. La forêt classée de Naéré borde la dépression au Nord-Ouest. L'idée est donc venue de fermer le goulet et de laisser seulement pénétrer l'eau par une buse avec vanne réglable.

21 - 332 - Historique

Faute de disposer d'un topographe, la hauteur de la digue fut estimée par rapport à la hauteur de l'eau du lac, elle-même connue par l'échelle de Richard Toll ; procédé valable à condition d'accepter une erreur possible de 10 cm, due au vent.

L'étude sur le terrain fut réalisée en Mars 1960, à un moment où l'eau encore assez haute atteignait le pied des dunes. Le piquetage fut effectué en mai, les travaux furent entrepris en juin par l'OAD, avec un bulldozer et un scraper de la subdivision d'outillage mécanique (SOM) de Richard Toll.

Le devis se montait à	1.800 000 Fr
Terrassements 4 000 M <sup>3</sup> à 400 Fr =	1.600 000 Fr
Buse	200 000 Fr

Le prix du mètre cube terrassé avait été évalué à 400 Fr, en raison du travail dans l'eau.

L'ensemble coûta en réalité : 3.800 000 Fr (selon nos souvenirs).

Pourquoi une telle différence ?

Un ingénieur du Génie Rural consulté, avait exprimé l'avis que les évaluations de prix étaient justes.

En fait il y eut quelques difficultés propres aux lieux : la nappe phréatique des dunes, alimentée par le lac pendant les hautes eaux, dominait légèrement les terrains bas et les rendait spongieux en profondeur, ce qui causa plusieurs embourbements importants. La couche argileuse ou peu sableuse recouvrant le sable des dunes était très mince : 20 à 40 mètres. Les engins allèrent donc la chercher assez loin autour des extrémités de la digue. Lors de l'étude, en mars, ces terrains étaient inondés ; des sondages n'avaient donc pu être effectués pour juger de l'épaisseur.

On aurait pu résoudre une grande partie de ces difficultés en utilisant uniquement la terre non sableuse, sur la moitié de la digue proche du lac et le sable sur l'autre.

En fait, il y eut autre chose : celui qui dirigea sur place les travaux fut un tâcheron qui, dans le passé, avait construit quelques petites maisons, mais n'avait jamais effectué de terrassement. La digue fut construite trop large et fut prolongée tout à fait inutilement côté Nord, à travers une zone déprimée, au lieu d'aller rejoindre directement une zone plus élevée.

De plus il eût été impossible de demander au tâcheron de construire la digue en deux parties (sable et argile).

Le bas-fond une fois protégé ne fut pas cultivé en 1960. Il fallait laisser évaporer l'eau. Cependant il aurait été possible d'utiliser les parties hautes inondées en juillet, au moins pour un essai qui aurait familiarisé la population avec la riziculture.

Une étendue de 40 ha fut défrichée dans de bonnes conditions, au début de 1961.

21 - 333 - Caractéristiques des aménagements

L'avantage de cet aménagement sur les autres est que le sol cultivé est dominé par le lac de Guiers presque toute l'année. On peut estimer en l'absence de nivellement que les terres utilisables sont comprises entre zéro et + 1 m IGN. On est donc assuré d'avoir partout l'eau de bonne heure. Quant aux parties les plus basses, elles restent habituellement dominées même en fin de saison sèche avant l'ouverture du barrage de Richard Toll commandant le lac. Elles peuvent donc être submergées et semées en prégermé avant la saison des pluies, ce qui devrait permettre d'obtenir des rendements très élevés. La proportion des surfaces constamment dominées varie selon le degré de remplissage du lac, lors de la crue précédente. Après un ou deux ans de culture, plus rapidement si l'on dispose des échelles de crue, on pourra connaître à l'avance les terres susceptibles d'être semées avant la crue.

Une difficulté viendra du temps qu'il faudra pour l'évaporation des eaux avant de pouvoir labourer. Si la profondeur atteint 1 mètre dans les parties les plus basses (c'est une évaluation), en supposant que l'on ferme la vanne le 15 novembre et en comptant une évaporation moyenne de 0 m 007 par jour, il faudra attendre près de cinq mois l'assèchement total. Les labours ne pourront commencer qu'en mai. Si l'on veut semer les parties basses avant la crue, on ne pourra le faire qu'en juin.

