

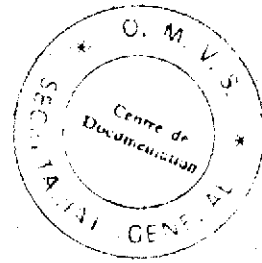
**RAPPORT D'ETUDES ET DE RECHERCHES
POUR LA MAITRISE DE GEOGRAPHIE**



**L'UTILISATION DE L'EAU
A RICHARD-TOLL**

1
A) MA SOEUR

A F F E C T U E U S E M E N T



Le problème de l'eau reste crucial dans les pays sahéliens (sahel : mot arabe signifiant bordure ou littoral, et en l'occurrence la zone qui borde le Sud du Sahara).

En effet ces pays connaissent une insuffisance et une irrégularité des pluies conjuguées avec une forte insolation d'où une évaporation élevée. Dans ces conditions, le développement de l'agriculture ne peut se faire sans une maîtrise parfaite de l'eau. Les cultures irriguées étant de rigueur dans ces pays.

Force nous est donc d'étudier à fond ce problème, de considérer toutes les données afin d'aboutir à des résultats probants, principalement un système d'irrigation adéquat.

C'est dans cette optique que j'ai choisi ce sujet de mémoire de maîtrise : l'utilisation de l'eau à RICHARD-TOLL. Première zone du Sénégal dotée d'un système d'irrigation permanente, elle se présente donc comme l'exemple type dans ce domaine. Son étude nous permettra de bien connaître la vallée du Sénégal et partout, de pouvoir envisager des aménagements hydro-agricoles qui revaloriseraient la région et d'amener une solution au problème commun des pays sous-développés qui est l'exode rural.

Cette étude a pu être réalisée grâce au concours de la SAED. (SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT ET D'EXPLOITATION DES TERRES DU DELTA). Les divers rapports d'études de la M.A.S. (MISSION D'AMÉNAGEMENT DU SÉNÉGAL) et de la S.A.E.D. ajoutés aux travaux de l'O.M.V.S. (ORGANISATION DE LA MISE EN VALEUR DU SÉNÉGAL) ont guidé la démarche de ce rapport. Un séjour à RICHARD-TOLL m'a permis d'avoir une idée plus précise sur la question. Les enquêtes que j'ai menées au niveau de RICHARD-TOLL et des villages environnants notamment NDiangué, NDiao, Khouma, NDombo, Thiago et bien d'autres, m'ont été d'un apport considérable. Mais c'est à la C.S.S. (COMPAGNIE SUCRIÈRE SÉNÉGALAISE) que j'ai eu l'occasion de connaître certaines techniques concernant l'irrigation.

Permettez-moi donc de remercier chaleureusement mon professeur et Directeur de mémoire Mr. Jean BOICHARD Directeur de l'Institut de Géographie de BESANCON, qui a suivi et guidé ce travail par une correspondance régulière.

.../...

C'est aussi avec une joie vive et profonde que je remercie amplement tout le personnel de la SAED et plus particulièrement son Directeur Général en la personne de Mr CISSOKHO qui m'a accueilli dans cette société afin que je puisse mener à bien ce rapport d'études. Mr Pape DIAGNE Syr et Oumar BA respectivement Secrétaire Général et Directeur de la formation à la SAED ont guidé mes premiers pas grâce à leurs conseils, je ne saurais malheureusement pas leur prouver comment importante aura été leur contribution.

J'admire cependant le dévouement et l'assistance permanente de Melle Marie M'BENGUE documentaliste à la SAED et de Mr Abdourahmane SY entraîneur à la SAED également.

A Richard-Toll j'ai travaillé en permanence avec la C. S. S. J'ai eu l'occasion de rencontrer certains spécialistes de la Compagnie auprès desquels j'ai pu tirer beaucoup de connaissances sur le problème. Il s'agit principalement de Mr PEARSON, Mr GEORGIUS et Mr FALCHETTI. Les échanges de points de vue que j'ai eus à faire avec Mr SY Ingénieur des Travaux agricoles, lors des visites du casier ont beaucoup apporté à l'élaboration de ce travail. Qu'il reçoive par ce biais mes remerciements les plus sincères et me les transmette à tout le personnel de la C. S. S. et particulièrement à Mr N'DARI N'DIAYE qui m'a beaucoup aidé pendant mon séjour, de même que Mr NIASSE.

J'ai réservé cependant une mention spéciale à Mr Lucien N'DIAYE. Son ardeur au travail et son endurance m'ont donné beaucoup plus d'énergie travaillant la nuit dans le casier, il m'accompagnait pendant la journée dans les différents services que je devais visiter, sa popularité a fait de lui un bon guide.

Je remercie enfin toute l'équipe de secrétaires de la SAED qui a dû travailler sans relâche pour la réalisation de ce rapport d'études.

Pour une contribution efficace à la lutte contre la faim.

.../...

INTRODUCTION OU PRESENTATION DE LA REGION ETUDIEE

Situé sur la rive gauche du fleuve Sénégal, à 140 km en amont de Saint-Louis, Richard-Toll occupe la tête du Delta (zone de la vallée allant de Dagana à 20 km en amont de Richard-Toll, à Saint-Louis et du lac de Guiers à l'Atlantique). Il a longtemps été un centre d'expérimentation des cultures industrielles d'exportation vers la métropole.

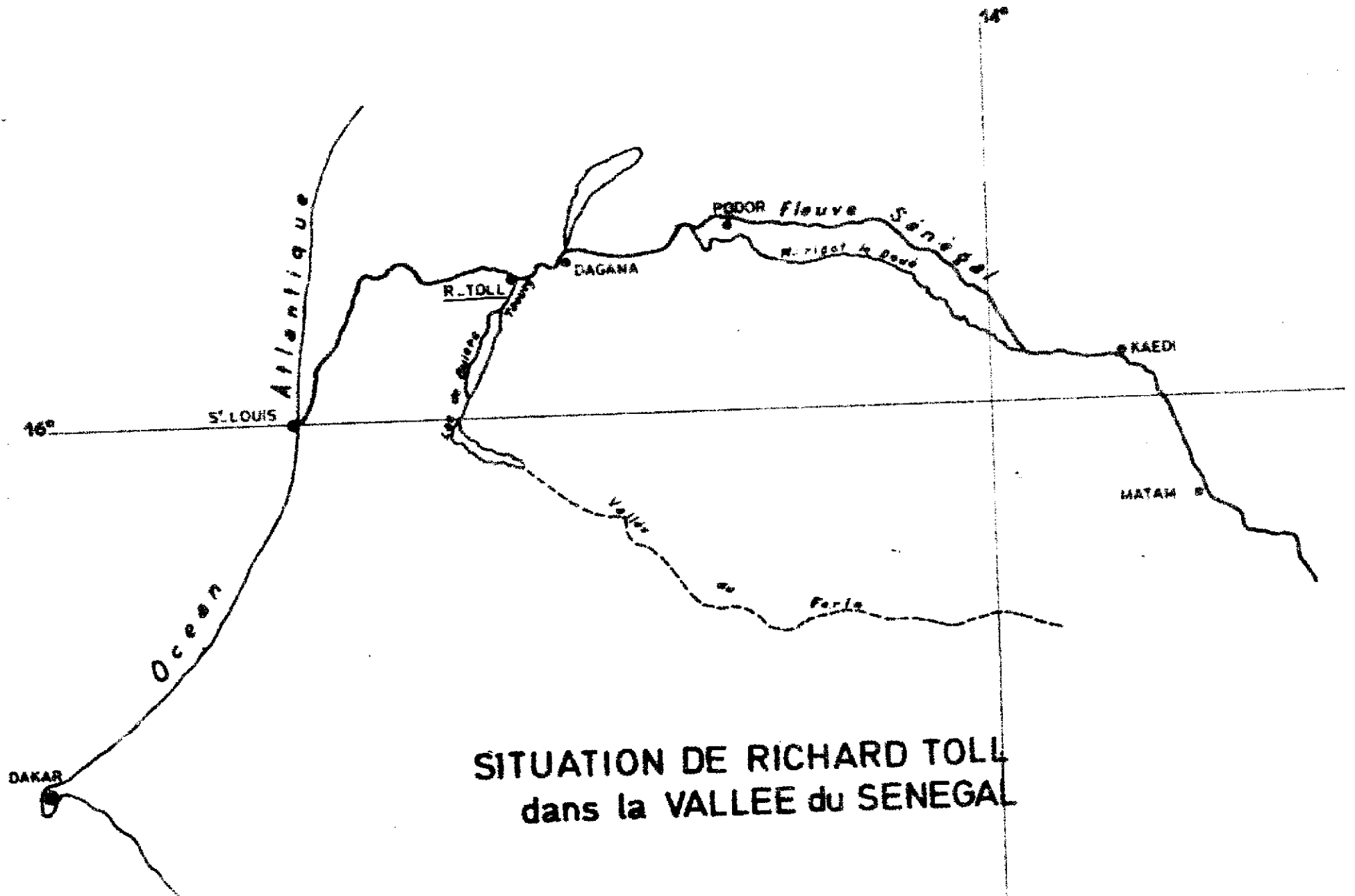
Cette région à microrelief dunaire et fortement alluvionné a un climat sahélien tempéré par les vents marins, ce qui explique la faiblesse des pluies. Cependant l'analyse des sols nous révèle les immenses possibilités culturales accompagnées malheureusement de certaines difficultés notamment la présence du sel.

Hameau à vocation agricole, Richard-Toll connut son ampleur grâce au commerce de la gomme, il était alors une escale vu sa situation privilégiée et le développement rapide de l'artisanat (tissage et bijouterie). Ces conditions ont favorisé un vaste courant d'immigration venu des villages voisins et même de la Mauritanie.

Avant l'Aménagement du casier rizicole, les habitants s'adonnaient aux cultures vivrières, principalement le mil. C'était généralement une culture de décrue ou culture du Oualo (1) qui profitait des terres encore humides après le retrait des eaux de crue. Pendant la période des pluies, les paysans s'installent sur la bordure non accessible par la crue, se suffisant uniquement des eaux de pluie : ces cultures pluviales ou d'hivernage sont appelées les cultures du "Diéri". Le petit mil, le niébé ou le beref qui y étaient cultivés étaient généralement destinés à la consommation familiale.

(1) - La terminologie toucouleur désigne sous des noms différents, les divers aspects morphologiques de la plaine alluviale et de sa bordure : le "Oualo" est la zone toujours inondée par la crue les terres y sont généralement limoneuses. Le "Fouta" est un bourrelet d'accumulation alluvionnaire bordant le fleuve, il n'est inondé que pendant les fortes crues et il porte les villages ; les sols y sont silico argileux. Quand au "Diéri" il est au-delà du lit majeur d'où à l'abri de l'inondation, le sol y est argileux ou sablonneux.

.../....



SITUATION DE RICHARD TOLL
dans la VALLEE du SENEGAL

Mais pendant les périodes de faible crue, les champs se dessé-
chent aussitôt après les semis, ce qui entrave fortement des rendements.
Les fortes crues quant à elles, retardaient la date des semis d'où expo-
saient les champs aux méfaits des vents d'Est desséchants (Harmattan).
On peut donc dire que les cultures étaient étroitement liées à la crue.

Les champs étaient délimités par un fossé creusé à la houe ou
par une haie vive d'épineux. Les travaux de préparation du sol (Labours)
étaient effectués à la houe. Sa principale technique de culture était la
culture de brulis.

Les rendements médiocres, variaient de 7 à 8 quintaux à l'hectare pour
le gros mil ou niaxnaat et de 5 à 6 quintaux pour le petit mil ou suna.
Cette céréale rentrait pour une grande partie dans l'alimentation :
couscous de mil et le reste faisait l'objet d'un commerce intense
-BOLET-WILLAUMEZ soulignait en 1848 que "le mil devient un élément
d'échanges aux escales de gomme, c'est en effet avec ce mil, dont la
population de la rive droite et du désert sont sevrées que les marabouts
maures ou marchands de gomme nourrissent dans les forêts de gommiers
leurs captifs".

A cette culture de mil vient s'ajouter celle du riz générale-
ment pratiquée par les sarakolés dans les mares du fondé et du diéri :
c'était une denrée de luxe, employée uniquement pour les grandes occa-
sions.

Deux autres activités s'associaient à l'agriculture : l'éleva-
ge et la pêche. L'élevage était pratiqué par les peuls. Ils faisaient
paître leur bétail sur les terres exondées du oualo ou sur les terres
de parcours qui étaient les terres du casier avant l'aménagement et ceci
pendant la saison sèche. En hivernage les bêtes pâturaient dans le Diéfié
alors verdoyant. Certains paysans noirs possédant quelques têtes de
bétail les confiaient aux Peuls qui les faisaient paître dans les champs
en jachère ceux-ci ne manquaient donc pas d'engrais. Un système de troc
s'établissait alors entre eux : du mil contre de la viande ou du lait
caillé. Ces peuls habitaient en général les campements de khouma à 1 km
de Richard-Toll ou M'Bagam à 6 km à l'aval de Richard-Toll. Les produits
de l'élevage étaient aussi vendus dans l'escale. Même les bêtes à pieds
y étaient ! Si on considère l'attachement du peul à son troupeau, la
fierté et l'orgueil qu'a le peul en voyant s'accroître son cheptel on
peut se donner une idée sur le développement de l'économie monétaire
dans l'escale.

.../...

La pêche elle aussi a joué un rôle considérable dans l'économie de l'escale. Pratiquée en particulier par les Tioubolos avec des "goudols" (Grandes filets) ou dolinké (lignes d'hameçons) ses produits vendus au marché quotidien faisaient l'objet d'une convoitise acharnée. Elle présente à présent un caractère original : la Taouey et le lac de Guiers connaissant en permanence un régime d'eau douce depuis la construction du port barrage sur la Taouey. On aura l'occasion d'en parler plus largement.

On notera aussi l'importance du commerce de détail en boutique dont le monopole était détenu par les maures. Cette activité allait du petit détail d'épicerie aux articles vestimentaires. L'approvisionnement se faisait auprès des grandes compagnies commerciales de St-Louis ou Dakar : NOSOCO , CFAO, MAUREL & PROM etc....

Toutes ces fluctuations firent de Richard-Toll un véritable pôle d'attraction (2) et ceci allait agrandissant à partir de 1957 date à laquelle furent achevés les travaux d'aménagement du grand casier rizicole de 6 000 ha, commencés en 1949 par la M. A. S. L'influence de Richard-Toll sur les villages environnants sera plus marquée grâce à la création en 1957 du colonat. De 190 ha pour 64 colons chefs de famille en 1957, il passe à 330 ha pour 112 colons chefs de famille en 1958.-

Le système du salariat s'installant, on vit la naissance de nouvelles tractations économiques : logement (location de chambres) et restauration.

En effet ces immigrés qui étaient en général des jeunes devaient faire face à ces besoins. GIACOTTINO nous a donné un bilan des dépenses d'un célibataire en 1960 ; le montant s'élevait à 4 800 F C. F. A. dont 1 150 F pour le bol et 750 F pour la chambre. (3)

- 1 - BOUET-WILLAUMEZ : commerce et traite négrière aux côtés occidentales Paris Imprimerie nationale 1848 230 pages P. 30
- 2 -Affluence de manoeuvres vers les chantiers.
- 3 - J.C. GIACOTTINO : Richard-Toll- Bilan économique et humain d'une expérience rizicole Juin 1961

.../...

Actuellement il faut 5 000 F pour chacun. L'écart est grand. Cette évolution suit exactement celle de la ville. D'une petite bourgade pendant la colonisation, Richard-Toll jouit à présent de toutes les fonctions urbaines mises à part les fonctions administratives et politiques qui sont assurées par Dagana.

La ville coïncée entre la route nationale et le fleuve a un plan orthogonal. Son extension se faisait uniquement en longueur, Richard-Toll touche presque les villages du N'Diao et N'Diangué à l'Ouest et celui de Khouma à l'est faisant d'eux de gros quartiers. Sa population s'est fortement accrue grâce à l'implantation définitive des immigrés. On ne tiendra cependant pas compte des migrations temporaires vu leur caractère saisonnier. Les difficultés rencontrées pour l'établissement d'un état-civil exact ont été telles que les chiffres les plus sérieux remontent de 1958. Ainsi donc en 1958 Richard-Toll comptait 1 149 habitants ; en 1964 la population était de 1 440 habitants et en 1972 elle était de 1 995 habitants. Actuellement elle doit être de l'ordre de 13 500 à 14 000 habitants sinon plus ; dommage que les résultats du recensement d'avril 1976 ne sont pas encore sortis.

Cette augmentation de la population montre l'influence de Richard-Toll sur les villages environnants notamment Khouma, N'Diangué, N'Diao, M'Bagam, Thiago, N'Doulo. Les quatre premiers sont sur le long du fleuve Sénégal et les deux autres le long de la Taouey.

Khouma, situé à 1 km à l'est de Richard-Toll, était jadis un campement Peul dont la principale activité était la vente de lait à l'escale. Depuis 1957 ce village connaît une affluence de ouolofs travaillant dans le casier rizicole.

Le projet d'aménagement de 600 ha de Février 1977 envisagé par la CSS a suscité de vives réactions de la part de la population paysanne.

A N'Dianga et à N'Diao villages toucouleurs situés respectivement à 500 m et 1 km en aval de Richard-Toll, les trois-quarts de la population travaillent dans le casier et au colonat. N'Diangué est le plus ancien et le plus important village du secteur. Il comptait 1 059 habitants en 1972 Sa presque totalité de sa population travaillait dans le casier

1ère PARTIE

APERCU HISTORIQUE

A --LA COLONISATION AGRICOLE S'INTERESSA D'ABORD A LA VALLE DU
SENEGAL

L'histoire nous a appris que les grands voyages et les grandes découvertes ont permis aux européens d'explorer les côtes africaines. Au Sénégal, ils s'installèrent d'abord à Saint-Louis et remontèrent le fleuve afin de s'approvisionner en gomme (acacia Sénégal), en or et par la suite en esclaves pour la valorisation du continent nouveau (l'Amérique). Fléau historique de l'Afrique, la traite négrière fut abolie au début du XIXe siècle. Il fallait alors trouver d'autres moyens pour satisfaire les besoins sans cesse croissants de l'économie européenne qui provenaient de cette Amérique. C'est alors que commencèrent les tentatives de colonisation agricole. Il fallait faire travailler sur place les populations qu'on ne pouvait plus désormais transférer outre-mer.

Deux expéditions furent menées dans le courant de l'année 1818. Elles étaient composées de militaires et de techniciens pour étudier le fleuve et les possibilités d'obtenir des établissements publics. Les résultats furent satisfaisants. Le colonel Schmaltz envoya quelques échantillons de coton au Roi Louis XVIII et un plan de colonisation de 1818 à 1824 fut établi. Mieux encore la signature du traité de N'GIO le 8 mai 1819 entre le colonel Schmaltz et le BRAC1) Amar Faatim BORSO DYDOOS, donnait au gouvernement français "la possession à perpétuité de tous les lieux où il voudra s'établir dans le royaume du Oualo" (2) Ce traité reconnaissait aussi la construction du Fort de Dagana et tout ceci contre une coutume de 10 358 F. L'acclimatation des "denrées" tropicales" des Antilles fut entreprise : il s'agissait principalement des coton, de l'indigo, de la canne à sucre et les arbres fruitiers.

Mais les Maures TRARZA qui avaient des droits sur le Oualo, se sentirent indignés par la présence française. Et au mois de juillet 1819 ils menèrent de multiples razzias dans la région afin de manifester leur mécontentement.

1) Roi élu du Oualo dans l'une des deux familles : les logres ou MBodj et les Dyos

2) Georges Hardy : la mise en valeur du Sénégal de 1818 à 1854

Ceci abouti à l'abandon de plusieurs villoges par les habitants du Oualo qui n'avaient plus confiance à la protection de Schmaltz. Il sera réduit à deux reprises. Mais les attaques des Maures s'accroissaient, Schmaltz sera rappelé le 3 juillet 1820 et sera remplacé par le capitaine de Vaisseau Le Coupé. Ce dernier montra une impuissance notoire face aux multiples difficultés : ravitaillement, ingérence anglaise, razzias etc...

Il sera remplacé par Jean François Roger le 28 février 1822. L'échec du plan de Schmaltz a été accéléré par Le Coupé.

L'arrivée du Gouverneur Roger au Sénégal ne se fit pas sans un bouleversement total des structures. Sa politique agricole s'orienta d'abord vers l'organisation des cadres et la formation des agents pour l'étude des aptitudes agricoles du pays.

C'est ainsi qu'il confia au jardinier pépiniériste RICHARD la direction d'un jardin d'essai qui fut créé en 1822 en un lieu qui prit le nom de RICHARD associé au mot ouoloff Toll qui signifie jardin, ce qui donna Richard-Toll (le jardin de Richard). Plusieurs plantes tropicales exotiques y furent acclimatées.

B. ELLE TRANSFORME RICHARD-TOLL EN UN JARDIN D'ESSAI

En septembre 1822, trois mois après la création du jardin le Gouverneur Roger disait à Richard : "Vous m'annoncez que vous avez planté du coton, ce qui m'intéresse peu, car vous n'en avez planté que trop. Ce que je vous recommande c'est d'essayer toutes sortes d'autres cultures dans la plaine et sur la berge. C'est de semer beaucoup de riz, de sésame, du carthame, du sené surtout, les arachides, du maïs, etc... Occupez-vous seulement des progrès de notre agriculture".