On voit que le temps pour les labours est très restreint. L'inconvénient est peu grave si toutefois l'organisation des labours est bonne, parce que l'obligation d'une date précise ne se retrouve pas ailleurs. De plus, en raison de la forte dénivellation du sol, la pénétration de l'eau ne devra pas être trop retardée, ni ralentie, pour que les parties les plus hautes soient inondées suffisamment tôt. Une assistance technique compétente auprès des cultivateurs sera peut-être nécessaire pendant les deux premières années.

La récolte se fera obligatoirement dans l'eau pour la plus grande part.

L'un des avantages de cet aménagement pour l'avenir est celui de se prêter facilement à l'irrigation par gravité après la récolte du riz pour les parties inondées. En janvier, l'eau du lac est encore près de

son maximum et domine même les parties les plus hautes du bas-fond. Dans ces dernières, il sera donc possible, sur les parties inondées et après avoir construit deux petits canaux partant de la vanne et longeant les limites de la dépression, de pratiquer une culture dérobée : fourrage, maïs, Hibiscus cultivés, choux ou autre chose, selon les résultats des essais. Il faudra prendre soin, bien sûr, que l'eau d'irrigation ne vienne pas sensiblement augmenter celle qui stagne en contrebas. L'irrigation devra donc être économe.

Le profil prévu de la digue comportait une altitude en crête de 3 m IGN, alors que le niveau maximum du lac peut être fixé pour le moment à 2 m 30, une largeur en crête de 3 m, des pentes de 2 pour 1 jusqu'au niveau de l'eau au moment supposé des travaux (sur 2 m 25), puis de 4 pour 1 dans l'eau. En fait la pente fut d'au moins 4 pour 1 partout. Le point le plus bas du terrain naturel était à la cote -0 m 25.

Une buse métallique démontable, avec vanne, de 0 m 60 de diamètre, fut posée en travers de la digue dans l'eau, sans aucun béton.

Des roseaux (*Typha Australis*) auraient dû être fixés par la population tout au long de la digue, côté lac, et en particulier autour de la vanne. Il n'en fut rien. Mais heureusement le vent poussa des roseaux flottants qui prirent racine. Ils furent cependant irrégulièrement placés et là où il en manqua, la digue fut très légèrement attaquée par le batillage du lac.

A la suite d'observations effectuées en février 1961, on peut se demander si un certain tassement de la digue ne s'est pas opéré, à moins qu'elle n'ait été construite trop basse. Les années de bon remplissage du lac, il faudra la surveiller tout particulièrement.

21 - 34 - THIAGO

21 - 341 - Description des lieux

La cuvette de Thiago est comprise entre le cours de la Taouey et le rebord très atténué du plateau du Fulo ou "Dieri" qui limite vers le Sud-Est les terrains alluvionnaires du delta. Le village se trouve à environ 10 km au Sud-Ouest de Richard Toll. La Taouey, comme on le sait, fait communiquer le Sénégal avec le lac de Guiers et sert au remplissage de ce dernier. Des levées alluviales modestes la bordent, d'autres s'en détachent, formées par d'anciens bras.

Devant le village de Thiago, une cuvette est ainsi dessinée, limitée au Sud-Ouest et au Nord-Est par deux levées secondaires plus ou moins irrégulières.

Nous puissions dans l'étude réalisée par la MAS en 1960 les faits qui nous semblent intéressants.

L'altitude du fond est à la cote 0 m 80 IGN. Mais ce qui est au-dessous de 1 m 35 ne représente que des trous peu étendus et ne communiquant pas entre eux.

La zone de culture intéressante semble limitée aux environs de la cote 1 m 60, débordant légèrement de-ci, de-là, la limite entre les peuplements de riz sauvage en bas et le vétiver en haut. La surface est d'environ 100 hectares.

Il n'y a pas de sel. Les semis peuvent donc s'effectuer sur pluie, bien avant l'arrivée de la crue. Le sol est noir ou gris avec parfois des traînées ferrugineuses. Il est argileux à moyennement argileux.

Le village de Thiago assez important est situé sur la bordure même de la cuvette. Il est facilement accessible en toute saison.

21 - 342 - Historique

En 1959, des essais furent tentés sous le contrôle du directeur du casier expérimental de Richard Toll, sans aucun aménagement, sur une surface d'un peu moins de 2 hectares. Les semis furent effectués sur pluie début septembre, la submersion survint un peu plus tard. Les

résultats furent très satisfaisants. Le rendement dépassa 20 qx/ha. La crue qui fut moyenne assura une submersion correcte.

En 1960, une coopérative villageoise fut créée. Les travaux commencèrent en avril et se poursuivirent jusqu'en juin.