Ces recommandations de Roger devraient faire de Richard-Toll un véritable jardin d'essai. Ainsi donc toutes sortes de plantes furent expérimentées à Richard-Toll, même des plantes européennes notamment les légumes comme la salade et les choux. Des arbres fruitiers, seuls les oranges trouvaient des conditions de sol favorables au Sénégal.

Des plantes tropicales seul le coton égyptien a donné les résultats satisfaisants. Les essais sur les épices originaires des autres régions tropicales furent abandonnés à l'exception de l'oignon de Gambie et du piment. Mais de toutes ses plantes, Richard portait plus d'espoir à l'indigo. Parmi les plantes alimentaires, le riz du
.../...

Oualo qui poussait dans les grandes rizières naturelles, présentait un grand intérêt et pour le Sénégal et pour l'humanité. Et bientôt l'idée d'aménager ces rizières fut réalisée par Richard, et dans l'ensemble les résultats furent encourageants. Le caoutchouc aussi a été expérimenté, mais le climat n'était pas favorable au développement de ce produit.

Il a été créé aussi à Richard-Toll une vaste pépinière pour l'exploitation du bois : le caïcédrat et le fromager étaient les principaux arbres plantés. Ils devaient servir à la fabrication de matériaux de construction.

Tous ces travaux furent entrepris par une main d'oeuvre composée de techniciens et agents spéciaux européens et des indigènes. Parmi ces derniers il y avait un grand nombre d'engagés à temps. L'engagement à temps est un système post-traite négrière qui consistait à libérer les esclaves confisqués pour traite clandestine après 14 ans de travail dans les concessions du Oualo.

Un système de primes a été instauré par Roger pour susciter l'ardeur des travailleurs surtout dans les grandes plantations de coton aménagées après le stade d'expérimentation. Mais avec toutes ces précautions, les résultats prévus furent loin d'être atteints. En effet en 1824, 14 tonnes de coton seulement furent exportées ; et de 1822 à 1824 la valeur des exportations était de 188 000 Francs contre 1 250 000 Francs pour les dépenses (1). Les espoirs furent placés à nouveau sur l'indigo : en 1827 et 1828, 319 ha furent plantés et quatre indigoteries furent construites. Mais tous les espoirs furent fondus par la forte crue de 1827 qui ravagea toutes les cultures.

Le Gouverneur Roger avait regagné la Métropole au courant de l'année 1826. Il fut aussitôt remplacé par GERBIDON ; et le 7 janvier 1828 JUBELIN succède à ce dernier mais sans aucun changement important. Auparavant, en septembre 1827 Richard était rentré en France et plusieurs techniciens demandaient la démission.

L'oeuvre de Schaltz et Roger avait échoué. Le projet de budget de 1831 était consacré à la liquidation de l'entreprise. D'autres initiatives virent le jour notamment la révalorisation du commerce : la recherche de nouveaux produits d'exploitation et de débouchés nouveaux passèrent au premier plan.

.../...

De 1831 à 1854 une nouvelle politique coloniale de la France transforma le Sénégal en un simple comptoir commercial.

Une vive impulsion sera donnée à la culture du coton à Richard-Toll à cause de la guerre de sécession. En effet en 1863 cette guerre avait privé la France de coton ; aussi devrait-elle assurer son approvisionnement à partir de la colonie. Lecard, jardinier du Gouvernement et les Dollfus de Melhouse se chargèrent de cette nouvelle entreprise.

Ce fut encore un échec. En général tous ces échecs étaient dus à un manque de connaissances techniques, ils provenaient principalement des crues. Celle de 1906 a elle-aussi été néfaste pour les cultures.

Ainsi donc, rien d'important n'a pu être réalisé. Les deux guerres mondiales ont détourné la FRANCE de cette entreprise agricole. Cependant la création de la M. A. S. en 1938 sera le point de départ des études et des opérations d'aménagement destinées à développer la riziculture à Richard-Toll. Le déficit alimentaire qui suivit la seconde guerre mondiale aura été le catalyseur de cette expérience rizicole.

C.... MAIS LES BESOINS ALIMENTAIRES IMPOSERONT LA RIZICUL-
TURE : L'EXPERIENCE DE LA S. D. R. S.

Le riz est l'aliment de base au Sénégal. Mais le Sénégal n'a pas pu satisfaire ses besoins en riz. En 1959 le Sénégal produisait 55 857 tonnes de paddy non décortiqué dont les 49 000 T provenaient de la Casamance. Alors que la consommation ne cessait de croître :

1954	=	55 102 203	Tonnes
1955	=	73 211 181	
1956	=	73 527 565	
1957	=	111 084 287	
1958	=	83 408 106	
1959	=	139 612 005	

Ce riz importé provenait du Cambodge, de la Chine, du Viet-Nam du Sud et des Etats-Unis. C'était généralement des brisures de riz.

Pour tenter de diminuer l'importation, la M. A. S. entreprit l'aménagement d'un casier rizicole de 6 000 ha à Richard-Toll. De 1944 à 1948 le casier expérimental passa de 120 à 630 ha et ce n'est qu'en 1955

.../...

que le grand casier sera réalisé. La gestion de ce casier fut confiée à la Société ORTAL. De 1955 à 1960 les surfaces cultivées passèrent de 2 113 ha à 5 559 ha et le tonnage en paddy de 5 257 tonnes à 14 452 Tonnes (1).

Par décret 60 452 du 29 décembre 1960 (2), la Société de développement Rizicole du Sénégal fut créée et elle devra prendre la relève de la Société ORTAL.

Si l'on tient compte des pertes de l'entreprise ORTAL, on ne peut qu'être d'accord avec l'administration pour le remplacement de celle-ci par la S. D. R. S. Les pertes s'échelonnent comme suit :
1953 = 3,2 Millions de F CFA ; 1954 = 12,7 ; 1955 = 8,9 ;
1956 = 27,3 ; 1957 = 41,2 ; 1958 = 45 ; 1959 et 1960 = 107,8.

Cependant la S. D. R. S. héritera des installations et du matériel agricoles afin de pouvoir relancer la riziculture mécanisée. Elle jouera une triple fonction d'exploitant agricole, d'industriel et de commerçant.

Le calendrier de la riziculture est le suivant :

1) - Le système de culture

Entièrement mécanisée, la riziculture irriguée du grand casier de Richard-Toll devait prendre un rythme nouveau sous la gestion de la S. D. R. S.

Un calendrier cultural s'articulait sur six grandes opérations :

- Labours et pré-irrigation
- Préparation du lit de semences (seed-bed)
- Semis
- Traitements herbicides
- Traitements engrais
- Moisson.

(1) J-Cancel = note sur la S. D. R. S. de juillet 1961

(2) R. D. HIRSCH = Etude économique du casier rizicole de Richard-Toll
S. D. R. S. 1953 - 1971

Pour ces opérations, les dates proposées par la Société étaient les suivantes :

- Labour et croskillage : Janvier à Mars
- Pré-irrigation : Février à Mars
- Labour léger, float (pour la préparation du seed-bed) : Mars à Juin
- Mise en eau : Avril à Juillet
- Desherbants : Mai à Août
- Engrais : Trente-cinquième et quarante-cinquième jours après les semis et un mois avant l'épiaison
- Moisson : 20 Octobre au 25 Décembre.

Quant aux semis, ils dépendaient des différentes variétés de riz et du débit de la station de pompage.

- Labours et pré-irrigation

Aussitôt après la moisson, la paille est brûlée et les labours débutent en général en Janvier. Les terres lourdes étaient labourées au moyen de charrues à disques à la profondeur de 25 à 30 cm. Dans les terres légères, l'offset faisait le travail nécessaire d'autant plus qu'il permettait une meilleure conservation du planage de la parcelle. Avant la pré-irrigation,* la lutte contre les mauvaises herbes et le riz sauvage (oryza), on préconisait pour la première année après un feu violent de la paille, un labour de 25 à 30 cm, un float, un croskill et un refloat comme pour la préparation du lit de semences. Et suivant le degré de salinité un labour de 12 à 15 cm était suffisant pour la deuxième et la troisième année. La pré-irrigation commençant au mois de Février assurait à la parcelle une lame d'eau de 10 cm d'épaisseur. Et quinze jours après, l'assèchement étant fait par évaporation, des graines de toutes sortes commencent à germer.

- Préparation du lit de semences

Cette opération se faisant à l'issue des labours permet un nivellement de détail qui est souvent détruit par la charrue à disques. Elle consiste en un passage à l'offset sur 5 à 10 cm de profondeur qui cassera la couche superficielle, puis un passage au croskill et un labour léger. Dans les terres non pré-irriguées, les

opérations sont les suivantes : labour, float, croskill et réfloat.

- Semis

La date des semis varie en fonction des exigences phénologiques des différentes variétés cultivées, et du rythme de débit de la station de pompage.

Les variétés précoces (RT. 2015, MAKALIOKA, D. 5237) s'opposaient aux variétés tardives (BENTOUBALA, SOSSOUKA, RT.80). Toutes ces variétés donnaient des rendements bas pour les semis en juillet. Les plus productives étaient la D. 5237 et la SOSSOUKA.

VARIETES	EPOQUE DU SEMIS
RT. 2015.....	MAI-JUIN
MAKALIOKA.....	AVRIL
D. 5237.....	AVRIL-MAI
BENTOUBALA.....	MAI-JUIN
SOSSOUKA.....	MAI-JUIN
RT. 80.....	MAI

La technique de semis utilisée est le semis à sec avec des semoirs en ligne. Le semis était fait à 2 ou 3 cm de profondeur, manière qui permettait de protéger les semences contre les canards. En général 120 à 180 kg de paddy étaient semés à l'hectare suivant l'aptitude des variétés au tallage.

Aussitôt après les semis la parcelle devait être irriguée : une lame d'eau de 5 à 10 cm était nécessaire suivi d'un drainage . Six à dix jours après, le riz commençait à pousser et une autre mise en eau s'imposait et cette fois-ci le niveau de l'eau augmentait avec la croissance du riz. Dans les terres argileuses un second drainage facilitait l'aération du sol. Après la levée définitive, les parcelles sont maintenues en eau jusqu'au drainage final qui a lieu un mois avant la récolte. La lame d'eau est d'environ 15 à 20 cm. Les besoins en eau d'irrigation étaient de l'ordre de 25 000 m³/ha soit environ 180 000 000 de m³ pour l'ensemble du casier.

.../...

- Traitements herbicides

Ils sont faits par avion depuis 1956. Ils agissent sur les plantes latifoliées qui se développent entre les semis et le tallage. Les graminés dont le plus redoutable est l'échinochloa colona, résistent à l'action chimique. L'herbicide employé en général est le Weedone L.V4 (ester de butylglycol à 420 g, de 2. 4D par litre), il est miscible dans l'eau. La dose à l'hectare est de 2,5 litres d'herbicide pour 22,5 L d'eau. Ils sont généralement répandus 30 à 50 jours après les semis. Ce désherbage chimique a des effets limités, il assure plutôt l'équilibre biologique entre le riz et les mauvaises herbes. Le désherbage manuel semble plus efficace et plus économique.

- Traitements engrais

Ils sont effectués par avion. Ce sont des engrais azotés sous forme de Perlurée à 42 à 45 % d'azote. L'épandage se fait en deux fois dans les proportions suivantes : trois huitièmes au tallage et cinq huitièmes à un mois avant l'épiaison. Le Piper PA 18 qui fait ce travail, vole à une altitude de 20 m et a un rendement horaire de 40 ha pour le premier épandage et 30 ha pour le second.

- La moisson

C'est l'opération la plus délicate. Elle est entièrement mécanisée, elle est assurée par un parc de 52 machines auto-tractées dont 22 à chenilles et 30 à roues. Elle se fait entre ^{le} 20 octobre et le 25 décembre. Elle ne peut débuter avant le 20 octobre vu les conditions météorologiques, ni s'achever après le mois de Décembre par peur de l'arrivée des mange-mil.

Mais les moissonneuses-batteuses bien que perfectionnées n'assurent pas un ramassage parfait de la récolte. Les pertes s'estiment à 10 % de la récolte environ 250 à 300 kilos par ha (1). On tiendra compte de l'usage matériel, de l'habilité de l'opérateur et du fait que certaines variétés se sèchent plus facilement que les autres : exemple le RT 80.

(1) J. C. GIACOTTINO : Déjà cité

Aux différentes variétés correspondaient différentes dates de moisson et des rendements différents :

VARIETES CULTIVEES	EPOQUES DE MOISSON	RENDEMENT QX/HA
RT 2015.....	20 AU 25 OCTOBRE	33 q
MAKALIOKA.....	7 AU 18 NOVEMBRE	31
U. 52.37.....	18 AU 20 NOVEMBRE	30
BENTOUBALA.....	25 NOVEMBRE AU 2 DECEMBRE	27
SCSSOUKA.....	5 AU 25 DECEMBRE	29
RT. 80.....	15 AU 25 DECEMBRE	29

Une culture de contre-saison a été entreprise dans la saison sèche 68-69. Ce n'était pas une double culture car c'était des parcelles différentes qui étaient ensemencées en hivernage et en saison sèche. On remarque mais trop tard que les rendements étaient plus élevés dans les cultures de contre-saison (2).

Le paddy récolté était transporté vers la zone de stockage par des camions de location.

(2) Le meilleur résultat obtenu dans le casier en 18 ans est celui de 1969-70 avec 43,4 qx/ha pour la variété Taichung native n° 1 et 34,1 qx pour la variété D. 52.37

2) - La production agricole

a) EVOLUTION DE LA SUPERFICIE, DU RENDEMENT ET DE LA PRODUCTION DE PADDY DE 1961 A 1971

CAMPAGNES	SUPERFICIE (HA)	RENDEMENT (QX/HA)	PRODUCTION (T)
1961 - 1962	5 438	29,7	16 237
1962 - 1963	5 554	24,2	13 419
1963 - 1964	5 411	30,2	16 395
1964 - 1965	5 208	26,9	14 009
1965 - 1966	5 207	25,3	13 158
1966 - 1967	4 801	26,2	12 836
1967 - 1968	4 809	20,8	10 029
1968 - 1969	4 950	21,4	10 600
1969 - 1970	4 469	27,8	12 419
1970 - 1971	4 988	26,8	10 673

b) Le décorticage du paddy

Le paddy récolté est gardé dans un silo de 7 000 T et le reste est entassé à l'air libre. Créée en 1958, la rizerie, située à l'extrémité Ouest de Richard-Toll, assure le triage, le blanchiment et l'ensachage du riz. Le triage initial élimine les cailloutis, les mottes de terre, la paille etc., et ceci à l'aide des trémies. Puis c'est le décorticage qui sépare le riz cargo, du paddy et des balles. Le paddy subit l'opération une deuxième fois, les balles servent de combustible à la centrale vapeur et le riz cargo passe dans les "blanchisseurs", d'où il sort pour être trié une dernière fois en riz entier et brisures de riz. L'ensachage est la dernière opération. Il est effectué par des bascules ensacheuses automatiques. La capacité de décorticage est de 5 tonnes à l'heure.

Notons cependant que certaines variétés s'usinent mal : le SOSSOUKA se réduit rapidement en farine dans les cylindres à blanchir.

... / ...

L'importance des brisures de riz provient des variations de température et des variations hygrométriques qui interviennent sur le paddy laissé à l'air libre, ce qui le rend cassant et de ce fait au décorticage le taux de brisures et de farine est élevé.

c) La commercialisation du riz

Elle s'effectue par l'intermédiaire des grandes maisons commerciales installées au Sénégal : C. F. A. O., PETERSEN etc. Il s'agissait de contrats portant uniquement sur la vente en gros. Le prix de vente est généralement fixé par la caisse des riz (1) jusqu'en 1966. Le riz est acheminé vers les régions soit par camions, soit par bateaux. Les brisures de riz sont vendus dans la vallée du Sénégal et en Mauritanie, alors que le riz entier était vendu en Casamance, au Cap-Vert et dans la région du Fleuve. Le mauvais usinage a été un facteur limitant de la vente du riz. Le prix au consommateur passait de 28 F CFA en 1960 (brisures) à 31 F en 1964 ; 41 F en 1967 et 45 F en 1968. Le budget prévisionnel de 1968/69 s'attendait à une proportion importante de riz de luxe ou de riz entier, mais la S. D. R. S. ne livra pratiquement que des brisures. Et que le prix du kilogramme de riz entier avait dépassé 60 F CFA, la S. D. R. S. ne proposait qu'un riz valant 45 F. La perte est inévitable.

d) L'échec de la S. D. R. S.

La société d'état, avec pour objectif principal, la production du riz a bénéficié jusqu'en 1966 des subventions de la caisse des riz:

- 5 F CFA de péréquation par kilo de riz entier ou brisures vendus dans les autres régions du Sénégal et en Mauritanie
- 6 F CFA de péréquation par kilo de riz entier vendu en Casamance,

ou des avances de l'état, avances qui ne furent jamais remboursées.

(1) Créée en 1953, la caisse des riz contrôle les importations de riz et essaie d'assurer la stabilité du prix de vente du riz.

Elle assurait aussi des travaux extérieurs, notamment des labours pour l'O. A. V., le colonat de Richard-Toll, l'usinage du paddy pour certains centres de production de la vallée et du Delta.

Mais depuis 1967, elle ne recevait plus de subventions de la caisse à cause de la hausse du riz importé.

A cela s'ajoute une diminution notoire de ces travaux annexes. Ceci étant dû à la création de la SAED.

L'instabilité de la Direction est aussi à plaindre : Sept Directeurs Généraux en 10 ans dont cinq dans la première moitié montre facilement l'incompétence de ces candidats.

Le manque d'entretien permanent du casier est aussi à noter et cependant il était prévu dans le budget.

Le Service du Personnel eu aussi des failles car depuis 1966-67, on n'a pas pu préciser le nombre exact de travailleurs saisonniers.

En définitive de 1961 à 1970/71, le bilan de la S.D.R.S. se présente comme suit :

	1961	1962	1963	1964	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	1970/71
Bénéfices	: 31,6	: 1,1	: -	: -	: -	: -	: -	: -	: -	: -
en millions:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
F CFA	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Pertes	: -	: -	: 77,4	: 374,1	: 117,1	: 61,7	: 119,4	: 51,1	: 26,6	: 97
en millions:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
F CFA	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

C'est donc ce bilan lourd, près de 900 Millions de perte, sans compter les avances de l'Etat (environ un demi-milliard) qui a été la cause de la reconversion du casier rizicole en un périmètre sucrier et partant de la dissolution de la S.D.R.S.

.../...

- La reconversion du casier rizicole en casier sucrier.

Dix longues années d'études par l'IRAT (1) et la SOGETHA(2) ont amené le Gouvernement du Sénégal à entreprendre l'étude d'un projet de casier sucrier sur l'emplacement du casier rizicole de 6 000 ha.

Selon l'IRAT, la canne à sucre peut donner des rendements moyens d'environ 85 T/ha sur les terres dessalées du casier rizicole. Cette possibilité nouvelle associée avec l'échec menaçant de la S.D.R.S. ont précipité la reconversion du casier. A cela s'ajoute le déficit croissant de la balance commerciale résultant des importations des biens de consommation. La valeur du sucre importé était d'environ 3,5 Milliarde de F CFA et ne cessait d'augmenter vu le croît démographique et la flambée des prix sur le marché international.

Le Ministère du Plan préconisait que le sucre produit pourrait avoir des prix compatibles avec les conditions du marché intérieur voir même international.

Toutes ces conditions réunies ont amené le Gouvernement du Sénégal à signer le 29 Juin 1970, avec le Groupe MIMRAM, une convention d'établissement portant sur la création du périmètre sucrier et partant du complexe agro-industriel sucrier.

Ainsi donc la Compagnie Sucrière Sénégalaise devait succéder à la S.D.R.S. après la campagne 1970/71.

D'importants travaux seront aussitôt entrepris pour la reconversion du casier d'où de lourds investissements.

Il fallait d'abord travailler le sol pour rameubler la terre. Ce travail allait du ripage à l'offset léger en passant par l'offset lourd.

Le ripage est un labour très profond qui permet de casser

1. I.R.A.T : Institut de Recherche d'Agronomie Tropicale.
2. S. D. G. E. T. H. A. : Société Générale des Techniques Hydro-Agricoles

le sol à 1 m de profondeur. L'offset lourd perfectionnera cette première opération. Quant à l'offset léger, il permet de briser les mottes de terre à 15 cm de profondeur.

Après ce travail de préparation, la Compagnie établit le planage des parcelles qui est fondamental pour l'irrigation car la pente est nécessaire pour l'écoulement de l'eau.

La C.S.S adopte ensuite le système d'irrigation à la raie du type américain. Ce système consiste à enterrer une conduite principale d'alimentation dans l'axe de chaque parcelle. Cette conduite branchée à une pompe, permet d'alimenter une seconde à fleur de sol et munie d'une manette à ouverture réglable dans l'axe de chaque sillon et qui permet d'avoir une appréciation nette du volume d'eau dont la canne a besoin. Ce système assure un meilleur lessivage des sols.

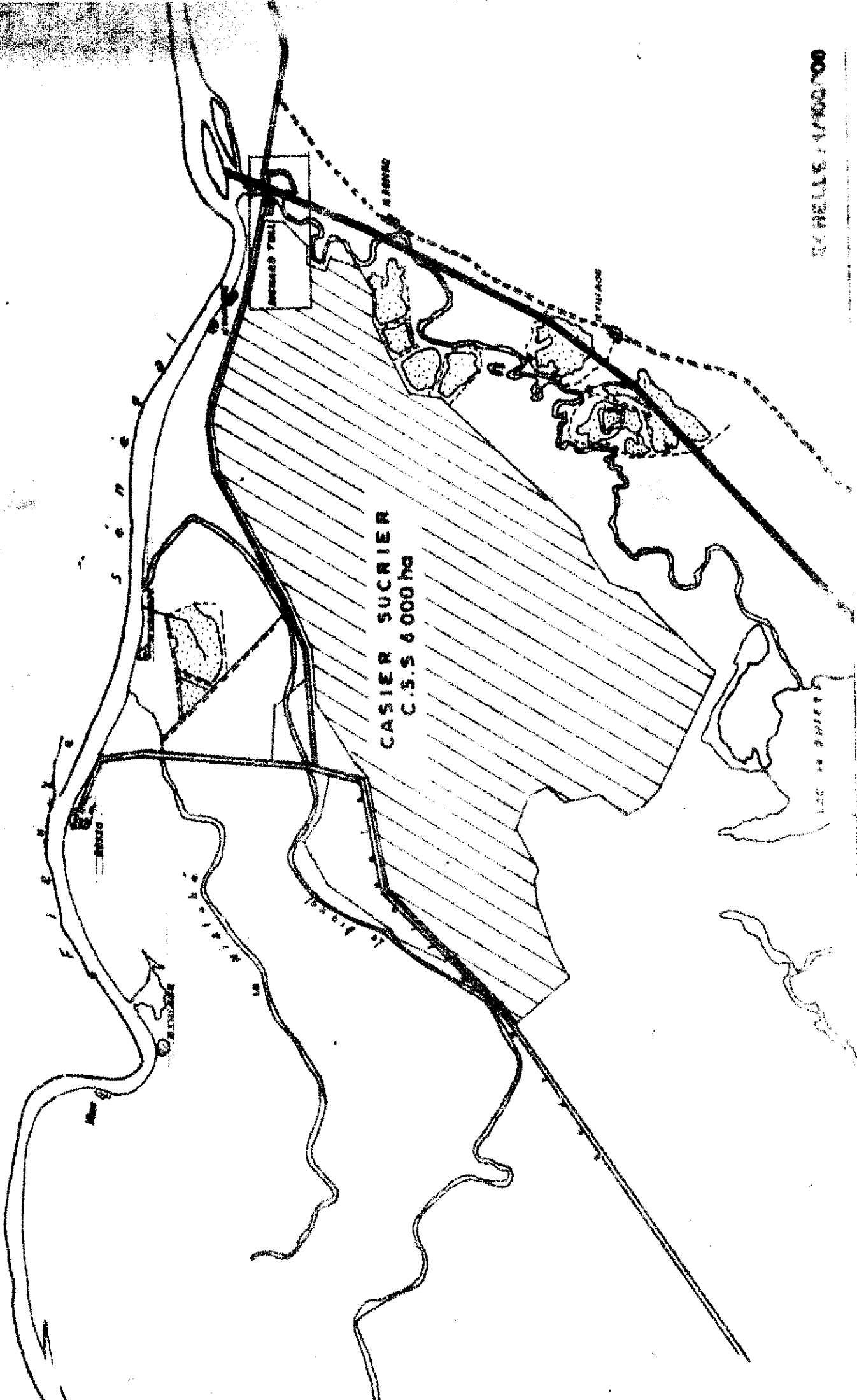
Au début la Compagnie avait opté pour le système d'irrigation par aspersion, mais la fréquence et la violence des vents ont rendu impossible l'installation de ce système.

Un réseau de drains entérés et ouverts facilita la lutte contre le sel tout en abaissant le niveau de la nappe phréatique qui est entre 1,5 m et 2 m de profondeur. La canne à sucre pouvant supporter une salinité entre 700 et 1 000 micromhos, le système de drains entérés agit efficacement dans les zones de plus de 1 000 micromhos.

Le dessalement des terres repose aussi sur l'utilisation du gypse à raison de 10 tonnes à l'hectare.

La Compagnie avait commencé avec une superficie de 1 500 ha et elle avait choisi la période de mi-Décembre à mi-Février pour la plantation. Mais actuellement la plantation se fait aussitôt après la récolte.

.../...



A Richard-Toll, la culture de la canne à sucre jouit de conditions multiples. L'existence de certains facteurs climatiques notamment l'insolation élevée et des températures moyennes plus ou moins optimales entre Avril et Novembre, permet la croissance et l'allongement élevé de la canne.

La canne a aussi besoin de sols humides. En utilisant la formule théorique de Blaney et Criddle, la SOGETHA avait estimé à 18 000 m³/ha les besoins en eau de la parcelle. Actuellement la C.S.S utilise 25 000 m³/ha.

Le pH des sols généralement acide convient bien à la culture de la canne. Les sols dans l'ensemble bien fournis en potasse sont favorables à une forte teneur en sucre et à l'augmentation de la pureté du jus de la canne.

C'est une culture pluriannuelle qui ne nécessite qu'une préparation du sol et une plantation tous les 4 ou 5 ans.

La principale opération culturale est la préparation du sol qui comprend le labour, le planage, le sillonage...

- La plantation : C'est la mise en place des boutures dans le fond des sillons ; actuellement c'est la technique du "touche-touche" qui est utilisée. Les boutures doivent avoir 2 à 3 yeux. Environ 5 à 7 tonnes de boutures sont employées à l'hectare.

- La première irrigation intervient 24 heures après la plantation. On peut admettre une irrigation par semaine. L'irrigation doit être arrêtée un à deux mois avant la récolte.

- L'entretien des cultures consiste principalement en la lutte contre les plantes adventices, soit par sarclage manuel ou mécanique soit par utilisation d'herbicides.

- Deux sortes d'engrais sont employés : l'UREE et le Super-Phosphate Triple. Pour une parcelle qui n'a jamais été plantée on emploie 180 Kg d'Urée à l'ha et 100 Kg de Super-Phosphate. Après la récolte, on emploie 220 Kg d'Urée et 75 Kg de Super-Phosphate à l'ha. Les 40 Kg supplémentaires d'Urée permettent semble-t-il une diminution de l'évaporation.

- La récolte est l'opération la plus contraignante. Elle était faite à la machine et la canne était coupée à 15 cm du sol, ce qui était une perte considérable de sucre. Actuellement des équipes de saisonniers assurent la coupe à 5 cm du sol. Notons que le brûlage des cannes est essentiel avant la coupe.

Le transport de la canne coupée vers l'usine doit se faire le plus rapidement possible (moins de 36 heures). Car exposée au soleil, la canne perd 1 à 2 % de sucre par jour, ceci étant dû à une inversion du saccharose dans la canne.

Dès son implantation, la Compagnie a mis en place une raffinerie pour la production de sucre en pains, morceaux ou en poudre. Elle a commencé depuis Septembre 1972. Elle remplace ainsi la Compagnie Africaine de Produits Alimentaires (CAPA) qui ravitaillait en sucre le marché national à partir du sucre brut importé. Elle prévoyait des rendements de 100 T/ha avec une teneur en saccharose de 10 % soit 10 T de sucre à l'hectare. Mais le problème du sel, insoluble dans certaines parcelles, est sans doute la cause des rendements plus bas que prévus. Actuellement le rendement moyen est de 65 T/ha. C'est ce qui fait que la Compagnie importe du sucre roux du Brésil. Il est généralement utilisé pendant la récolte (70 T par jour) et pendant l'intersaison. Une tonne de sucre roux donne 90 à 93 % du sucre blanc alors qu'une tonne de canne donne environ 7,5 à 10 % de sucre blanc.

Le sucre est ensuite acheminé vers les grands centres de consommation, mais son prix ne cesse d'augmenter : de 75 F CFA en 1972, le Kg de sucre, maintenant de 225 F CFA.

En plus de la sucrerie, la Compagnie avait prévu une distillerie et levurerie pour valoriser la mélasse qui est un aliment énergétique pour les aliments. Cette distillerie devra produire :

- 5 à 6 millions de litres de rhum et d'alcools pharmaceutiques et industriels.
- 3000 tonnes de levure de boulangerie
- 3 à 4000 tonnes de CO2 liquide

.../...

- 15 à 20 000 tonnes de vinasse pour l'alimentation des animaux.

La construction de fabriques de pâte à papier et de bois contre-plaqué était ainsi prévu. Mais jusqu'à présent les problèmes de cultures notamment le dessalement des terres est la principale préoccupation. L'extension du casier et la colonisation de nouvelles terres à :

- Kouma et le long de l'ancien cours de la Taouey sont en cours.

Ainsi donc la culture du riz a fini de régner à Richard-Toll. On la trouve dans les périmètres de la S.A.E.D principalement à Thiago et NDombo et dans le colonat de Richard-Toll sous la gestion de la SAED.

- Le colonat de Richard-Toll.

En 1956, le Service de l'Agriculture avait mis à la disposition de l'Association des Agriculteurs de la Région de Richard-Toll, environ 400 ha de terres, à l'Ouest du casier rizicole. Il avait pour charge la préparation des terres, l'irrigation des parcelles et le battage des récoltes. En contre partie le colon devait payer en nature ces services et pouvait disposer librement du reste de la récolte.

Il pouvait aussi laisser à la Société, le traitement et la commercialisation du paddy.

Un des grands problèmes du colonat était la non qualification des colons. En effet la création du colonat avait coïncidé avec une époque de recherche permanente de travail, ce qui fait que la majeure partie des colons étaient des commerçants, donc le problème de vulgarisation des techniques culturales s'imposait.

L'assistance technique et matérielle était assurée par le Service de l'Agriculture jusqu'en 1960, et de 1960 à 1972 elle revenait à la S.D.R.S et depuis 1972 la SAED s'en charge.

A sa création des difficultés d'ordre psychologique apparurent. La mécanisation de certaines opérations a incité les colons à se livrer à d'autres activités. Le système de métayage qui s'installa, entraîna l'absentéisme de certains colons, ce qui n'était pas sans certains conflits sociaux.

L'attribution des parcelles par tirage au sort et l'inégalité des surfaces selon les familles ont aussi contribué à ce mauvais climat psychologique. A cela s'ajoutait le caractère migratoire des colons qui ne voulaient pas quitter définitivement leurs villages d'origine (1).

Des difficultés techniques entraveront aussi la bonne marche du colonat. Il s'agit de la qualité des terres et du mauvais fonctionnement du drain principal.

La salinité des terres était l'obstacle majeur. Il entraînait des tensions sociales et une baisse des rendements. En fait les colons qui exploitaient les terres salées avaient des rendements extrêmement bas (3 à 12 qx/ha); ce qui les poussait à abandonner les terres.

Le problème du sel a causé la réduction de la surface initiale du colonat. Sur les 400 ha prévus en 1956, seuls 300 furent cultivés en 1959 le reste étant trop salé.

Le non fonctionnement du drain principal qui a commencé en 1967, a diminué la surface rizicultivable d'une cinquantaine d'hectares, affectant ainsi les rendements.

Depuis 1958 100 colons exploitent le colonat. Le nombre n'augmentant que faiblement (110 en 1970), ce qui fait la production totale de paddy était essentiellement fonction de l'évolution des rendements. Le rendement moyen était de 2 366 Kg/ha.

Les sondages de rendements de riz effectués par le SAED pendant l'hivernage 1976, nous donne un rendement moyen de 5 503,75 Kg/ha soit environ 5,5 T/ha sur une superficie totale de 495 ha.

1 - Un village du Colonat est crée en 1972 sur la route Saint-Louis Richard-Toll. Les colons y restent pendant toute la période des cultures. Ils ne regagnent leurs villages d'origine qu'après la récolte.

Ainsi donc le colonat de Richard-Toll crée en 1956 grâce à M. MAZODIER Inspecteur Général des Colonies en vue de faire participer la population locale à la mise en valeur de la région a connu des difficultés d'ordre psychologique de 1957 à 1964 et des difficultés techniques de 1964 à 1970. Actuellement sous la gestion de la SAED le colonat revit. La nouvelle formule envisagée par la SAED : le paysannat coopératif avec l'implantation des CUMA (coopératives d'utilisation du Matériel Agricole) relancera sans doute l'activité rurale de la région.

2ème PARTIE

LES CONDITIONS GEOGRAPHIQUES

Situé au confluent du Sénégal et de la Taouey à 16° 27 latitude Nord et 15° 42 longitude Ouest, Richard-Toll n'est qu'à 4 m au-dessus du niveau de la mer. L'ossature des plaines situées de part et d'autre de la Taouey est formée par une cuirasse de gravillons ferrugineux du quaternaire ancien qui repose sur les sables argileux du continental terminal qui surmontent les sédiments du secondaire. La cuirasse est inclinée vers le N.W dans la partie située à l'ouest du lac de Guiers. La pente est d'environ 1 à 3 %. Cependant elle est recouverte par endroits par un système dunaire surtout dans la partie W, alors que sur la plaine Est la cuirasse est à nu.

Cette région a connu à la fin du tertiaire quelques mouvements tectoniques qui ont donné naissance au bombement de l'anticlinal du lac de Guiers, à la subsidence qui commence sur le flanc Ouest du lac et qui affecte tout le Delta, et le rejou des faibles dans le secteur Ouest du lac.

Richard-Toll jouit cependant d'un climat sahélien mais adouci par l'influence maritime. La pluviométrie faible et irrégulière, associée avec de fortes températures constitue un handicap sérieux.

D'autres difficultés animent la région, notamment la présence de sols halomorphes, ce qui demande des travaux pénibles. Les sols hydromorphes quant à eux semblent plus faciles à exploiter.

A - LES CARACTERES PHYSIQUES

1 - Géologie

La subsidence post-éocène qui a affecté la région est déterminante pour ce qui est de l'accumulation des sédiments, car plus la sédimentation se produit plus elle s'affaisse.

.../...

Dans cette région les dépôts quaternaires sont les plus importants. Les changements paléoclimatiques et les variations du niveau marin ont joué un rôle remarquable dans la morphogenèse du Delta et du secteur du lac de Guiers.

En effet les oscillations glacio-eustatiques des deux dernières glaciations ont porté le niveau de la mer de -80 m à -120 m d'où un recul considérable du littoral.

Les changements paléoclimatiques quant à elles ont permis la formation d'ergs pendant les périodes arides et de dunes rouges pendant les périodes humides.

La sédimentation et la formation du relief de la région, doivent beaucoup aux transgressions et regressions marines qui ont eu lieu au quaternaire.

Pendant le quaternaire ancien et moyen, plusieurs transgressions ont envahi les côtes sénégal-mauritaniennes, elles coïncidaient généralement avec des périodes humides ; alors que les regressions se passaient durant les périodes arides.

Trois principales transgressions ont contribué à la stratigraphie de la région au quaternaire ancien. Il s'agit du Tafaritien, de l'Aïoudjien et de l'Inchirien. (1)

- Tafaritien d'environ 400 000 ans B.P (2) aurait formé un vaste golfe surtout en Mauritanie, et il longeait la côte de Saint-Louis à Dakar. Ses dépôts sont constitués de sable, d'argiles et de coquillage marins.
- L'Aïoudjien n'avait envahi qu'une partie de la Mauritanie.
- L'Inchirien qui avait envahi la partie littorale du Delta, remonte environ à 35 000 ans B.P. Les dépôts étaient généralement argileux et gréseux : c'était les grés de plage coquilliers (beach - rocks) et les lumachelles.

1- P. Elouard, H. Faure, L. Hebrard : le quaternaire du sahel mauritanien.

2- B.P : Before Présent (année de référence : 1950).

Ces transgressions se passaient généralement durant les périodes interglaciaires, alors que les glaciations d'Europe correspondaient aux régressions et partant aux périodes arides et aux éolisations de cette partie de l'Afrique.

Les régressions qui ont suivi ces différentes transgressions entraînaient un abaissement du niveau marin, quelquefois à plus de 100 m.

Le climat aride s'installant, l'érosion éolienne se manifeste sur les sables du Sahara amène la formation des grands ergs.

Pendant la régression post-aïoudjienne, d'importantes déformations tectoniques ont affecté la partie Nord-Ouest du bassin du Sénégal, elles ont dévié le cours du Sénégal vers l'Ouest en aval de Bogué. (3)

Il y a eu aussi la formation d'un grand erg sur le plateau du Ferlo septentrional. De direction NE - SW, cet ancien erg avait complètement barré la vallée du Sénégal, obligeant ainsi le fleuve à alluvionner. C'est ce que P. Michel appelle le premier remblai. Au cours de l'Inchirien cet erg s'est aplati et il s'est produit un colluvionnement et un colmatage des interdunes.

La grande période aride qui suivit la transgression inchirienne a fortement marqué la région. Elle est appelée l'Ogolien et date d'environ 20 000 ans B.P.

Il y a eu lors de cette régression, la formation des grands ergs de dunes rouges du Trarza au Cayor et aussi l'entaille du cours inférieur du fleuve Sénégal.

3- Le Sénégal coulait alors vers le Nord en aval de Bogué.

.../...

Les sables des dunes ogoliennes auraient subi une rubéfaction, sans doute pendant une courte période humide, juste avant la dernière transgression. Cette coloration en rouge ou orange n'est que superficielle, elle ne se manifeste que sur une épaisseur de 1 à 3 m ; en profondeur la couleur beige persiste.

Ensuite il s'est produit un recreusement de la vallée inférieure par le fleuve et ceci à travers les ensellements des dunes rouges. A la hauteur de Richard-Toll l'entaille a atteint le substratum de calcaires paléocènes à -28 m. La sédimentation marine de cette région a beaucoup hérité de la dernière transgression. Le relèvement progressif du niveau de la mer dû à la fonte des neiges wurmiennes a abouti à une occupation de la basse vallée du Sénégal par la mer. En fait la mer s'était avancée jusqu'à Bogué située à 230 km de la côte formant ainsi un golfe allongé. Cette transgression qu'on appelle le Nouakchottien (1) avait occupé la basse vallée, envahi le sillon du lac de Guiers où les eaux marines ont remanié les sables des dunes rouges. Notons aussi qu'elles avaient inondé les interdunes ou gouds des grands alignements de dunes rouges. Les dépôts du Nouakchottien généralement sableux ressemblent beaucoup aux sables des dunes rouges. Selon P. Michel "les sables du golfe nouakchottien de la basse vallée du Sénégal proviennent surtout du remaniement des dunes ogoliennes par des eaux peu agitées".

Les sables du Nouakchottien renferment une faune variée de mollusques, à prédominance l'Arca Sénélis (huitre de Joal). Des échantillons de coquilles datées par le radiocarbone permettent de situer la transgression du Nouakchottien à 5 500 ans B.P.

Le matériel sableux est étalé en une terrasse recouverte par un niveau coquillier qui ne dépasse pas 1 m. Dans la basse vallée la terrasse nouakchottienne est large de 4 km et elle s'allonge sur 25 km et se termine en pointe vers le Sud - Sud-Ouest.

1- Nouakchottien ou Duljien selon J. TRICART.

Elle se trouve en général à la limite du Oualo et du Diéri.

La présence de vase au sommet de la terrasse prouve que la basse vallée du Sénégal a connu un régime lagunaire.

Ces dépôts de vase seront recouverts par la suite par des alluvions limono-argileux. Ces argiles de décantation sont constituées de kaolinite d'illite et de montmorillonite proviendraient sans doute de l'érosion du premier remblai sablo-argileux. Cet alluvionnement post-nouackchottien se situerait sans doute entre 5 000 et 1 800 B.P, ce qui laisse supposer un régime hydrologique beaucoup plus contrasté que maintenant.

La période post-nouackchottienne a connu la formation d'un système dunaire grâce à l'apport des sables par les alizes maritimes. Ces dunes de couleur beige sont appelées "dunes jaunes" par J. TRICART, ce sont les mêmes que P. MICHEL appelle les "cordons littoraux".

Ensuite le fleuve a formé de hautes levées constituées de "sable fin et de limon, bien compactés, de couleur jaune ou brun jaune" (1).

A. BERG disait en 1858 que "le fleuve s'est formé lui-même une digue", et ceci par sapement latéral des rives concaves et alluvionnement sur les rives concaves donnant ainsi de petites levées.

Actuellement le climat évolue vers la sécheresse. On assiste à une forte reprise de l'érosion éolienne principalement dans la basse vallée. Et le fleuve continue à entailler les hautes levées post-nouackchottiennes aggrandissant de ce fait ses méandres.

Ainsi donc toute la morphogénèse du Delta est le résultat de la combinaison de la subsidence et du rejou de failles avec les oscillations glacio-eustatiques et les changements paléoclimatiques.

2 - Géomorphologie

Dans la région de Richard-Toll et comme dans le Delta, la formation des principales unités morphologiques s'est effectuée au cours des différentes périodes géologiques. A Richard-Toll une étude des deux plaines situées de part et d'autre de la Taouey permet de voir avec plus de précision la succession des couches géologiques et l'édition du relief. La photographie aérienne de la région nous révèle d'abord une grande différence des deux plaines. En effet la plaine située à l'Est du lac de Guiers se présente comme une table rase, alors que les formations dunaires sont plus importantes à l'Ouest.