Environ 60 hectares furent labourés dans de très bonnes conditions grâce à deux charrues très lourdes appartenant à la SMDR. Les semis sur pluie, par contre furent généralement défectueux, non par manque d'eau mais principalement par manque de recouvrement.

La submersion fut insuffisante sur les parties les plus hautes des terres défrichées, au total sur une faible surface, peut-être 10 ha. Ainsi, les cultures doivent-elles être soigneusement limitées vers le haut, car si la crue de 1960 fut plutôt faible, elle ne fut pas exceptionnelle (probabilité à Richard Toll 67 pour 100 selon le graphique : "Fréquence des Maxima dans le bief maritime du fleuve", et 80 pour 100 selon le graphique : "Fréquence des crues à Richard Toll n° 5906.117) (1)

Le rendement général fut de 10 à 12 qx/ha.

#### 21 - 343 - Caractéristiques de l'aménagement

Une digue part du Diéri (2) au village même, suit les levées, borde la Taouey puis rejoint le Diéri. La cote d'arasement est de 3 m IGN. Comme le barrage de Richard Toll peut être partiellement fermé, la digue est aussi mise à l'abri des menaces de crues très fortes. En 1957, année de crue forte, avant la pose des vannes à Richard Toll, l'eau atteignit la cote 2 m 80 IGN, au droit de Thiago. Il est probable qu'on ne la laissera plus monter à ce niveau, sinon la cote de la digue serait un peu faible.

- 
- (1) On a supposé le zéro de l'échelle à 0,37 IGN car cette cote a servi de base à tous les calculs. Il est en réalité à 0,40 IGN au quai. Les deux graphiques cités émanent de la M.A.S.
- (2) Diéri : zone haute non alluviale non inondable .

La prise sur la Taouey est constituée par une buse métallique avec vanne, d'un diamètre de 0 m 60. Elle a été entourée aux deux extrémités par du béton. On a aménagé en vue de faciliter l'écoulement, un convergent et un dévergent.

Nous ne nous attacherons pas à l'étude et aux longs calculs concernant le dimensionnement de l'ouvrage de prise et les surfaces cultivables, parce que le raisonnement s'appuie sur deux principes de base qui ne sont pas exacts, à savoir :

1°) "La date du semis coïncide avec l'arrivée du plan d'eau", alors que les semis se font sur pluie. Ce ne serait vérifié qu'en cas de pluies tardives et de crues précoces, mais alors la submersion serait largement assurée.

2°) "La courbe de croissance du riz, semé au 5 septembre, est déduite de la courbe normale de croissance, semé au 1er juin, par translation"... alors que la variété D 52-37 s'adapte remarquablement à la hauteur d'eau, sa taille définitive mesurant 0 m 60 en cas de faible hauteur et 1 m 50 dans le cas contraire. La corrélation avec la courbe obtenue avec semis le 1er juin est d'autant plus approximative que ce dernier n'a pu être effectué qu'en casier dans des conditions de submersion totalement différentes.

Remarquons que la date de récolte fixée au 31 décembre n'est pas très exacte. L'expérience de 1959 et 1960 permet de fixer la date environ 10 jours plus tôt.

Notons au surplus qu'un seuil situé en travers du marigot, juste derrière l'ouvrage de prise, n'a pas été enlevé. Outre qu'il retarde l'arrivée de l'eau, la perte de charge qui en résulte est sans doute bien supérieure à celle gagnée par le divergent calculé de très près.

Enfin, la partie en béton de l'ouvrage se trouva fendue au bout de quelques mois, comme il était prévisible dans ce sol mouvant, mais n'a pas une très grande importance.

Par contre le tableau des cotes de remplissage et vidange de la cuvette est très utile.

Nous en déduisons que de 1937 à 1959, la cote 1 m 60 était encore atteinte dans la cuvette à la date du 15 Novembre 17 fois sur 22, soit 77 fois sur 100. Or, selon l'expérience, le 15 novembre est la date à partir de laquelle l'eau peut commencer à se retirer. La courbe des surfaces nous indique qu'à la cote 1 m 60, 100 hectares sont submergés, en cultivant toutes les parties basses, ce qui est possible puisque le riz sera déjà grand quand l'eau atteindra les trous qu'elle remplira assez brusquement. Par conséquent, la récolte serait possible sur ces 100 ha 77 fois sur 100. En fait, la façon d'évaluer la probabilité est trop simple pour être rigoureuse. De plus, des chiffres concernant seulement 21 années ne permettent pas une grande précision.