Cette différence morphologique des deux plaines tient beaucoup à la subsidence de la partie Ouest du lac de Guiers et au rejet des failles localisées sur le flanc occidental du bouèment anticlinal du lac qui a eu lieu au quaternaire ancien et moyen. Et vu que l'épaisseur des dépôts augmente vers le Nord-Ouest en fonction de la subsidence, on comprend aisément pourquoi les dépôts quaternaires marins et continentaux sont particulièrement plus importants dans la plaine Ouest dans la plaine à l'Est de la Taouey.

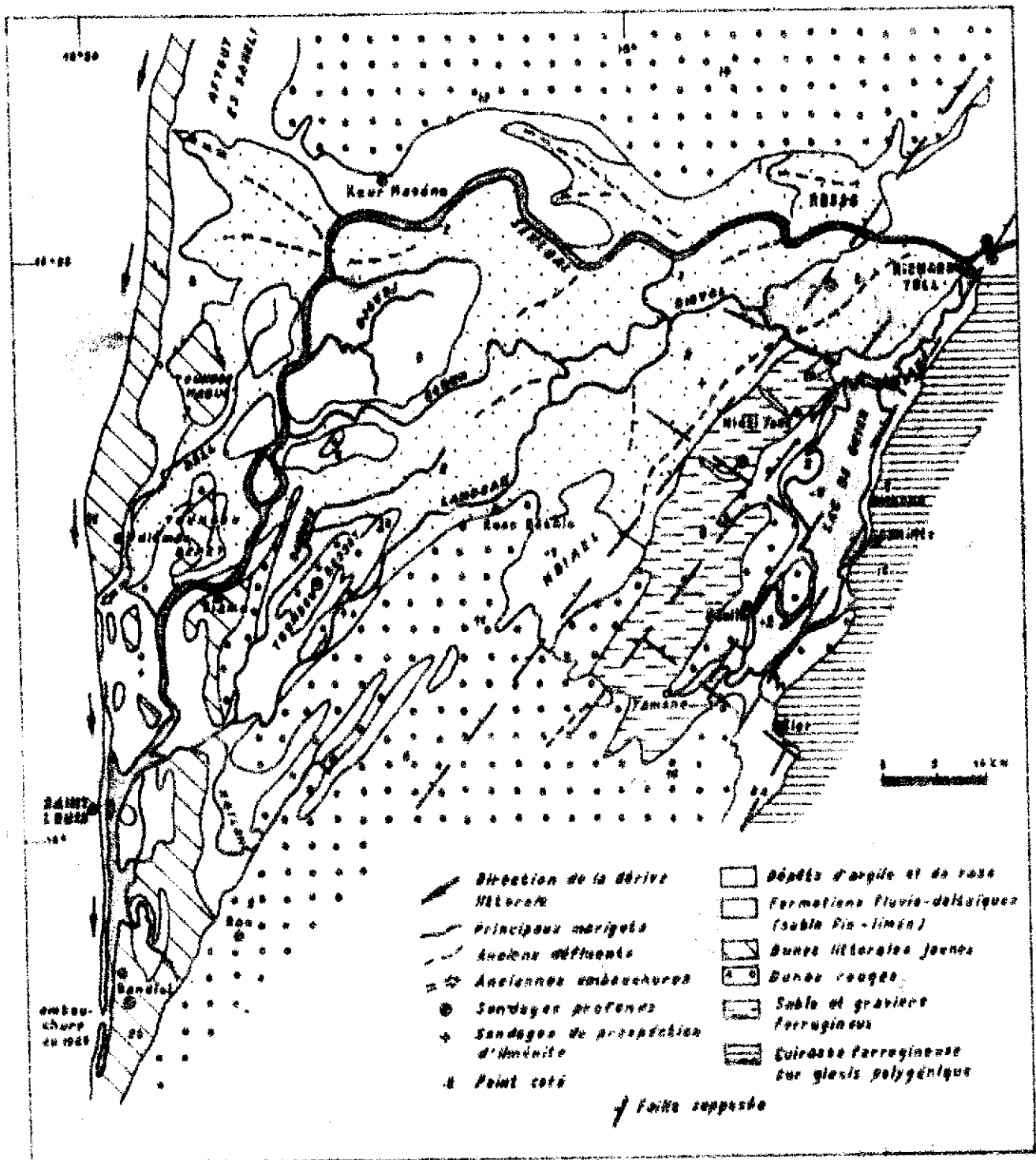
a) La plaine à l'Est de la Taouey

C'est une véritable tabula rasa du fait que la cuirasse ferrugineuse couvre la totalité de la superficie et donnant ainsi l'aspect d'une dalle. Elle est inclinée vers le Nord-Ouest et plonge sur la Taouey par un talus abrupt et rectiligne de 3 à 4 m de haut talus recouvert par les sables préouldjiens. Par endroits la cuirasse est subaffleurante vu que les sables préouldjiens la voilent. Ce recouvrement peu épais donne l'aspect de dunes aplaties par l'action éolienne. Ce recouvrement suit généralement la direction des vents qui est E.N.E - WSW - ce qui nous donne une topographie totalement monotone.

La surface de la cuirasse plus élevée que le niveau du lac de Guiers pose d'énormes difficultés pour les travaux d'irrigation. C'est pourquoi les aménagements agricoles y sont difficilement exploitables, ce qui entraîne le dépeuplement des villages qui pratiquent une agriculture itinérante et un élevage exclusif. Peut être que les nouveaux périmètres de la SAED à NDombo et Thiago dotés plus tard d'aménagement tertiaire sauront raviver cette région.

Cette zone offre donc l'aspect d'un relief tabulaire.

CROQUIS GEOMORPHOLOGIQUE ET GEOLOGIQUE DU DELTA DU SENEGAL



P. MICHEL

b) La plaine à l'Ouest de la Taouey

La morphologie est totalement différente de la précédente. La faible altitude de cette zone permet une irrigation permanente. Zone de subsidence, elle bénéficie des dépôts argilo-limoneux et des formations deltaïques post-nouakchottiennes qui reposent sur la cuirasse ferrugineuse qui n'apparaît dans cette zone qu'au Nord du village de Niet-Youe.

L'inclinaison de la cuirasse vers le N. W permet à cette plaine de recevoir les alluvions du fleuve.

Du Nord au Sud on traverse d'abord les hautes levées deltaïques composées généralement de sable fin et de limon. Ce sont les anciens bourrelets de berge qui ourlent le lit mineur du fleuve. Ces parties hautes exceptionnellement submersibles portent les villages et sont appelés FONDE d'après la terminologie locale.

Le fondé descend en pente douce sur une large cuvette argileuse qu'on appelle le Walo. Toujours inondé par la crue, le Walo est le lit majeur du fleuve ; on rencontre souvent des mares ou Vendou, notamment la Grande mère qui est dans le casier un peu au Nord du lac de Guiers.

Ces mares sont en général surplombées au Sud par la terrasse du Nouakchottien large de 4 km. Cette terrasse sableuse porte le nom local de Djedjogol. Sa surface plane environ 2 m s'incline en pente douce vers le N. E. Aussitôt après, les dunes rouges forment l'arrière plan. Cette partie n'est jamais atteinte par les crues, c'est le Diéri.

La dune de Gnit s'élève à 10 m au-dessus du lac de Guiers, elle a donc une altitude de 14 m. C'est la plus importante de la zone.

.../...

Cette plaine constitue le noeud vital de Richard-Toll. C'est là que se trouve le périmètre sucrier de 6 000 ha exploité actuellement par la C. S. S., c'est l'ancien casier rizicole. Le principal facteur physique qui la détermine est la subsidence post-éocène car elle a permis l'accumulation des dépôts quaternaires de même que l'alluvionnement du fleuve. La cuvette argileuse du Walo régulièrement inondée par la crue se dessèche rapidement en saison sèche sous l'action de la chaleur d'où de l'évaporation. Sa capacité de rétention d'eau facilite l'irrigation. Force est donc d'étudier les divers éléments du climat et leurs influences au sol.

B LES FACTEURS CLIMATIQUES

Richard-Toll est entièrement compris dans le domaine tropical de l'hémisphère Nord qui est marqué par l'alternance de deux saisons annuelles : la saison des pluies ou hivernage et la saison sèche. Mais l'irrégularité et la faiblesse des pluies jouent un rôle important aussi bien au niveau de l'hydrologie, du couvert végétal qu'à celui de la morphogénèse. D'autres éléments du climat notamment : les vents, les températures élevées, l'humidité relative et l'évaporation font que Richard-Toll jouit d'un climat sahélien très marqué par l'influence océanique.

1 - Les mécanismes généraux

Le climat de Richard-Toll comme celui de l'ensemble du Sénégal obéit à l'action de ces mécanismes généraux. Il existe cependant des contrastes régionaux qui sont dus soit à la latitude soit à la proximité ou à l'éloignement de la mer.

Selon P. MORAL le rythme saisonnier dépend "des rapports nuancés qui s'établissent entre les principales masses d'air intéressant l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest et la partie orientale de l'Océan Atlantique située aux mêmes latitudes". En effet deux centres d'action atmosphérique déterminent la climatologie du Sénégal : il s'agit de l'anticyclone des Açores et de l'anticyclone de Sainte-Hélène.

Leur déplacement en latitude dû au mouvement apparent du soleil donne deux saisons contrastées d'inégale durée : la saison sèche et la saison des pluies ou hivernage.

Quand l'anticyclone des Açores se stabilise sur l'Atlantique, il donne naissance à un flux d'alizés maritimes frais et humides venant du Nord. Lorsqu'il s'étale sur l'Afrique du Nord, des alizés continentaux secs et de direction N-E prédominent.

Un troisième courant de direction E - NE relie ces deux flux. Il s'agit d'un air chaud et très sec appelé Harmattan qui serait probablement issu des hautes pressions centrées sur l'Afrique du Nord-Est. C'est un vent desséchant qui provoque le transport du sable au sol et des poussières en altitude.

Ces trois flux se manifestent généralement en hiver. En été c'est l'alizé austral qui souffle ; il est issu de l'anticyclone de Sainte-Hélène. De direction initiale SE -NO, cet alizé est dévié vers le NE après le franchissement de l'Equateur. Cet air maritime très humide est appelé la Mousson et elle donne la presque totalité des pluies qui tombent sur le Sénégal.

Le pays est soumis à l'influence de deux masses d'air : la masse d'air boréal et la masse d'air austral. C'est le Front intertropical (F. I. T.) qui sépare ces deux masses. Son tracé au sol correspond avec l'axe de la zone de confluence intertropicale.

Avec le mouvement apparent du soleil, le F. I. T. se déplace progressivement vers le Nord. Le contact des masses d'air humide et l'harmattan produit de brusques mouvements ascendants et engendre des grains orageux appelés communément "tornades" quand l'épaisseur de la masse d'air humide atteint 2 000 m. Ces "tornades" seraient des lignes de grains qui se déplacent d'Est en Ouest en liaison avec le courant supérieur d'Est.

Les pluies d'été débutent en mai-juin dans le Sud du pays. Mais pendant cette période, la persistance des alizés maritimes dans les régions littorales retarde la progression vers le Nord des masses d'air humide. Dans ces régions la saison des pluies commence en juillet.

A partir du mois de septembre le F. I. T. régresse vers le Sud. En octobre il se situe dans la moyenne vallée du Sénégal ;

Les alizés maritimes soufflent de nouveau dans les régions littorales au Nord du Sine-Saloum. La saison des pluies se termine. En novembre les alizés et l'harmattan règnent en maître. La longue saison sèche s'installe. On peut constater cependant quelques pluies de saison sèche que les Ouoloffs appellent "Heug". A. SECK a montré que ces pluies généralement fines avaient une certaine relation avec la circulation atmosphérique dans les latitudes septentrionales. Selon lui le "Heug" se présente comme un écho abassourdi des perturbations hivernales des régions tempérées qui envoient l'air polaire jusque dans les basses latitudes " (1).

Le Heug pourrait aussi être dû au passage de l'alizé maritime à l'alizé continental.

Dans les régions littorales, l'alizé maritime, vent humide et stable est à l'origine des abondantes rosées nocturnes et des brouillards.

2. Les éléments :

a) Les vents

A Richard-Toll, les vents sont très forts surtout pendant la saison sèche. Leur action est déterminante pour la morphogénèse car quand ils soufflent dans les zones salées à structure poudreuse, la déflation crée des microreliefs typiques.

Pendant la saison sèche et surtout à partir du mois de février les alizés et l'harmattan prédominent. Les alizés continentaux de direction NE sont dominants dans la basse vallée du Sénégal. Chauds et secs ils sont souvent forts : environ 40 % d'entre eux ont une vitesse comprise entre 7 et 14 m/s.

Par contre les alizés maritimes de direction NNW ont une vitesse moyenne de 7 m/s. Ils soufflent généralement vers Saint-Louis mais leur action va se sentir aussi à Richard-Toll

L'harmattan ou le vent d'Est qui souffle pendant toute la saison sèche, constitue un danger permanent pour les cultures de contre-saison vu son pouvoir desséchant.

A partir du mois d'Août la mousson couvre tout le pays. Ce sont les vents d'Ouest ou du Sud-Ouest qui soufflent avec une vitesse généralement faible.

Dans l'ensemble ces vents réguliers ont une vitesse moyenne de plus de 3 m/s et ils s'opposent à des vents locaux dont les plus connus à Richard-Toll sont les tourbillons et les vents de sable.

(1) A. SECK : le "Heug" ou pluie de saison sèche au Sénégal

Les tourbillons proviennent de l'air surchauffé au ras du sol qui devient instable pendant la saison sèche. Ils se forment surtout pendant les heures les plus chaudes, en début d'après-midi. Ils entraînent tous les éléments meubles en une colonne ascendante de plusieurs dizaines de mètres de haut. Ils ont un début et une fin brusques.

Les vents de sable quant à eux se manifestent surtout en fin de saison sèche. Leur action se fait sentir en particulier sur les sables des dunes rouges et sur les hautes levées alluviales. Leur vitesse peut dépasser 15 m/s quelquefois.

Notons aussi l'influence de la brise de mer. Apparaissant en fin d'après-midi, elle peut atteindre Richard-Toll voire même Dagana, apportant un peu de fraîcheur après une journée torride.

b) Les précipitations

Après avoir vu les mécanismes généraux qui régissent les pluies, j'ai préféré réserver les études sur les précipitations pour la partie consacrée aux ressources en eau de Richard-Toll, ce qui fait qu'on pourra voir de près les différentes interactions avec le réseau hydrographique et la nappe phréatique.

c) La température

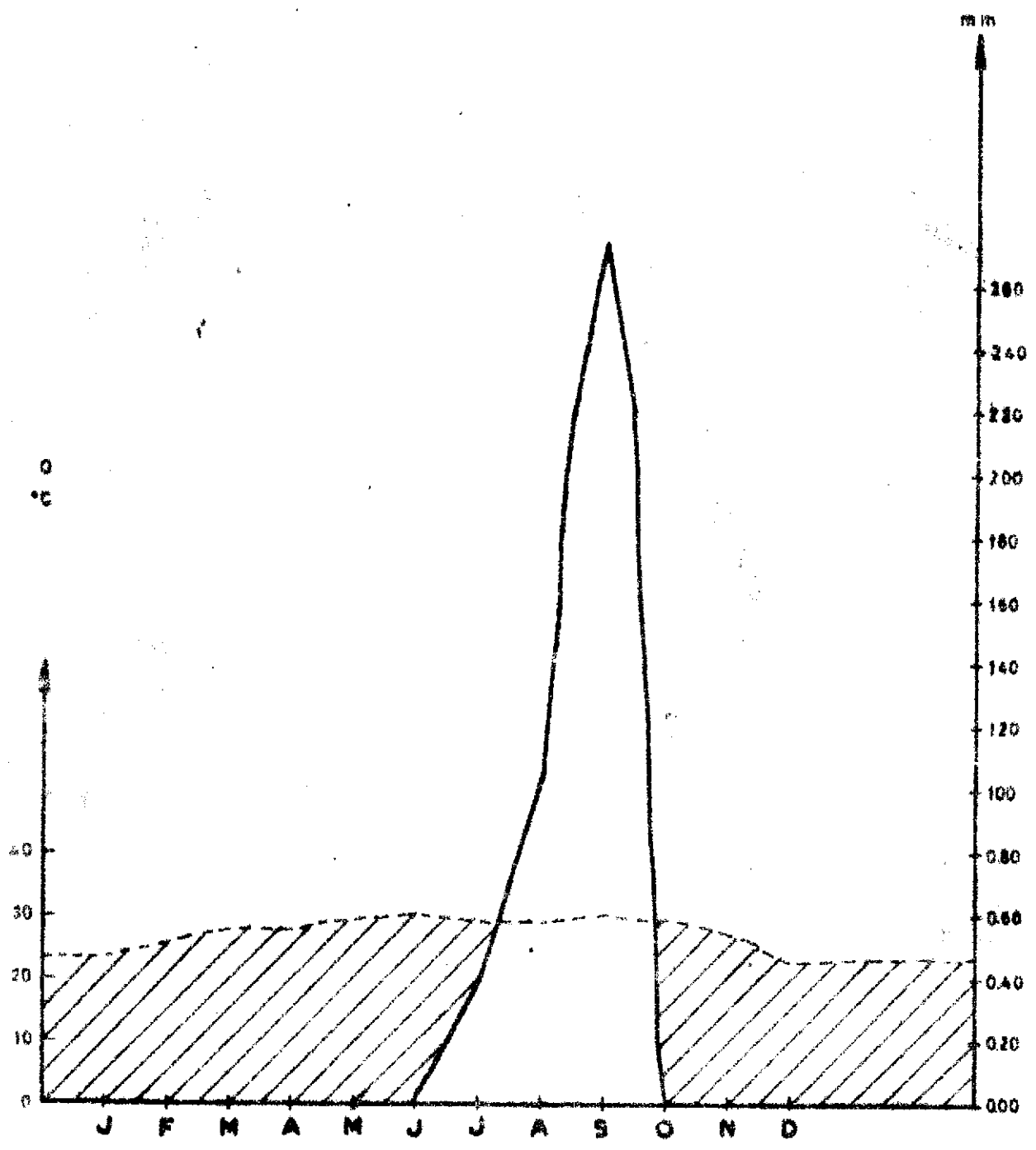
Le régime thermique est partiellement influencé par ces deux premiers éléments. Mais un autre facteur joue un rôle prépondérant : c'est l'altitude.

Richard-Toll connaît des températures élevées : Température maximum moyenne annuelle : 35° 1C et température minimum moyenne annuelle 20° 1C. Ce qui nous donne une température moyenne annuelle d'environ 27° 5C avec une amplitude annuelle de 15° 1C. Cependant on note à la station de Saint-Louis une température moyenne annuelle de 24° 3 et une amplitude annuelle de 6° 7. On comprend aisément l'influence de l'alizé maritime sur les températures, si on sait qu'à Kayes située à 564 km de l'Océan on enregistre 29° 6 et 11°. L'influence de l'alizé maritime décroît au fur et à mesure qu'on va vers l'intérieur du pays.

D'après le relevé de l'I. S. R. A. (1) elles se répartissent comme suit à Richard-Toll :

(1) I. S. R. A. : Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques

— Précipitations = Richard-Toll : 1976
- - - Températures = " "



MOIS	TEMPERATURES MAXIMALES MOYENNES EN ° C	TEMPERATURES MINIMALES MOYENNES EN ° C	TEMPERATURES MOYENNES EN ° C
Janvier	31,2	14,8	23,0
Février	34,1	16,4	25,2
Mars	36,7	17,6	27,1
Avril	37,3	18,3	27,8
Mai	39,4	20,1	29,7
Juin	38,5	21,8	30,1
Juillet	35,6	23,6	29,6
Août	34,0	24,0	29,0
Septembre	34,5	23,9	29,9
Octobre	35,6	23,2	29,4
Novembre	34,2	20,2	27,2
Décembre	30,4	15,6	23,0
ANNEES	35,1	20,1	27,5

On retiendra 9 ans pour la période de référence.

d) L'humidité relative

A Richard-Toll et dans toute la zone sahélienne, l'évolution de l'humidité atmosphérique est liée au régime des vents et à la pluviosité. L'hygrométrie augmente au fur et à mesure que le F. I. T. remonte, elle culmine au mois d'Août avec l'arrivée des pluies. Elle régresse avec l'arrêt des précipitations et baisse brutalement avec l'apparition de l'alizé continental.

Si l'on tient compte du régime des vents on voit que Richard-Toll bénéficie de la fraîcheur apportée par l'alizé maritime qui est très chargé de vapeur d'eau : entre 6 et 11 g de vapeur d'eau par m³ d'air. Quant à la mousson, elle alimente les précipitations et élève l'hygrométrie de l'air. Elle contient environ 15 à 20 g de vapeur d'eau par m³ d'air. L'harmattan qui ne contient que 2 à 4 g de vapeur d'eau par m³ d'air, réduit l'humidité relative et accélère les phénomènes d'évapotranspiration.

.../...

L'humidité relative de l'air à Richard-Toll calculée en pourcentage tous les mois s'établit ainsi.

MOIS	HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR EN %	
	MAXI	MINI
JANVIER	54.8	20.9
FEVRIER	56.1	20.0
MARS	58.7	17.8
AVRIL	66.3	19.0
MAI	71.9	23.4
JUIN	81.1	34.9
JUILLET	86.8	51.5
AOUT	86.5	59.9
SEPTEMBRE	85.7	54.6
OCTOBRE	76.6	42.7
NOVEMBRE	64.9	33.2
DECEMBRE	48.7	32.4
ANNEE	69.8	33.3

La période de référence est de 10 ans pour l'humidité relative.

e) Evaporation et évapotranspiration potentielle ou E. T. P.

L'évaporation augmente à mesure que l'on s'éloigne du littoral. Relativement faible à Saint-Louis environ 1 500 mm, elle passe à 2 769 à Richard-Toll. A Saint-Louis elle représente plus de 400 % de la pluviométrie annuelle et à Richard-Toll elle dépasse 900 %. Elle est fonction des températures et des précipitations. Les pertes par évaporation sont en général compensées au mois d'août par l'importance des précipitations. Elle dépend aussi de la durée de l'insolation.

Mesurée à l'aide de l'évaporomètre PICHE (1), elle est de 5 mm par jour pendant la saison des pluies et de 7 mm/j pendant la saison sèche. Cependant à Saint-Louis elle est de 2,3 mm/j pendant l'hivernage et de 3,8 mm/j pendant la saison sèche.

(1) Selon certains hydrologues, l'évaporomètre PICHE donne des résultats trop élevés et il faudrait multiplier les chiffres obtenus par 0,6 pour avoir une bonne approximation.

La tranche d'eau évaporée par jour augmente progressivement avec la chaleur. Linguère dans le FERLO détient le record avec 10,2 mm/j en Avril.

A Richard-Toll l'évaporation est de 2 769 mm et selon les mois on a :

MOIS	EVAPORATION	MOIS	EVAPORATION
JANVIER	218	JUILLET	192
FEVRIER	248	AOUT	144
MARS	330	SEPTEMBRE	118
AVRIL	322	OCTOBRE	174
MAI	339	NOVEMBRE	196
JUIN	269	DECEMBRE	219

L'évaporation potentielle quant à elle représente la perte maximale d'eau en phase gazeuse d'un couvert végétal abondant et uniforme en pleine croissance largement alimenté en eau. L'E. T. O. mesurée sur gazon à Richard-Toll est de 2 404 mm. Elle varie de 277 mm au mois de juin à 137 mm en janvier soit de 9,2 mm/j à 4,4 mm. La moyenne journalière est de 6,6 mm.

Ces pertes d'eau par évaporation s'ajoutant à la consommation en eau de la canne, nous donnent une idée sur la nécessité d'une maîtrise totale de l'eau dans la zone sahélienne.

3) - L'insolation

La canne à sucre est une plante avide de soleil. Sa croissance est très liée aux effets conjugués des températures élevées et de l'insolation.

L'insolation caractérisée par la durée du jour est très élevée à Richard-Toll : elle est de 2 948 heures et selon on a :

Janvier = 244.4	Mai = 267.3	Septembre = 226.4
Février = 236.8	JUIN = 236.6	Octobre = 240.2
Mars = 278.3	Juillet = 245.1	Novembre = 245.0
Avril = 260.9	Août = 236.6	Décembre = 236.3

.../...

La durée du jour varie suivant les mois. Les jours les plus longs se situent en juin. Le tableau suivant illustre très bien ce facteur :

MOIS	DUREE DU JOUR EN HEURES ET DIXIEME	MOIS	DUREE DU JOUR EN HEURES ET DIXIEME
JANVIER	11,4	JUILLET	12,8
FEVRIER	11,7	AOUT	12,5
MARS	12,0	SEPTEMBRE	12,2
AVRIL	12,4	OCTOBRE	11,0
MAI	12,6	NOVEMBRE	11,5
JUIN	12,9	DECEMBRE	11,3

La forte insolation au cours de la journée engendre la transpiration des plantes, ce qui pompe l'eau du sol, multipliant ainsi les besoins en eau.

Tous ces facteurs climatiques interviennent plus ou moins dans la formation des sols ou pédogénèse. L'étude des sols à Richard-Toll nous apportera une certaine clarté, précisément sur les possibilités culturales de la région.

C - LES SOLS :

Les diverses études pédologiques faites dans la région s'accordent sur la même classification des sols. Elles ont permis de distinguer 3 principaux types de sols :

- Les sols salins et à alcalis
- les sols subarides tropicaux
- Une association des sols (vertisols, sols hydromorphes).

1) Les principaux types de sols :

a) Les sols salins et à alcalis :

Ils font partie de la classe de sols halomorphes caractérisés par la présence du sels,

.../...

Ils contiennent au moins 0,2 % de sels sodiques. Ils occupent 1/4 du périmètre sucrier et sont surtout localisés à l'Ouest sur une bande Nord-Sud. On les rencontre aussi au Nord du lac de Guiers. J. Maynard les a répartis en :

- Solontchaks vifs, lorsque les remontées salines sont visibles en surface.

- Crypto-solontchaks, sous efflorescences salines.

Les solontchaks vifs fortement salés caractérisent tout le Delta. Ils s'arrêtent à l'Est de Richard-Toll, plus précisément à la longitude 15°40 selon J. MAYMARD.

Ces sols salés constituent un véritable goulot d'étranglement pour l'agriculture. Leur utilisation pose d'énormes difficultés notamment le problème du déssalement. Les fortes concentrations de sel sont à la base des principales actions éoliennes et transforment les cuvettes à subversion temporaire en sebkhas. Le sel provient des eaux marines qui remontent l'estuaire pendant la saison sèche ; et pendant la crue ces eaux sont refoulées dans les diverses cuvettes.

J. TRICART a montré l'origine résiduelle de la majeure partie de ce sel. Selon lui le sel provient d'un régime lagunaire correspondant au maximum de la transgression du Nouakchottien qu'il appelle le DUNKERQUIEN.

Le pH de ces sols salés est basique, il varie entre 8 et 8,5. Ce qui fait leur mise en valeur exige des actions combinées d'irrigation et de drainage afin d'enlever par lessivage l'excès de sel.

b) Les sols subarides tropicaux :

On les rencontre généralement à l'Est et au Sud du lac de Guiers. Ce sont des sols peu profonds, relativement peu différenciés, formés sous un climat sahélien. Les pluies faibles concentrées sur deux mois de l'année permettent une forte infiltration de l'humidité, d'où une faible action d'altération.

Ces sols subarides ont leur pH légèrement acide à légèrement basique ; il est très voisin de la neutralité. Ils ont des teneurs faibles en matière organique, mais surtout bien réparties sur une profondeur importante du profil.

Ces sols développés sur des matériaux sableux sont très pauvres en éléments fins (moins de 5 % d'argile). Leur capacité de rétention d'eau est faible, leur texture est fine. Ceci ajouté à une bonne aération et à la facilité du travail expliquent la mise en culture assez générale (sorgho).

D'après la morphologie de leur profil et la couleur dominante, les pédologues les ont répartis en sols bruns et sols bruns-rouge.

Les sols subarides bruns se développent surtout en position topographique déprimée ou sur des matériaux riches en calcium.

Par contre les sols subarides brun-rouge ont en surface un horizon humifère d'au moins 20 cm de couleur brune, alors qu'en profondeur la couleur rouge ou rousse est dominante.

c) L'association des sols :

Elle comprend les vertisols et les sols hydromorphes :

1) Les vertisols : Ils ont toujours été classés parmi les sols hydromorphes. On les appelait jadis les "argiles noirs tropicales". De couleur gris-noir sur tout le profil, ils ont une teneur en argile généralement élevée environ 25 à 30 %. Ils sont fortement marqués par l'alternance des périodes humides et sèches d'où les variations brutales d'imbibition et de dessiccation. Ces mouvements de rétraction et de gonflement sont dus à la présence d'argiles du type montmorillonite.

Ils sont très riches en calcium et leur pH est proche de la neutralité.

Ils se localisent surtout dans les dépressions recouvertes parfois d'eau stagnante pendant la saison des pluies. Ces sols sont cependant difficiles à travailler d'où le recours à la mécanisation.

A Richard-Toll on rencontre quelque peu dans le secteur de la Grande Mère, mais ils sont beaucoup plus importants dans le Diovol et dans le collongal de Kouma.

2 - Les sols hydromorphes :

Ils sont caractérisés par la présence d'un excès d'eau. Ils occupent presque tout le casier.

La classification des sols hydromorphes permet de distinguer :

- Les sols hydromorphes organiques, à engorgement total et permanent.

- Les sols hydromorphes moyennement ou peu humifères, à pédoclimat temporairement sec sur une partie du profil.

Les sols du casier sont rangés dans la première classe. Ce sont les sols des cuvettes de décantation. Ils sont très argileux. Les cuvettes sont communément appelées "Hollaldé".

L'excès d'eau qui les caractérise provient d'un engorgement temporaire de surface ou de profondeur dû à la submersion prolongée par l'irrigation ou les crues, ou à la remontée de la nappe phréatique dans le profil. Dans ces sols, la nappe phréatique se déplace dans l'horizon sableux dont la profondeur est variable. Il est généralement plus proche de la surface aux environs du Lac de Guiers où il n'est qu'à 1,5 m de profondeur. On distingue deux sous-groupes :

- Les sols hydromorphes minéraux à pseudogley à tâches et concrétion d'hydromorphie.

- Les sols à pseudogley légèrement salés à salés en profondeur. De texture très fine, ils sont constitués d'argile, de limon et de sable. L'argile y est d'environ 60 %. Ils sont cependant pauvres en matières organiques mais très riches en calcium et sodium. Leur pH acide en surface est légèrement basique en profondeur.

- Les sols hydromorphes faiblement salés ont les mêmes caractères physiques et chimiques que les sols hydromorphes à pseudogley. Les caractères d'halomorphie qui se manifestent légèrement en profondeur n'altèrent pas leurs vocations culturales.

Tous ces facteurs, physiques et climatiques interviennent sur le tapis végétal. La végétation arbustive et épineuse et clairsemée. Les différentes espèces qu'on y rencontre supportent généralement l'aridité.

D - LE COUVERT VEGETAL :

1) Présentation :

Dans la zone sahélienne, la végétation obéit au rythme des précipitations. En fait on a dans l'ensemble de véritables prairies parsemées de petits arbres d'environ 4 à 6 m. Pendant la saison des pluies le tapis herbacé très dense et d'aspect verdoyant couvre dunes et collines. Les formations herbeuses se mêlent aux plantes ligneuses parmi lesquelles les épineux prédominent.

C'est une végétation fugace car les herbes se dessèchent aussitôt après les pluies et prennent une teinte jaune.

L'irrégularité des pluies et leur concentration sur deux mois ne permettent pas à cette végétation de supporter les rigueurs de la saison sèche. S'étalant sur 9 à 10 mois la saison est le facteur le plus contraignant dans cette région.

Pendant ces 9 à 10 mois, le tapis herbacé disparaît, même les plantes vivaces se rarifient ; les quelques arbres qui subsistent perdent leurs feuilles, exposant ainsi le sol à l'insolation. J. G. ADAMS () donne à cette formation végétale le nom de prairie estivale vu qu'elle n'existe qu'en été, en relation avec les pluies de la mousson.

2) Les différents types de végétation :

Dans cette zone alluvionnaire aux sols argileux plus ou moins salés, comportant des parties inondées par la crue et d'autres constamment émergées, les différentes espèces végétales se répartissent suivant la durée et la hauteur de l'inondation et la salinité des sols.

- Sur les dunes fixées à sables grossiers, la steppe à acacias est la principale formation. Les arbres sont espacés et rabougris sur les sommets des dunes alors qu'ils sont plus grands et plus denses dans les interdunes. L'espèce dominante est l'acacia cadiana (Sing en Woloff). Il voisine avec d'autres épineux notamment l'acacia Sénégal ou le gommier et le Balanites acgyptiaca (Soump) qui est muni d'épines très longues. La hauteur des arbres et arbustes varie de 2 à 6 m.

- La formation végétale des berges du Lac de Guiers a été récemment étudiée par J.G.ADAMS. Du Lac vers les sols exondés du Diéri les groupements se disposent ainsi : (1)

. Des prairies aquatiques à graminés à prédominance d'*Echinochloa Stagnina*.

. Sur les parties peu inondées on a des prairies permanentes à *Brachiara mutica* et *Leersia hexandra*.

. Des steppes peu inondables à *Sporobolus robustus* sur les sols légèrement salés, et des steppes à *Vetiveria nigritana* (Sep) sur les sols moins salés que les précédents.

Notons cependant la présence remarquable par sa densité de la *Thypha Australis* (Baraks) dans les zones inondables et même dans l'eau libre du lac. La typhaie est aussi abondante dans les canaux d'irrigation elle peut alors diminuer le débit de ces canaux. Ce sont de grandes herbes d'un vert foncé qui se développent soit entre les zones à boubou soit derrière le Boubou ou le vétiveria nigritana. Elles forment "de véritables jungles aquatiques ou marécageuses de plus de 4 m de hauteur sur le pourtour du lac". La typhaie s'est considérablement développée depuis la construction du pont-barrage sur la Taouey en 1950 qui empêche la pénétration des eaux salées pendant la saison sèche.

- Dans les dépressions de sables fins argileux on remarque l'importance d'*Acacia Seyal* (Sourour) ; l'*acacia nilotica* (Gonakié) est prédominant sur les limons fluviaux.

- Plus au Sud, dans le Diéri, le tapis herbacé est à la base de *Cenchrus biflorus* (Kram-Kram) et *Aristida mutabilis*. Parmi les arbres clairsemés l'*acacia Sénégal* est assez commun, il voisine avec l'*acacia raddiana*.

A Richard-Toll, les formations herbeuses et même arbustives ont été fortement entravées depuis le début des travaux d'aménagement pour la réalisation du grand casier rizicole. Les arbres se rarifient dans le casier, où on remarque quelques uns dans les parties fortement salées qui ne sont pas utilisées. Les années de sécheresse notamment 1972-1973 ont contribué à la dégradation de la végétation. Non seulement la sécheresse détruit le tapis végétal mais elle entraîne un surpâturage.

1) J.G.ADAMS : Généralités sur la flore et la végétation du Sénégal
Dans Climats - Sols et Végétation. Etudes Sénégalaises n° 9 C.R.D.S.
Saint-Louis.

E - LE MILIEU HUMAIN :

1) La main d'oeuvre :

L'Agriculture est entièrement mécanisée à Richard-Toll. Les paysans n'ont jamais aimé travailler les terres lourdes argileuses ou bien ils arrivaient, après des efforts considérables, à utiliser certaines parties.

Dès sa création la C.S.S. devait faire face à d'importants travaux de terrassements, de planage et de canalisations.

La Compagnie sucrière sénégalaise avait repris la presque totalité des anciens employés de la C.A.P.A et de la S.D.R.S. Elle comptait environ un effectif de 1 400 employés, assistés d'une centaine de techniciens et experts étrangers. Actuellement le personnel de la Compagnie s'élève à 4 000 employés dont 1 800 permanents et 2 200 saisonniers. L'importance des saisonniers est due à la non-aptitude des machines à récolter. La majeure partie des saisonniers est constituée de Peulhs qui préfèrent ce travail rémunéré qu'à l'élevage qui souffre pendant cette période des rigueurs de la saison sèche. Le personnel permanent est à prédominance de Walo-Walo qui est le groupe ethnique le plus important de la région.

L'Assistance technique étrangère est surtout constituée par des Anglais et des Hollandais.

2) Le matériel agricole :

Un centre mécanique situé aussitôt après le casier, au Nord-Est assure l'entretien du matériel agricole. Le 24 Septembre 1966, la Compagnie Sucrière estimait comme suit les tarifs horaires, au voyage et à l'hectare des différentes machines utilisées :

Tarifs horaires du matériel :

HD.41	16 000 FCFA
HD.21	8 000 -"-
HD.11	3 000 -"-
TS 260 A	7 500 -"-
TS 260 AE	9 000 -"-
M 100	3 500 -"-

.../...

545	3 500 F CFA
745	5 000 F CFA
Ford	750 -"-
COUNTY	1 500 -"-
Renault	1 250 -"-
Remorque	250 -"-
Simit S.15	5 000 -"-
Simit 70	3 500 -"-
Draineuse	6 000 -"-
Trancheuse	5 000 -"-
Fourcheuse	1 000 -"-
Grue NM	5 000 -"-
Compacteur tracte	250 -"-
Compacteur	3 000 -"-
Polynas	750 -"-
Scania Banne	3 000 -"-
Porte char	3 000 -"-
Mack	3 000 -"-
Berliet malaxeur	3 000 -"-
Berliet CHR	2 000 -"-
Berliet L.63 Benne	2 000 -"-
Berliet Plateau	1 500 -"-
Lanne Loader Cameco	3 000 -"-

Tarif au voyage - Dakar :

Scania Plateau	54 000 F CFA
Scania Citerne	60 000 -"-
Scania Benne	60 000 -"-

Tarif à l'hectare :

Rome	1 000 F CFA
Charrue Towner	750 -"-
Towner	500 -"-
Pulvériseur	250 -"-
Land-plane	500 -"-
Sillonneuse	250 -"-
Diguette	125 -"-
Recouvrement	150 -"-
Bineuse	100 -"-

3éme PARTIE

L'UTILISATION DE L' EAU A RICHARD-TOLL

L'approvisionnement en eau douce du casier sucrier de Richard-Toll est assuré par les eaux de pluie et par le fleuve Sénégal. Mais vu que l'eau du fleuve dépend entièrement des précipitations, il semble que la pluie est la principale source d'alimentation en eau de la région.

L'étude des précipitations nous permettra de voir les différentes variations du fleuve notamment crue et décrue, et leurs incidences sur le milieu.

Le Lac de Guiers à 25 km au Sud de Richard-Toll est une véritable réserve d'eau. Pendant la crue il est rempli par le marigot la Taouey, mais en période de décrue il se vidangeait sur le fleuve et recevait en contre-partie les eaux salées qui remontaient le fleuve en période d'étiage. Le front salin atteignait Dagana à 25 km en amont de Richard-Toll. Ces eaux salées, impropres aux cultures irriguées, ne devaient plus arriver au lac, d'où la construction du pont-barrage sur la Taouey en 1952 pour une alimentation en eau douce du Lac de Guiers. Les besoins en eau croissant, la suralimentation du Lac s'imposait, c'est ce qui a été à l'origine de la rectification de la Taouey en 1975. L'existence d'une nappe phréatique à faible profondeur (1,5 à 2 m) dont la salinité est très élevée (30 g/l) constitue une menace pour les cultures irriguées.

A - LES RESSOURCES EN EAU :

1) Les pluies :

Si l'on considère les mécanismes généraux des précipitations au Sénégal, on se rend compte que la mousson qui amène les pluies n'arrive aux environs de Richard-Toll que vers le mois de Juillet, non sans avoir laissé le maximum de sa charge en cours de route ; les pluies orographiques du Fouta-Djallon dépassent 1 700 mm alors qu'à Kédougou situé à 50 km, elles ne sont plus que le 1 200 mm. On peut donc se donner une idée de la quantité des pluies à Richard-Toll qui est à plus de 800km au Nord de Kédougou. En tenant compte aussi des fortes températures, de l'évaporation et de l'insolation qui sont des caractéristiques du climat sahélien, on peut prévoir le déficit pluviométrique de la station de Richard-Toll.

D'après le relevé du 3.11.1976 effectué par l'I.S.R.A. (Institut Sénégalais des Recherches Agronomiques), la pluviométrie de la station de Richard-Toll se présente ainsi :

DATES	Hauteurs en mm	Nbre de jours de pluie	Précipitations mensuelles en mm
<u>JUIN :</u>			
le 5	1,2		
le 14	4,2		
<u>JUILLET :</u>			
Le 17	43,3	2	43,3
Le 21	0,3		
<u>AOUT :</u>			
le 3	23,2		
le 7	17,3		
le 14	51,3	6	105,5
le 15	5,2		
le 17	4,2		
le 20	4,4		
<u>SEPTEMBRE :</u>			
Le 1er	24,7		
le 14	1,8		
le 15	36,3		
le 16	10,3		
le 23	42,8	9	273,5
le 24	61,1		
le 25	46,3		
le 28	24		
le 29	26,2		
<u>OCTOBRE :</u>			
le 5	1,5	1	1,5

Ce tableau des précipitations nous donne un total annuel de 429,2 mm répartis en 20 jours. Cependant quelques traces ont été observées aux mois de Décembre et Janvier.

Ces pluies fines en saison sèche sont appelées "HEUG" en Woloff. Selon A. Seck (1) ces pluies auraient une certaine relation avec la circulation atmosphérique dans les latitudes septentrionales. Le Heug "se présente comme un écho **abacourdi** des perturbations hivernales des régions tempérées qui envoient l'air polaire jusque dans les basses latitudes" 1976 est une année pluvieuse à Richard-Toll si on la compare aux années de sécheresse notamment celle de 1973 au cours de laquelle la station n'a enregistré que 291,7 mm avec un maximum de 110,2 au mois d'août. La pluviométrie moyenne enregistrée à Richard-Toll au cours de la décennie 1953-1963 a été de 310 mm/an environ, concentrée sur la période de Juin à Octobre, avec une pointe d'environ 120 mm en Août. Si l'on compare ces chiffres à celui de 1976, on constate une nette amélioration en 1976 ; mais cela n'empêche que cette quantité de pluies reste insuffisante et elle est très loin de pouvoir satisfaire les besoins en eau de l'Agriculture à Richard-Toll, ce qui fait qu'un recours à l'irrigation est fondamental.