En 1960, avec une crue dont la probabilité variait selon les courbes de 67 à 80 pour 100, une petite partie des 60 ha cultivés fut mal inondée. Des zones non encore défrichées avaient aussi été inondées. On peut donc penser que le chiffre de 77% est assez proche de la réalité, peut être un peu optimiste.

Il serait donc prudent de se tenir un peu au-dessous de 100 ha et de ne jamais dépasser la cote 1 m 60.

La date d'arrivée de l'eau est aussi à considérer. Nous sommes dans le cas où le riz a pu être semé à l'avance, sur pluie. Comme l'expérience a montré qu'il faut un mois et demi de submersion, si l'eau part le 15 novembre, elle devra arriver sur les terres les plus hautes, au plus tard le 1er octobre, ou bien arriver à la rigueur le 5 octobre et rester jusqu'au 20 novembre. Malheureusement, comme l'auteur du projet est parti du point de vue que les semis sont effectués à l'arrivée de l'eau, il ne s'attache pas à donner dans ses tableaux la cote au 1er octobre. D'après les dates et cotes des maxima dans le Taouey, on peut penser que les années où il y a encore de l'eau au 15 novembre, sont celles où elle est arrivée suffisamment tôt.

Que serait-il advenu les cinq années où la submersion n'a pas été convenable à la cote 1 m 60.?

En 1949, il semble que près de 70 ha auraient pu être cultivés.

En 1942, quelques hectares (pas plus de 15 en utilisant les creux).

En 1940, 41, 44, rien.

On constate que cet aménagement est soumis à certains aléas hydrauliques de par la nature des choses. La réalisation est bonne. On peut même se féliciter que la MAS se rallie ainsi à la doctrine des Aménagements simplifiés, au moins dans certains cas. C'est un grand encouragement pour le promoteur de ce système dans le delta.

Selon les dernières nouvelles, lors de la crue assez forte de 1961, les digues auraient été rompues et le riz détruit.

21 - 25 - KHOR - LEYBAR

21 - 351 - Description des lieux

Un bas-fond limite la commune de Saint-Louis vers l'Est et le Sud ; il a des ramifications importantes entre les dunes anciennes ; un marigot nettement formé le traverse. Il est séparé du Sénégal, au Nord à Khor par la digue de la route Saint-Louis - Rosso, au Sud à Leybar par celle de la route de Saint Louis - Dakar. Les terrains sont salés, parfois très salés et d'autant plus qu'ils sont situés plus bas, en raison de la proximité de la nappe phréatique. Une partie importante est en effet aux environs de la cote zéro IGN.

Outre le faubourg de Sor à Saint Louis, plusieurs petites agglomérations bordent cette dépression : Khor et Sanar au Nord, Maka-Toubé et N'Diébène à L'Est, Leybar au Sud. Les terres cultivables sont situées surtout à l'Est et au Nord-Est. Malheureusement, elles sont un peu hautes. Aucun nivellement topographique n'a été réalisé. De ce fait, la surface utilisable est difficile à déterminer, sans doute plus de 200 hectares.

21 - 352 - Historique

Le projet d'aménagement date de 1959. Il fut réalisé en 1960. Environ 10 hectares furent labourés et semés. Mais la crue fut faible, l'emplacement était un peu haut et les manoeuvres de vannes furent défectueuses, aussi le champ ne fut-il pas arrosé.

21 - 353 - Caractéristiques du projet

Il consiste essentiellement à poser des vannes à la place des batardeaux à Leybar, des vannes existant déjà à Khor. L'alternance

des marées impose en effet des manoeuvres rapides (1). Il était prévu en outre des grillages contre les poissons, mais ils ne furent pas posés.

Le coût total, grillage compris, était évalué à 250.000 Fr  
(sans le grillage : 152.000 Fr )

21 - 354 - Suggestions

Dans l'avenir, il conviendrait d'une part de manoeuvrer correctement les vannes ; d'autre part, d'essayer de cultiver le riz dans les parties les plus basses qui sont assurées de recevoir toujours la quantité d'eau voulue, mais qui sont très salées. Une expérience sur une petite surface serait très intéressante à tenter. Pour qu'elle ait toutes ses chances, il conviendrait de fermer les vannes au moment du maximum de remplissage pour emmagasiner le plus d'eau douce possible et surtout ne pas laisser pénétrer l'eau salée.

---

(1) le projet lui-même a été étudié par G. Yéranionis, chef de la subdivision hydraulique n° 1 de la MAS en 1959.