Les pluies ne sont qu'un complément aléatoire pour les cultures irriguées. Ces pluies rares irrégulières ne font souvent que reconstituer le pâturage sahélien et régénérer le couvert arboré discontinu.

Dans les zones émergées, les eaux de pluies sont d'une grande importance car elles permettent les cultures sous pluies notamment le petit mil.

En considérant les besoins en eau de la canne à sucre, la quantité des pluies à Richard-Toll est dérisoire, elle représente à peine 10 % de la quantité d'eau utilisée. Elles ont beaucoup plus d'importance dans les cuvettes de la S.A.E.D. à aménagement secondaire. En riziculture, elles peuvent déterminer efficacement la date des semis. La première "pluie utile" de 40 mm en 3 jours permet la levée des semis de riz sans recours à la préirrigation ; mais cette pluie peut tomber n'importe quand entre la fin du mois de Juillet et le début du mois de Juin.

Le recours à la pluviométrie n'est donc acceptable qu'en l'absence d'une maîtrise parfaite de l'eau.

1 - A. SECK : Le "Heug" ou pluie de saison sèche au Sénégal.

2) Le fleuve Sénégal à Richard-Toll :

Le Sénégal est un fleuve long de 1 750 km qui prend sa source dans la région de Mamou en République de Guinée. Traversant la partie occidentale du Mali, il constitue ensuite la ligne de frontière entre la République du Sénégal et la République Islamique de Mauritanie.

Il résulte de la confluence du Bafing et du Bakoy à Bafoulabé. Le Bafing qui est la branche mère prend naissance dans le Massif du Fouta-Djallon, alors que le Bakoy moins puissant prend sa source au Nord de Siguiri sur le rebord Sud du plateau Mandingue.

Ses principaux affluents sont la Falémé, la Kolimbiné, le Karakoro et le Gorgol. Seule la Falémé coule dans les limites de l'Etat. Elle rejoint le Sénégal à 50 km en amont de Bakel sur la rive gauche.

Il reçoit les autres affluents sur la rive droite.

Le kolimbiné vient de la région comprise entre Kayes et le Massif de l'Affolé.

Le Karakora rejoint le Sénégal entre Kayes et Bakel, venant de la région de Kiffa.

Le Gorgol quant à lui, se jette dans le Sénégal en amont immédiat de Kaédi. L'une des branches (Gorgol blanc) descend du Brakna et l'autre (Gorgol noir) du plateau d'Assaba.

A Saldé un bras secondaire double le fleuve sur près de 200 km c'est le marigot de DOUE ; il forme ainsi avec le fleuve une île très allongée l'Isle AMORPHIL.

A la hauteur de Richard-Toll, le Sénégal communique avec deux dépressions : le Lac de Guiers sur la Rive Gauche qui est alimenté par le Marigot de la Taouay et qui nourrit le réseau hydrographique fossile du Ferlo et le lac de RKIZ sur la rive droite.

En aval de Richard-Toll, de nombreux bras se détachent du fleuve notamment le Lampsar, le Goron et le Djeuss, avant que celui-ci ne se jette dans la mer à Gandiol à 15 km en aval de Saint-Louis.

Les observations des niveaux du fleuve à Richard-Toll n'ont commencé que depuis une quinzaine d'années. Les hydrologues se réfèrent aux observations effectuées à Dagana depuis 1903 ; elles étaient ensuite mises en relation avec celles de Richard-Toll afin de pouvoir établir des hydrogrammes de crue.

Le fleuve Sénégal parcourt 800 km de Bakel à la mer. C'est un fleuve allochtone dans son cours inférieur et à une largeur d'environ 100 m à Richard-Toll alors qu'elle varie entre 250 m à 750 m entre Demba-kané et Matam.

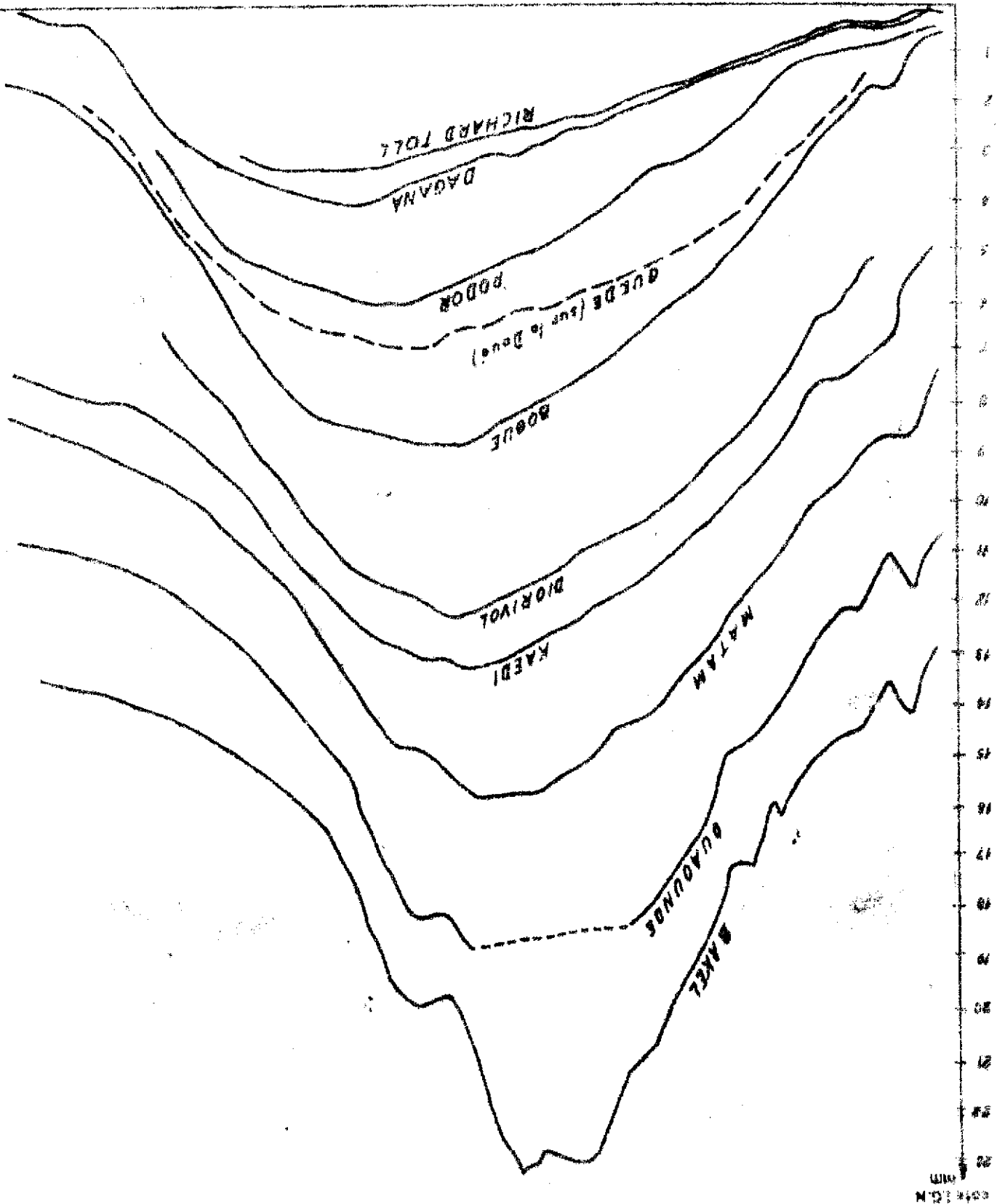
La pente du fleuve est faible de Bakel à l'embouchure. En moyennes eaux, la pente est voisine de 3 cm/km soit 0,03 % entre Bakel et Bogué, puis elle s'abaisse à 0,01 % dans le secteur de Richard-Toll et va jusqu'à 0,006 % dans le Delta. En très hautes eaux, la pente du plan d'eau augmente légèrement et se situe à 0,045 % à Bakel et décroît ensuite à 0,02 % à Richard-Toll et n'est plus que 0,01 % dans le Delta.

Dépendant entièrement de la pluviométrie, le fleuve Sénégal reçoit les eaux de pluies du Haut-Bassin qui tombent au mois de Juin. Ainsi donc le Sénégal connaît une période de très hautes eaux ou la crue, pendant la saison des pluies et une période de basses eaux ou l'étiage correspondant à la longue saison sèche. Le débit moyen du Sénégal à Richard-Toll est de 700 m³/s.

a) La crue :

Le fleuve Sénégal collecte les eaux ruisselées en début de saison des pluies, se gonfle progressivement avec l'importance des pluies et inonde les terrains du lit majeur : c'est la crue.

A partir du mois de Juillet le plan d'eau monte rapidement à Bakel. Le maximum de la crue n'est atteint à Bakel qu'au début du mois de Septembre alors qu'il n'arrive à Richard-Toll que pendant la troisième décade du mois d'Octobre. Ceci vient du fait de la diminution de la vitesse de propagation de la crue car en inondant le lit majeur la crue subit un laminage proportionnel à son amplitude. En début de crue normale la vitesse de propagation est de l'ordre de 1 à 1,20 m/s, puis elle diminue au fur et à mesure que le niveau de l'eau monte. C'est pourquoi la pointe de crue ne se déplace que très lentement.



0074 10.N
M

JULIET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
--------	------	-----------	---------	----------	----------

P. MICHEL

HAUTEURS D'EAU DU FLEUVE SENEGAL
AUX PRINCIPALES ESCALES - CRUE DE 1956

Il existe cependant des variations interannuelles de la crue. Les hauteurs maximales observées grâce à l'échelle limnimétrique sur le Sénégal à Richard-Toll, nous permettent de situer la plus faible crue, en 1913 avec 2,72 m. La crue moyenne est environ à une hauteur de 3,60 m IGN, alors que la plus forte crue remonte à 5,60 m. C'est une crue exceptionnelle car selon Yves HENRY "la crue se propagea au début par un flot énorme, qui atteignit Podor le 9 Septembre 1890 et parvint à Richard-Toll six heures après, à une vitesse de 15 à 20 kilomètres à l'heure ; soit 4 à 5,50 m/s, contre 1 à 1,20 m lors d'une crue normale". En 1906 une crue violente atteignait Richard-Toll à 5,40 m IGN. Si l'on compare ces chiffres avec la hauteur d'eau de la crue (forte) de 1956 qui n'était que de 3,85 m IGN environ, on peut s'étonner devant l'ampleur des crues au début du siècle. En 1956 la hauteur d'eau de crue à Bakel était de 23,21 IGN. L'écart est considérable.

D'après les hydrogrammes de crue établis par la C.S.S les fréquences de dépassement sont les suivantes :

- 1 année sur 100 le niveau maximum de la crue dépasse 4,30 m IGN à Richard-Toll
- 5 années sur 10 le niveau maximum de la crue dépasse 2,76 m IGN.
- 8 années sur 10 le niveau maximum de la crue dépasse 2,29mIGN
- 9 années sur 10 le niveau maximum de la crue dépasse 2,03m IGN à Richard-Toll.

La crue de 1976 a été catastrophique car très faible d'où différente des "crues types". Elle a 1,70 m.

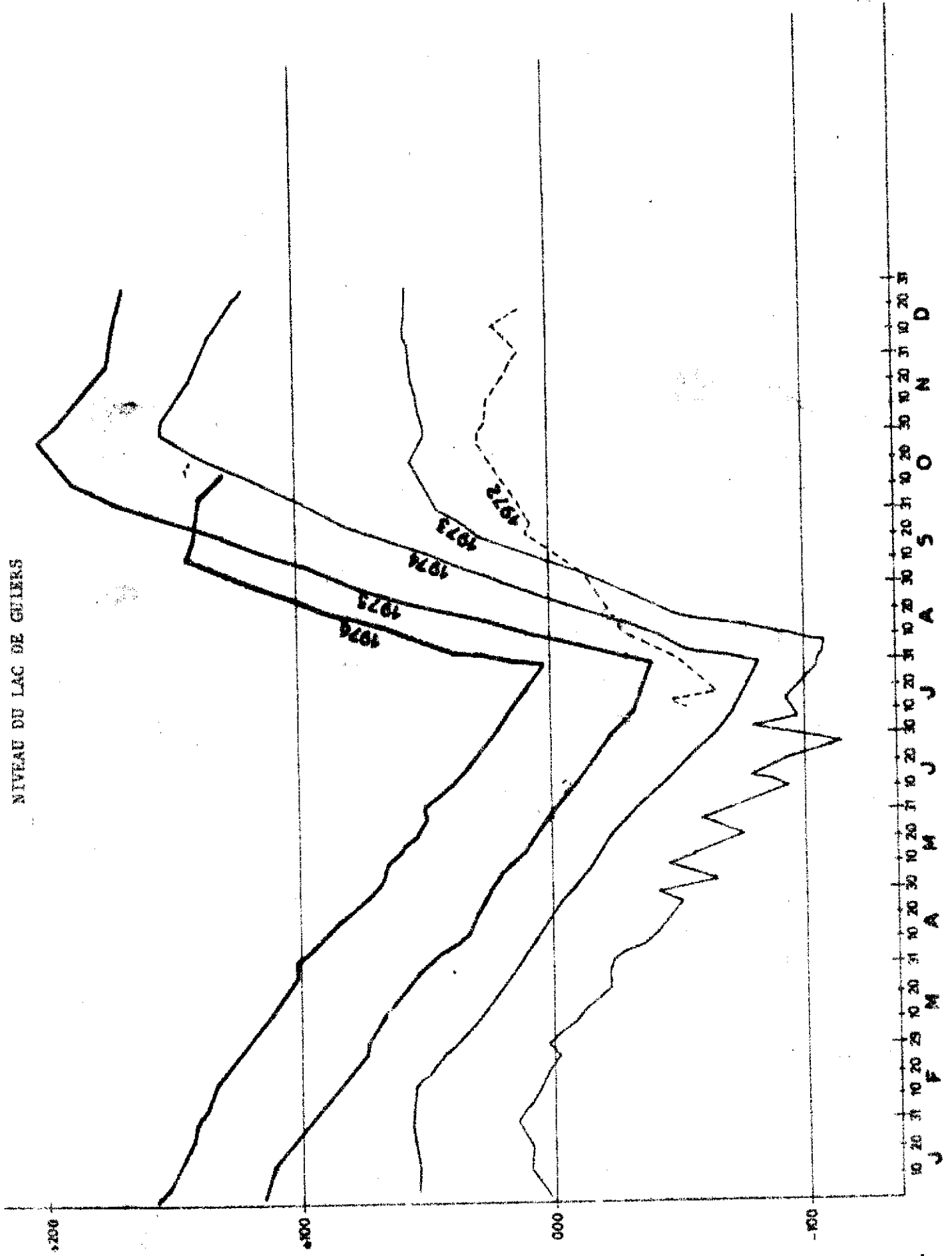
Le débit médian de la crue à Bakel est d'environ 5 000 m³/s alors qu'à Richard-Toll il est de l'ordre de 2 500 m³/s.

L'action érosive du fleuve, sa charge en matériaux et leur déplacement est **les caractéristiques** de la crue. Ils varient donc d'une année à l'autre. Pendant la crue tous les seuils sont recouverts de quelques mètres, rendant ainsi possible la navigabilité du fleuve jusqu'à KAYES.

Avant les aménagements de Richard-Toll, la crue remplissait le Lac de Guiers par l'intermédiaire du marigot la Taouey. Mais cette eau douce coulait en sens inverse pendant la décrue

COTE I.G.N.

NIVEAU DU LAC DE GUIERS



Et le front salin qui remontait le fleuve en période d'étiage, alimentait le lac en eaux saumâtres. C'est pour empêcher la remontée de ces eaux et conserver l'eau douce dans le lac, qu'il a fallu construire en 1952 le pont-barrage sur la Taouey. Le système consiste à ouvrir le pont-barrage pendant la crue pour alimenter le lac de Guiers en eau douce. Le barrage est fermé aussitôt après la crue et l'eau emmagasinée dans l'ensemble Taouey-Guiers sert en partie à l'alimentation du casier de Richard-Toll et le reste se perdant principalement par évaporation.

Pendant la crue le fleuve inonde toute la cuvette du Oualo et parfois le fondé permettant ainsi des cultures de décrue après le retrait des eaux notamment le gros mil, le niébé et le maïs.

b) La décrue et le front salin :

La décrue s'amorce généralement lorsque les pluies diminuent sur le Haut-Bassin au mois de Septembre. A Bakel le plan d'eau baisse rapidement à partir de la fin du mois de Septembre ; alors que la décrue ne devient manifesta à Richard-Toll qu'à la fin du mois de Novembre. D'une manière générale, la décrue se fait sentir quand le niveau du fleuve n'est plus qu'à 4 m IGN à Bakel, ce qui fait que le fleuve quitte son lit d'inondation.

La majeure partie des eaux d'inondation retourne au fleuve avant la fin du mois de Novembre, exceptées les eaux emmagasinées dans le lac de Guiers.

La vitesse de la décrue est fonction de la hauteur et de la durée du maximum de l'eau d'où de l'importance du volume d'eau stocké.

Le débit à l'étiage est de l'ordre de 10 m³/s à Bakel. Il diminue considérablement en aval. Dans le cours inférieur les débits sont tellement faibles que les eaux douces sont refoulées par le biseau salé qui remonte le fleuve. La faiblesse du débit fluvial pendant les basses eaux dépend de l'importance de la crue précédente.

A partir de Décembre-Janvier, les eaux marines remontent progressivement dans le lit du fleuve qui se situe nettement en dessous du niveau de l'océan sur une longueur de 350 m. Le front salin atteint Dagana une année sur deux (50 %) et dépasse Rosso neuf années sur dix (90 %). Mais l'onde de la marée se fait sentir à Diouldé-Diabé, soit à 440 km de l'embouchure.

.../...

Les temps de propagation de la marée depuis l'océan s'établissent comme suit : 1 h 35' jusqu'à Saint-Louis (à 15 km de l'embouchure) et 8 h jusqu'à Richard-Toll.

La vitesse des eaux varient de 2 à 7 m/s selon les secteurs;

Dès l'arrivée de la première onde de crue, les eaux salées sont refoulées dans les cuvettes basses-Richard-Toll ne reçoit plus ces eaux grâce à la construction en 1952 du pont barrage sur la Taouey.

3) L'ensemble Taouey-Guiers :

La Taouey est un marigot sinueux qui développe ses méandres sur 28 km (1) assurant ainsi la jonction du Lac de Guiers avec le fleuve Sénégal. Large de 35 à 40 m, elle a une pente presque nulle ce qui fait que les eaux coulent lentement en direction du lac ; le remplissage du lac atteint sa côté maximale généralement un mois après le maximum de la crue. La côte du fond est en moyenne de 2,50 m IGN et est plus ou moins constante sur toute sa longueur, à l'exception de certains seuils localisés surtout au voisinage de son arrivée dans le lac de Guiers, où le fond s'élève à 40 m IGN.

Son parcours tortueux et la végétation dense augmentent les pentes de charge entre le Sénégal et le lac. Elles sont de l'ordre 1,20 m.

En période de crue, la Taouey assure le remplissage du Lac de Guiers en eau douce ; mais pendant la décrue cette eau retourne au fleuve. L'étiage s'installant, les eaux salées remontent le fleuve et envahissent le Lac de Guiers. Ces eaux saumâtres néfastes aux cultures ont toujours posé d'énormes problèmes aux cultivateurs riverains. Et depuis 1916 ils construisaient un barrage en terre vers le 20 Avril pour empêcher la remontée de l'eau salée. Mais dès 1918 l'idée d'un barrage en béton venait d'Yves HENRY. C'est en 1948 que la M.A.S construisit à Richard-Toll un barrage définitif en béton, qui règle par un jeu de vannage, la circulation de l'eau.

Ainsi tout le volume d'eau correspondant au maximum de remplissage était maintenu dans le lac. Le retour au fleuve n'était plus possible. Ouvert généralement vers le 15 Septembre pendant la crue, le barrage est fermée un mois après. Ainsi donc le niveau de l'eau emmagasinée dans le lac ne baisse que par évaporation et infiltration et par prélèvements.

.../...

(1) A vol d'oiseau le lac de Guiers est à 15 km du pont-barrage.

Situé à 15 km au S.W de Richard-Toll, le Lac de Guiers est une immense étendue d'eau communiquant avec le fleuve par la Taouey. Il s'allonge suivant la Direction SSW sur une trentaine de kilomètres et à une largeur qui va de 2 à 7 m.

Les contours du lac sont très irréguliers, à l'Est la cuirasse ferrugineuse se termine en un abrupt de quelques mètres, à l'Ouest le bord de la dépression se relève doucement et est surplombé par les alignements des dunes rouges.

Le lac de Guiers débouche sur un réseau hydrographique fossile de direction SE qui s'enfonce dans le Ferlo. Ce réseau recevait les eaux de crue excédentaires et permettait de raviver les pâturages. Mais l'augmentation des besoins en eau du casier rizicole de Richard-Toll et l'utilisation de l'eau du lac pour l'alimentation en eau potable de Dakar ont été à l'origine de la construction du barrage de Mérinaghène non loin de Keur Momar Sarr. Ainsi depuis 1957 la crue du fleuve n'arrose plus la vallée du Ferlo.

La surface et le volume du Lac de Guiers varie en fonction du niveau du plan d'eau qui monte entre + 1,20 et 2,30 m IGN au maximum de la crue du Sénégal vers la fin du mois d'Octobre.

Le tableau suivant tiré des travaux de l'ITALCONSULT (1) nous donne une bonne représentation des variations de la surface et du volume en fonction de la cote.

Cote du plan d'eau (m IGN)	Surface (ha)	Volume (M. m ³)
- 2,00	0	0
- 1,50	6 200	9
- 1,00	9 300	47
- 0,50	12 300	101
0,00	17 300	175
+ 1,00	24 000	382
+ 2,00	30 000	653
+ 3,00	33 000	972
+ 4,00	38 000	1 333

1. Rectification de la Taouey et Aménagement hydro-agricole du Diovol
Rapport de Mission - Italconsult - Rome - Mars 1970

Le Lac de Guiers, coté en général à 1,70 m peut contenir environ 400 Mm³. Les prélèvements du casier se font à raison 1/3 pendant la période du remplissage et de 2/3 pendant la période de vidange, c'est à dire dans la réserve du lac. Les besoins du casier s'élèvent à 150 M m³ soit 25 000 m³/ha. Les pertes par évaporation très importantes : elles sont de l'ordre de 15 à 20 cm par mois de Novembre à Février et de 25 cm de Mars à Juin.

L'évaporation du lac s'élève environ à 1,30 m. Ce qui fait que la tranche d'eau utilisable n'est plus que de 0,40 m, ce qui représente $400 \times \frac{0,40}{1,70} = 95$ millions de m³

Si l'on tient compte des projets d'extension du casier de la C.S.S., précisément à Khouma, à l'Ouest du Lac de Guiers, du projet d'aménagement du Diovol, de l'extension des périmètres de la S.A.E.D. à NDombo et Thiago et de l'alimentation en eau potable de la ville de Dakar qui s'élève à environ 50 M m³/an, on voit bien que la suralimentation du lac de Guiers est une nécessité vitale.

L'augmentation de la réserve d'eau utilisable pouvait se faire en abaissant la cote d'exploitation du lac ; mais la nappe salée était un obstacle difficile à surmonter.

La meilleure solution constituait alors au recalibrage de la Taouey. Les travaux entrepris par la SOSETER (Société Sénégalaise de Terrassements) en 1974-75 ont abouti :

- à la rectification de la Taouey par un canal de grand gabarit de 17 km environ de longueur, en supprimant les deux boucles importantes.
- à abaisser le plafond de la rivière de la côte - 2,50 m à la cote - 3,50 m.
- à recalibrer la Taouey en lui donnant une largeur au plafond de 45 m et une inclinaison des talus de 3/1.
- à deux digues de protection : à l'Est à la cote + 4,50 m et à l'Ouest + 3,50 m.

Ainsi donc la Taouey rectifiée permet désormais sur bon remplissage du lac avec des débits qui peuvent dépasser 100 m³/s pendant deux mois.

.../...

En 1975 (crue moyenne faible) le niveau maximum du lac a atteint 2,05 m IGN soit 0,20 en dessous du niveau maximum du Sénégal.

En 1976 (crue très faible) le niveau maximum atteint dans le lac ne s'est élevé qu'à 1,42 m.

La rectification de la Taouey permettra de porter le niveau maximal du lac, lors des années déficitaires de fréquence 1/5, de 1,40 m à environ 2,00 m IGN, la pointe de crue correspondante du Sénégal atteignant environ 2,30 m, ce qui fera un gain de 0,60 m sur la perte initiale de 0,90 m.

Les pertes de charges de la Taouey sont passées par la même occasion de 1,20 m à 10 cm, diminuant ainsi la dénivellation importante entre le niveau du Sénégal et celui du Lac.

A la cote 2,00 m IGN le lac de Guiers a un volume de 633 M m³ d'eau. Compte tenu de l'évaporation de l'eau du lac (1,30 m), on obtient un volume réellement utilisable de $633 \times \frac{0,70}{2,00} = 221\ 650\ 000\ \text{m}^3$ soit 222 M m³.

Puis que ce chiffre ne représentera que les 2/3 des besoins du casier et des extensions du casier et des extensions, le volume annuel utilisable est donc de $222 \times \frac{2}{3} = 333\ \text{M}\ \text{m}^3$.

En 1976, grâce à la station de pompage située au débouché de la Taouey qui a une puissance maximale de 16 m³/s, la Compagnie sucrière sénégalaise a exploité 5 000 ha de canne à sucre. Les consommations en eau peuvent être évaluées à 30 000 m³/ha et par an, dont 20 000 m³ de Novembre à Juin ; soit environ 100 Millions de m³ en 1976 de Novembre à Juin. Vers 1980 la Superficie du casier sera approximativement de 10 000 ha d'où une consommation de 200 Millions de m³.

L'adduction d'eau de Dakar se fait à partir de la station de NGuit sur la rive occidentale du lac de Guiers. La station de Nguit a été conçue pour le pompage de 55 000 m³/J, mais en 1976 le débit moyen pompé à NGuit n'est que de 35 000 m³/J soit 13 Millions de m³ pour l'année.

Si on y ajoute les eaux d'irrigation pour les périmètres de la SAED à NDombo et Thiago, on aura un bilan plus précis sur la quantité d'eau fournie par le lac de Guiers. Mais ces périmètres ne sont pas encore aménagés en tertiaire. Ce sont toujours des périmètres d'aménagement primaire donc ne dépendent que des précipitations.

L'aménagement tertiaire de ces petits périmètres est prévu pour 1980.

Ainsi donc en 1976, la rectification de la Taouey a permis l'utilisation de 213 Millions de m³. Le nouveau canal de la Taouey octroi à la Compagnie Sucrière 300 ha dont le projet d'aménagement est en cours. Cette zone est appelée NIARI. Le seul inconvénient du recalibrage est d'ordre sociale c'est le transfert des paysans de Thiago et NDombo sur la rive gauche de la nouvelle rectification. On peut aussi mentionner la division du village de NDombo en deux.

B - La maîtrise de l'eau à Richard-Toll :

Les rigueurs du climat sahélien imposant des cultures irriguées, force est donc de trouver des moyens permettant d'avoir une réserve d'eau et de pouvoir la conserver en permanence. Les facteurs naturels ont permis la réalisation de cet aménagement hydro-agricole à Richard-Toll. La proximité du lac de Guiers qui communique avec le fleuve Sénégal par la Taouey est le principal atout de Richard-Toll. Mais il a fallu des installations importantes pour arriver à une maîtrise parfaite de l'eau. La construction du pont-barrage sur la Taouey et la station de pompage juste à côté sont les principaux éléments de cet aménagement.

Le problème de la qualité de l'eau posé par la remontée des eaux salées en saison sèche a contribué à la mise en place de ces installations.

1 - La Qualité de l'eau :

Le contrôle de la qualité de l'eau est très important pour les cultures irriguées. Le réseau de drainage est fonction de la qualité de l'eau. La remontée des eaux marines a toujours amené le problème du sel ; les cultures irriguées ne supportant pas le sel, il fallait donc trouver une solution qui permettrait d'utiliser toute la quantité d'eau disponible, sans aucun impact pour les cultures.

Depuis la construction du pont-barrage, Richard-Toll ignore le problème des eaux salées. Pendant la crue, la salinité des eaux du fleuve est faible, elle est de l'ordre de 33 micromhos en Septembre 1976. Mais cependant elle augmente considérablement dans le lac en saison de l'évaporation. En Novembre 1976, la conductivité atteignait 115 micromhos et 125 dans le lac ; au mois de Juin 1977 elle sera certainement multipliée par 2 (1).

Le problème serait beaucoup plus sérieux en période de décrue, s'il n'y avait pas le pont-barrage, car la quantité de sel dissous alors dans les eaux du fleuve est de l'ordre de 600 mg/l.

La nappe phréatique très salée apporte du sel par remontée dans le casier. C'est à cause de cela qu'un système de drains enterrés est mis en place.

La charge moyenne des matières en suspension est forte à Richard-Toll, environ 250 mg/l. Le limon en faible quantité provient des granites, schistes cristallins et grès siliceux du cours supérieur. Pendant la décrue, la teneur s'amenuise.

Le projet du Barrage de DIAMA (OMVS) devait mettre fin à partir de 1981 au problème de la salure et augmenter les réserves en eau du lac de Guiers, mais le recalibrage de la Taouey et l'existence du pont-barrage ont facilité les choses à Richard-Toll.

2 - Le pont-barrage sur la Taouey :

Les cultures traditionnelles ont beaucoup souffert de la remontée des eaux salées en période d'étiage. Les échecs de la colonisation agricole sont en grande partie dus à la présence de ces eaux salées pendant 8 mois, associée au sel fossile de la transgression du Nouakchottien. L'abandon des terres était fréquent chez les indigènes ; le mil qui supporte mieux le sel était la culture dominante.

En 1889 déjà, le Général FAIDHERBE notait que "l'eau de mer sale le fleuve jusqu'à Richard-Toll". Mais ce n'est qu'en 1916 que Younes émit l'idée de la nécessité d'un barrage sur la Taouey. Et depuis 1920, un barrage en terre était construit au mois d'Avril. Mais compte tenu la puissance de la crue, il était détruit chaque année.

Ce barrage ne permettait que le remplissage du lac de Guiers pendant la crue, il n'empêchait que partiellement la remontée de l'eau salée. Pourtant en 1918 Yves HENRY préconisait la construction d'un pont-barrage en béton sur la Taouey. Les travaux ne furent entrepris par la MAS qu'en 1948.

Le pont-barrage porte la route Richard-Toll - Dagana. Il est constitué de 8 travées de 5 m ; long de 60 m ; il est à 7 m de hauteur. Il est du type à poutrelles. Une échelle limnimétrique juste à l'aval du pont permet la lecture des hauteurs d'eau de la Taouey.

Le pont est ouvert un peu avant l'arrivée de la crue, généralement dans la première semaine du mois de Septembre. Sa fermeture a lieu à la mi-October. Grâce à l'échelle limnimétrique sur le mur du quai de l'escale, on peut faire une comparaison entre les hauteurs d'eau du Sénégal et de la Taouey. La lecture de ces échelles n'a été faite sérieusement qu'à partir de 1952.

Ouvert le 15 Septembre 1976, on a enregistré une hauteur de 1,65 m pour la Taouey et 1,70 m pour le Sénégal. La hauteur maximum de 1,85 m sur la Taouey a été atteinte le 17.9.1976, alors qu'elle était maintenue à 1,70 m pour le fleuve. Notons que le canal principal d'irrigation a toujours une hauteur d'eau de 4,20 m.

Un peu avant le retrait des eaux, le pont est ouvert à demi, ce qui nous a donné le 7.10.76 : 1,70 m pour la Taouey et 1,65 m pour le Sénégal.

Le pont-barrage est fermé le 15.10.1976 et les hauteurs enregistrées furent les mêmes que les précédentes.

Le minimum des hauteurs d'eau est constaté au mois de Février : le 7 Février 1977 la Taouey avait une hauteur d'eau de 0,90 m alors que le fleuve Sénégal était à 0,70 m (1).

Ainsi donc grâce au pont-barrage, une réserve d'eau douce est en permanence à Richard-Toll. Mais depuis lors le lac de Guiers et même les canaux d'irrigation sont envahies par des herbes adventices notamment des typhaies, les nénuphars, les joncs etc..., qui augmentent considérablement les pertes en charge. L'aménagement du pont est à prévoir vu son état de vieillissement avancé.

1) Tous ces renseignements ont été recueillis à la station de pompage. On remarque que les chiffres ne sont pas à la cote IGN qui est de 43 à Richard-Toll.

A l'heure actuelle, l'extension du casier surtout le projet d'aménagement du Diovol posent de sérieux problèmes à la station de pompage. Une nouvelle station de pompage sur la Taouey aux environs du Lac de Guiers pourrait satisfaire l'irrigation de ces aménagements trop éloignés de la station existante.

Ainsi donc les besoins en eau de Richard-Toll dépassent largement la capacité de la station de pompage qui était prévue à 4 000 ha. Mais vu que la quantité d'eau utilisée varie selon le mode d'irrigation, le choix de ce dernier est d'une importance capitale.

C - L'irrigation de la canne à sucre à Richard-Toll :

Plante originaire des pays tropicaux humides, la canne à sucre supporte très mal le manque d'eau de la zone sahélienne, ce qui implique la nécessité d'une irrigation pratiquement en permanence compte tenu de l'irrégularité et l'insuffisance des précipitations et de la longue saison sèche (& à 10 mois). Les besoins en eau, calculés théoriquement d'après la formule de Blaney et Criddle, correspondent à l'évapotranspiration maximale (ETM). Le volume correspondant s'élève donc à 18 000 m³/ha. Mais les techniciens de la C.S.S estiment à 30 000 m³/ha le volume nécessaire à la canne à sucre en 1976. Si l'on considère la part très faible des précipitations (environ 10 %), le volume apporté par irrigation est de l'ordre de 25 000 m³/ha.

La différence qu'on constate provient sans doute de l'état de croissance, du mode d'irrigation, du cycle de repousse ou de la faculté d'adaptation de la canne et des pertes par infiltration profonde.

La Compagnie Sucrière utilise donc 30 000 m³/ha pour 208 jours soit environ 7 mois soit une pointe mensuelle de 4286 m³/ha. L'irrigation étant effectué 3 à 4 fois par mois on peut estimer la dose de l'irrigation à 1 430 m³/ha par mois.

La fréquence des opérations dépend de l'état de croissance de la canne. Il est préférable de ne pas dépasser un espacement de 7 à 8 jours, à la plantation. Cependant au fur et à mesure de la croissance de la canne, peut supporter un espacement de 15 à 20 jours.

Notons aussi que les besoins en eau en tête de réseau sont importants car les pertes dans le réseau hydraulique d'amenée entrent en compte.

Heureusement que les pertes sont limitées en raison de la nature imperméable des terres du casier.

Dans les sols argileux du casier de Richard-Toll, on admet une efficacité globale de 70 % et une perte par percolation de 5 %.

Les principaux éléments de l'aménagement du casier sucrier de Richard-Toll pour une irrigation permanente sont : le réseau d'irrigation, le réseau de drainage et les stations d'exhaure, mais ils sont en général déterminés par le mode d'irrigation.

1°) Le mode d'irrigation :

En 1971, lors du démarrage de "l'opération canne à sucre", la C.S.S par souci d'économie avait opté pour la méthode d'irrigation par aspersion. C'est un système d'irrigation intermittente par lequel on assure l'alimentation en eau des plantes grâce à un réseau de tuyaux et d'asperseurs sous pression.

En effet ce système ne demande pas de dépenses pour le planage la pente générale du casier étant suffisante pour assurer l'écoulement des eaux est cependant fortement réduite car l'irrigation par aspersion permet aussi une économie d'eau en assurant une bonne distribution et un bon contrôle des doses d'irrigation. Cette économie d'eau se fait par l'augmentation de l'efficacité à la parcelle et par la réduction des besoins en eau. Les pertes par infiltration étant limitées, de même que les grosses pertes d'eau en colature.

L'irrigation par aspersion réduit aussi les besoins en main d'oeuvre. Elle se contente d'une main d'oeuvre peu qualifiée, destinée au déplacement des appareils et conduites mobiles d'une position à une autre ; ce qui n'exige pas une habileté manuelle. Dans un périmètre d'aspersion le rendement est estimé à 4 - 5 hectares par ouvrier et par jour.

On constate aussi dans cette méthode qu'il n'y a aucune inégalité dans la répartition de l'eau comme par exemple les têtes de raies qui reçoivent beaucoup plus d'eau que le reste de la raie.

Cependant si on considère la forte sensibilité au vent de l'irrigation par aspersion, on remarque certaines inégalités en fonction de la direction des vents. Le vent est en effet le principal élément qui met en cause l'efficacité de ce système. A Richard-Toll le vent souffle à une vitesse allant de 4 à 9 m/s ; de direction variable suivant les saisons, il déporte l'eau d'irrigation hors de la zone d'action normale, ce qui fait qu'il peut y avoir des parties non arrosées qui s'opposent à des parties qui reçoivent beaucoup plus que la dose normale d'irrigation.

Des précautions sont donc à prendre pour la pratique de cette méthode notamment l'implantation de rideaux de brise-vent, la réduction des pressions utilisées. Mais dans un périmètre à vocation industrielle ces rideaux de brise-vent diminueraient la productivité pendant la récolte.

En plus du vent, l'irrigation par aspersion a ses inconvénients propres. Les faibles doses d'irrigation empêche tout lessivage du sol d'où entraîne un risque d'alcalinisation des sols. La structure du sol est détruite petit à petit par l'action des gouttelettes d'eau.

Elle augmente aussi les frais de pompage, vu les pertes de charges entre le pompage et la parcelle.

Les conditions d'amélioration de ce système étant très dures, la Compagnie Sucrière a préféré pratiquer l'irrigation à la raie du type américain.

L'irrigation à la raie est tout à fait différente de la précédente. Elle demande d'abord des travaux de terrassement, des aménagements importants au niveau de la parcelle comme par exemple le planage. Dans ce système, la pente générale du terrain assure l'écoulement et la distribution de l'eau dans toute la parcelle. La pente est de l'ordre de 2 ‰ allant du canal d'amenée vers le drain correspondant.

On rencontre souvent certaines difficultés dans ce travail de préparation. Il arrive quelquefois que la pente descend vers le canal d'amenée, l'irrigation est alors impossible. Un mauvais planage facilite la stagnation des eaux, ce qui fait la partie aval n'est pas arrosée du tout.

Dans cette situation une diguette parallèle au canal d'amenée est dressée juste après la limite des eaux et quand le volume d'eau augmente considérablement, on détruit la diguette et l'écoulement se fait plus facilement.

Mis à part ces travaux d'aménagement, l'irrigation à la raie grâce à des sillons profonds par lesquels l'eau circule. Généralement à la Compagnie Sucrière ces sillons sont au nombre de 12 par sous-parcelle, et le nombre de sous-parcelles varie en fonction de la superficie totale de la parcelle (1). La longueur des sillons est de 100 m environ, et l'espacement des sillons ou raies d'irrigation est de 1,50 m, ce qui fait qu'une sous-parcelle à 19,5 m de largeur.

Le débit moyen à donner à chaque raie doit être bien contrôlée, quand il est trop faible l'eau n'arrive pas à humecter toute la longueur de la raie ; quand il est trop fort les pertes par drainage sont importantes.

La distribution de l'eau dans les raies est un des principaux problèmes de ce mode d'irrigation. A Richard-Toll l'alimentation en eau est faite par l'intermédiaire de siphons en matière plastique d'environ 9 cm de diamètre. Le débit fourni par ses siphons varie en fonction du diamètre.

L'irrigation est faite aussitôt après la récolte s'il n'a pas des travaux de labours à faire. On distingue deux phases à chaque application : une phase d'attaque avec un débit suffisamment important pour arroser rapidement toute la raie et une phase d'entretien à débit plus faible qui assure la submersion et favorise ainsi le développement des boutures.

Normalement la phase d'entretien doit commencer dès que l'eau de la phase d'attaque atteint l'extrémité aval de la raie, mais les difficultés de surveillance entraînent le prolongement de la phase d'attaque d'où d'importantes pertes d'eau.

La parcelle est délimitée d'un côté par un canal d'amenée, de l'autre (en face du canal) par un drain et des deux autres par des diguettes. Le canal est séparé de la parcelle par une diguette d'environ 1 m de large sur laquelle repose le siphon pendant l'irrigation.

1 - Dans le casier sucrier de Richard-Toll, la superficie des parcelles varie de 10 à 120 hectares.

L'eau arrive dans le siphon grâce à une technique d'aspiration par sous-pression très connue par les chefs d'irrigation et même par les ouvriers agricoles. Elle consiste à plonger une extrémité du siphon dans le canal d'aménée et à l'autre un jeu de fermeture et d'ouverture de l'orifice par la paume permet à l'eau de monter dans le siphon.

Le débit d'attaque est de l'ordre de 0,75 l/s alors que le débit d'entretien est de 0,15 l/s. Pendant la phase d'attaque, on peut grouper plusieurs siphons ou bien utiliser des siphons de plus gros diamètre que ceux employés pour la phase d'entretien.

Il faut compter deux jours pour faire la distribution du volume utile de 450 m³/ha. Mais vu que l'irrigation est faite à la CSS à raison de 8 h par jour, on aura un débit moyen d'irrigation de 0,8 l/s.

Il existe néanmoins des inégalités de répartition de l'eau ; en tête de parcelle, le volume d'eau utilisé dépasse de loin la dose normale.

Ce système d'irrigation demande donc des aménagements importants, une main d'oeuvre qualifiée vu les difficultés de maniement du matériel, et la surveillance constante pendant l'irrigation. Il entraîne des dépenses d'exploitation très élevées en raison de l'importance des pertes d'eau par drainage.

Cependant la nature imperméable des sols qui permet une submersion temporaire des parcelles fait que ce système s'adapte bien à la grande culture.

Mais malgré l'efficacité de ce système, la Compagnie sucrière avait tenté à la fin de l'année 1975 l'expérience de l'irrigation au goutte à goutte à la "Petite Afrique" c'est la zone située immédiatement au Nord-Est de la Grande Mare. Cette zone est très salée car la nappe phréatique y est à faible profondeur. Ce mode d'irrigation est choisie car l'utilisation de l'eau est très réduite. La C.S.S avait choisi le système israélien dit NETAFIM avec des gouteurs débitant 4 l/s, mais ce système nécessite une surveillance importante et une main d'oeuvre qualifiée. Elle a été abandonnée en 1976 car les rendements prévus n'ont pas été atteints et les investissements ont été très lourds.

En lançant la culture de la canne à sucre à caractère industriel dans l'ancien casier rizicole de Richard-Toll, la Compagnie Sucrière s'est heurtée aux travaux importants qu'exige cette reconversion.

Le principe de la reconversion consiste à faire table rase des réseaux hydrauliques existants à l'exception des canaux et drains principaux dont le tracé est en général correct.

Le découpage géométrique en de grandes parcelles est de rigueur dans une agriculture entièrement mécanisée.

Un bilan établi par la C.S.S. (1) nous montre l'importance de ces travaux :

- de
3.000.000 m³/terrassement pour le réaménagement et surtout le nivellement vigoureux des parcelles.
- 3.000.000 m³ de terrassement pour le creusement des drains et canaux.
- 1.300 km de pistes principales et parceliaires
- 1.200 Ouvrages de franchissement des drains et canaux
- 1.500 km de tranchées pour la pose des tuyaux de drainage
- 200 km de canaux secondaires.
- 25 km de lignes nouvelles contre la crue.

Ces travaux ont abouti à la réfection totale de l'ancien casier rizicole et le découpage qui en a découlé est l'allure orthogonale. La direction principale du découpage est donnée par les canaux et drains secondaires. Pour faciliter la circulation des engins agricoles, les parcelles de dimensions variables sont bordées des quatre côtés par des pistes : deux du réseau principal longeant les secondaires et deux autres formant la limite entre les parcelles.

Ainsi le découpage du périmètre sucrier se présente comme un compromis entre les exigences de la culture mécanisée et celles imposées par l'irrigation.

Un aménagement qui assure une maîtrise parfaite de l'eau est dit tertiaire, et il dépend entièrement des réseaux d'irrigation et de drainage.

1. C.S.S. Note de présentation 1972.

2. Le réseau d'irrigation.

Il est essentiellement composé par des canaux en terre. On distingue les canaux principaux et les canaux secondaires. Tout le réseau d'irrigation s'articule autour du canal principal A qui part de la station de pompage et longe la route Richard-Toll Saint-Louis sur une longueur d'environ 19 km. De ce canal, se détachent plusieurs autres canaux dont les plus importants sont les canaux principaux B et C. Les canaux principaux alimentent eux-mêmes des canaux secondaires qui sont distants de 700 m/avec un drain secondaire à mi-distance.

Ce sont généralement des canaux à ciel ouvert et à très faible pente. La branche-mère d'irrigation a une pente de 3 cm par km, un débit de 16 m³/s et une section de 50 m².

La hauteur de l'endiguement des canaux est variable. Pour le canal principal A les digues ont une hauteur de 5,50 m en tête de réseau et 4,70 m en fin de réseau et un talus de 2/1 pour une largeur au plafond de 11 m et une piste de 9 m, la largeur du cavalier va de 3 à 2 m. Pour le canal principal B on a des hauteurs de digues qui vont de 4,30 m à 3,80 m mais cependant le talus reste le même que le précédent, la largeur au plafond est de 5 m en amont alors qu'en aval elle n'est plus que de 3,50 m. La largeur du cavalier est égale à 2 m et l'entre-crête des digues à 16 m en aval et de 20 m en amont alors que pour le canal principal A elle est de 40 m en amont et 28 m en aval.

La longueur du canal B est de 14,2 km.

Quant au canal principal C, les digues s'élèvent sur 4,70 m le talus est toujours de 2/1, la largeur au plafond est de 6 m en amont et de 4 m en aval, le cavalier a une largeur constante de 2 m. L'entre-crête de digues va de 28 m en amont à 24 m à l'aval. Sa longueur est de 19,8 m.

Pour les canaux principaux A, B et C les plans d'eau se situent respectivement à 4,20, 3,30 m et 3,80 m.

Cependant pour faciliter les déplacements, les pistes des canaux principaux ont une largeur de 9 m.

.../...

Les canaux B et C ont respectivement des débits de 5,6 m³/s et 7 m³/s, mais ces débits, comme celui du canal A diminuent en aval, et ceci à cause de leur longueur ou bien des pertes en charge dues sans doute à l'importance de la végétation aquatique que constituent les herbes adventices notamment les typhaies et les joncs etc....

Quant aux canaux secondaires, leur longueur varie d'1 km à 1,6 km, et ils peuvent desservir une superficie égale à 150 ha. La longueur totale des canaux secondaires est de 200 km et leur nombre s'élève à une cinquantaine environ.

Les pistes qui les longent de part et d'autre ont une largeur de 5 m. Ces canaux ont environ 8,50 m d'entrecrête et leur largeur au plafond est de 3 m; le talus est de 2/1 et la largeur du cavalier de 1 m. Dans les canaux secondaires, le plan d'eau est à 1,20 m et les digues s'élèvent à 1,50 m. De pente très faible, ils ont un débit qui est de l'ordre de 0,6 à 2 m³/s. Ces débits sont régularisés grâce à des ouvrages de contrôle situés sur les canaux principaux ou bien au départ des canaux se détachant du canal A. Ces ouvrages sont équipés de vannes automatiques de type AVIO dépendant de l'exhaussement des lignes d'eau. Cependant on constate des pertes de charge dues à ces ouvrages, ce qui demande un entretien normal pour un fonctionnement correct des vannes, ou bien l'équipement des canaux avec des vannes de faible importance qui sont ouvertes à 5 h et fermées vers 20 h.

Mis à part ces ouvrages de contrôle, il y a aussi des ouvrages sur les canaux secondaires, des ouvrages à la parcelle et des ouvrages de franchissement.

Chaque canal secondaire a un ouvrage de tête constituant la prise d'eau combinée avec une traversée de piste et un ouvrage de décharge et de sécurité à l'extrémité opposée.

L'ouvrage à la parcelle comprend une traversée de piste en dabo et un dispositif de contrôle des débits. On peut faire varier le débit de prise en fonction des nécessités de l'exploitation. Pour des parcelles d'environ 10 ha, le débit est de l'ordre de 30 l/s mais le maximum est de 200 l/s.

.../...

Les ouvrages de franchissement sont de grands ouvrages routiers qui permettent de traverser les éléments principaux du réseau hydraulique ailleurs qu'aux points de jonction.

Dans l'ensemble le casier de Richard-Toll dispose d'un réseau d'irrigation bien hiérarchisé. Mais cependant il souffre de certains facteurs naturels comme par exemple l'évaporation qui diminue le plan d'eau des canaux et l'invasion des canaux par les herbes adventices qui diminuent leur débit. Les projets d'extension du casier poseront des problèmes sérieux à l'irrigation. Il faudra sans doute augmenter la longueur des canaux principaux, essentiellement les canaux A et C. La pente générale du terrain facilitera les travaux. Mais la longueur excessive des canaux a une grande incidence sur l'écoulement de l'eau, il faudra alors creuser de nouveaux canaux. Ils devront partir du lac de Guiers sur la rive occidentale ou bien sur la rive ouest de la Taouey au voisinage du lac et ceci conformément à la station de pompage qui devra alimenter les zones que la station existante trouve du mal à desservir.

3. Le réseau de drainage.

La canne à sucre est une plante avide d'eau, mais elle supporte très mal les submersions prolongées. Lors des irrigations ou des averses l'eau est soit absorbée par la plante, soit perdue par évaporation ou par infiltration profonde. Mais vu la nature du terrain l'eau stagne dans certaines zones. Cet état de saturation du sol doit durer peu de temps pour ne pas entraîner des risques d'asphyxie pour la plante. En général on admet que l'eau ne doit pas subsister en surface plus de 36 heures; au-delà de cette limite on a des répercussions désastreuses sur le développement et la vitalité de la canne, et les rendements à la récolte sont très réduits.

Ce qui fait donc que dans un périmètre de canne à sucre, un réseau de drainage est indispensable pour l'évacuation des eaux excédentaires empêchant ainsi la submersion prolongée.

Le réseau de drainage du casier de Richard-Toll joue aussi un rôle important. Il participe au dessalement des sols par lessivage de la région et permet d'abaisser le plafond de la nappe phréatique salée.

.../...

a) La nappe phréatique.

Dans tout le casier sucrier, il existe une nappe phréatique à faible profondeur (1,50 à 2 m), dont la salinité est très élevée 30 à 40 g de sel par litre. La nappe est alimentée par les précipitations et par la crue.

Elle n'a aucun exutoire naturel. Le relief de son toit est dû aux différences de perméabilité des terrains. L'évaporation de la nappe entraîne des dépôts de sel en surface. Mais l'eau d'irrigation modifie le niveau et les fluctuations de la nappe. Non seulement une partie de l'eau l'alimentation par infiltration profonde, mais son évaporation est arrêtée; ce qui fait que son volume augmente et la nappe a alors tendance à s'approcher du terrain.

La pression exercée par l'eau d'irrigation est suffisante pour empêcher les remontées de sel.

La nappe s'élève pendant toute la saison de culture pour redescendre ensuite après la récolte sous l'effet de l'évaporation; Cependant en raison de la nature imperméable des sols en surface, l'alimentation de la nappe par l'eau d'irrigation est très faible.

L'irrigation de la canne à sucre devant se faire sans interruption jusqu'à la période de maturation, il est à craindre que la nappe salée ne remonte dans les plantations de canne. Ce danger d'intoxication par l'eau salée exige, le recours à un drainage profond de manière à éviter toute possibilité de remontée de la nappe vers la zone de développement radiculaire de la plante.

b) Les éléments du réseau de drainage.

Le réseau est essentiellement constitué par des drains ouverts et des drains enterrés. Il y a des drains principaux, des drains secondaires et des drains parcellaires. Le réseau à ciel ouvert a une longueur de 125,7 km dont 13,3 km pour les drains principaux, 25 km pour les drains secondaires et 87,4 pour les drains parcellaires.

Quant aux drains enterrés, ils couvrent 500 km.

.../...

Le système consiste à faire évacuer les eaux excédentaires vers les drains principaux grâce aux drains ouverts qui reçoivent eux-mêmes aussi les eaux des drains enterrés. Une fois dans les drains principaux ces eaux sont acheminées vers la station d'exhaure correspondante qui les jette vers le Sénégal ou vers le lac de Guiers (1).

Comme les canaux d'irrigation, les drains ouverts sont en terre et ont un talus de 2/1 et sont bordés par des pistes (9 m de largeur pour les drains principaux et 5 m pour les drains secondaires).

Les émissaires principaux ont en général une largeur de 25 m, une profondeur de 3,50 m et une largeur au plafond de 4 m. Alors que les drains ouverts ont une profondeur de 2,50 et une largeur au plafond de 1 m.

Si l'on tient compte de l'efficacité de la canne qui est de 70 % on peut avoir une idée de la quantité d'eau à évacuer. En fait sur les 450 m³ nécessaires à l'hectare, la canne en consomme environ 315 m³ 50 m³ se perdent en infiltration vers les drains enterrés et le reste vers les drains ouverts.

La réalisation des drains demande des terres à l'horizon drainant c'est-à-dire argilo-limon. Les terres du casier sucrier jouissent de ce privilège.

La pose des drains enterrés a entraîné de nombreuses difficultés technologiques car les matériaux fins de la couche drainante risquaient d'être absorbés par les drains d'où le recours à un filtre. Ces drains sont installés à une profondeur de 1,20 m grâce à une drainouse hollandaise. Ce sont des tuyaux en matière plastique de 9 cm de diamètre avec des fentes de 4/10 mm de largeur, espacées de 3 cm environ, et recouverts d'un filtre constitué par des fibres de noix de coco qui attirent les eaux salées de la nappe phréatique dans les drains.

Le drain enterré a une longueur de 300 m. C'est un réseau très serré, l'espacement est d'environ 75 cm. Ces tuyaux aboutissent aux drains ouverts.

1) La station d'exhaure X5 rejetait les eaux de drainage vers le Lac de Guiers, mais la salinité de ces eaux étant très forte, il a été préférable de les déverser dans le fleuve Sénégal.

Ce système permet la désalinisation des terres et abaisse le toit de la nappe phréatique. En effet les eaux de drainage sont beaucoup plus salées que les eaux d'irrigation. Un litre d'eau d'irrigation contient 0,2 g de sel alors qu'au drainage la quantité de sel est de 0,8g/l.

On voit bien que le drainage participe efficacement au dessalement des terres. La pente du réseau étant très faible, ces eaux coulent vers les stations d'exhaure à raison de 0,2 m³/s à 7 m³/s.

c) Les stations d'exhaure.

Elles assurent le rejet des eaux saumâtres en dehors du casier. Les eaux étaient rejetées soit dans le lac de Guiers par les stations BQ et X₅ soit dans le fleuve Sénégal par l'intermédiaire de la station X₁.

Mais le rejet des eaux salées vers le lac de Guiers présentait certains inconvénients notamment la concentration de sel dans le lac qui risquait d'augmenter le taux de sel pour les eaux d'irrigation et les dangers de pollution. C'est pourquoi à l'heure actuelle toutes les eaux de drainage du casier s'écoulent vers le fleuve Sénégal.

La station X₁ draine sur une superficie d'environ 5 500 ha avec un débit de 6 m³/1. Elle est équipée de 3 groupes ayant une puissance globale d'environ 500 ch.

Mais compte-tenu des projets d'extension deux autres stations sont prévues : les stations X₂ et X₃ qui des erviront chacune I 500 ha.

L'ancien cours de la Taouey servira sans doute d'émissaire principal non seulement pour le vidange du casier de la C.S.S. mais aussi pour les aménagements de la S.A.E.D prévus à NDombo et Thiago.

Les marigots de Natchié et Diovol pourront également servir d'exutoires pour les aménagements du Diovol et de la zone Rosso.

Nous venons de passer en revue tous les éléments hydrauliques qui ont permis d'avoir une maîtrise complète de l'eau à Richard-Toll.

.../...

L'aménagement d'un casier aussi important à caractère industriel a sans nul doute exigé des investissements considérables à la C.S.S. Une récapitulation des différents éléments nous donnera le montant du financement.

D. Le coût de l'infrastructure.

Les piliers de cet aménagement tertiaire remontent de la M.A.S. Ce sont le pont-barrage et la station de pompage sur la Taouey. D'après les statistiques de la M.A.S. la construction de la station de pompage en 1947 a coûté 5 millions de Francs (1). Mais en 1952 avec le remplacement des moteurs le coût global était de l'ordre de 7 millions de Francs. Ceci n'étant que la part du génie civil, il faudra y ajouter la part de l'équipement pour avoir le coût total de la station qui était de 129 millions de F. en 1949; mais avec les réparations et les modifications techniques le coût de la station ne cesse de s'élever. Quant au pont-barrage la MAS a payé 16 Millions de Francs. Les stations d'exhaure ont coûté 200 millions de F. dont 90 pour la station X₁.

L'Aménagement du casier repose aussi sur la mise en place du réseau d'irrigation et de drainage, de la préparation et de la délimitation du terrain. En fait le creusement du réseau hydraulique a demandé une certaine quantité de terrassements et la création des pistes.

Le réseau principal d'irrigation comprend, les canaux, les ouvrages de contrôle et les pistes.

Le canal principal A a coûté environ 125 millions de Francs pour un volume total de terrassement en remblai de l'ordre de 400.000 m³.

Pour le canal B ces chiffres sont de 47 millions de F et 150.000 m³.

1) Les sommes sont exprimées en Franc C.F.A. 1 F CFA est égal à 2 centimes.

Ces chiffres sont les mêmes pour le canal C.

Quant aux ouvrages de contrôle sur le réseau principal d'irrigation, leur coût global (génie civil et matériel d'équipement) s'élève à 80 millions.

Dans l'ensemble des canaux principaux d'irrigation ont nécessité une dépense de l'ordre de 400 millions de F.

Les terrassements du réseau principal de drainage pour un volume d'environ 400.000 m³ ont entraîné des dépenses de l'ordre de 120 millions de F. Cependant à la reconversion du casier, la compagnie sucrière n'avait pas touché aux canaux principaux d'irrigation et de drainage, elle aura effectué par contre 3 millions de m³ de terrassements par des drains et canaux secondaires. Ainsi à raison de 300 F/m³ (1) les dépenses furent donc de 900 millions de F.

La pose des drains enterrés avec toutes les difficultés techniques qu'elle entraîne a permis d'estimer un coût de 70.000 F à l'hectare.

A part le réseau hydraulique, la C.S.S a effectué 3 millions de m³. pour le réaménagement et le planage des parcelles soit un coût de 900 millions de F.

Notons aussi que l'ensemble des ouvrages de franchissement représente une somme d'environ 50 millions de F, alors que l'endiguement longitudinal a coûté environ 180 millions de F.

Pour les différentes opérations culturales, la Compagnie sucrière conçoit comme suit les dépenses : Labour et sous-solage 17 000 F à l'hectare, offset léger 7 500 F/ha et 1 125 F/ha pour le sillonnage.

1) Etude du plan général d'aménagement de l'ensemble Richard-Tol -
Diovol
Tome 1 Aménagement Général

A la plantation la Compagnie utilise 20.000 boutures à l'hectare d'où un prix estimé à 20.000 F.

L'importance des herbes adventices fait que la lutte contre celles-ci amène des dépenses à l'hectare sont de 22.000 F dont 13 000 F pour le traitement pré-émergence et 9 000 F pour le second traitement.

Pour les fertilisants la Compagnie dépense 11 000 F à l'hectare dont 7 000 F pour l'Urée et 4 000 F pour le Super phosphate Triple.

Le casier consomme environ 30.000 m³ d'eau à l'hectare, la redevance hydraulique est fixée à 52 500 F/ha.

En 1974 les projets d'extension du casier ont obligé la C.S.S. à rectifier le cours du marigot la Taouey pour suralimenter le lac de Guiers. Le creusement de ce canal de 17 km a valu 600 millions de F pour 2 millions de m³ de terrassement.

Dans l'ensemble on retiendra uniquement les dépenses d'aménagement hydro-agricole, les aménagements à caractère industriel ou social sont exclus. C'est pourquoi les dépenses pour la sucrerie et le parc des engins mécaniques et pour les habitations, bien que faisant partie de l'exploitation, ne sont pas pris en compte.

Mais si on considère seulement l'infrastructure hydraulique, la stations, le pont, le réseau hydraulique et les ouvrages, la somme globale investie est de 5,8 millions de Francs C.f.A, la redevance hydraulique est mise en compte de même que la rectification de la Taouey.

L'aménagement du casier de Richard-Toll a nécessité des dépenses importants et compte-tenu du vieillissement du matériel et des projets d'extension on est encore loin de déterminer le coût global de l'investissement. Mais cet aménagement ne bénéficie qu'aux cultures irriguées défavorisant ainsi les deux autres pôles de l'agriculture notamment l'élevage et la pêche.

.../...

E. L'élevage et la pêche à Richard-Tol.

L'essor qu'a connu les cultures irriguées grâce à l'aménagement hydro-agricole qui a permis une maîtrise complète de l'eau, est accompagné parallèlement par une stagnation voire même une régression de l'élevage et de la pêche. Plusieurs facteurs ont contribué à ce phénomène, le plus important étant l'apparition du salariat dans cette zone où l'économie monétaire était inconnue. Ce système a amené les éleveurs et pêcheurs à abandonner leurs activités pour se faire embaucher comme manoeuvres dans les travaux d'aménagement afin d'améliorer leur niveau de vie.

Les éleveurs ont été les plus touchés. La confiscation des terres pour la création du casier les a obligé à émigrer de l'autre côté de la Taouey, les parcours de pâturages sont alors très réduits. Mais l'élevage a été fortement entravé depuis la construction en 1964 de la digue longitudinale sur la rive gauche qui empêche toute submersion.

Généralement aux mains des Peulhs, cet élevage est transhumant. La recherche permanente des points d'eau et d'une touffe d'air est la tâche principale. En plus de toutes ces difficultés, des contraintes climatiques limitent fortement les possibilités d'élevage. La sécheresse qui a sévi de 1969-73 a décimé une grande partie du cheptel, poussant ainsi certains éleveurs ruinés à abandonner l'activité et à quitter la région. Le mouvement d'exode a été bien senti. A cela vient s'ajouter l'interdiction des éleveurs du casier car la divagation des animaux cause des dégâts importants.

On distingue deux types d'élevage : l'élevage sédentaire aux mains des ouloffe qui prédomine dans le Oualo et l'élevage transhumant pratiqué par les Peulhs surtout dans le Diéri.

Mais cependant, entièrement isolé sur la rive droite de la Taouey cet élevage souffre des rigueurs climatiques, car par suite de l'évaporation, des divers points d'eau se dessèchent et compte-tenu de la structure du terrain l'herbe est quasi-absente.

Les principaux parcours de pâturages de la zone sont : les rives du Lac de Guiers et celles du fleuve Sénégal. L'espèce prédominante est le zébu Gobra.

.../...

Les deux types d'élevage ont une conception différente de l'activité : les éleveurs transhumants du Diéri s'intéressent spécialement à la reproduction des animaux alors que les sédentaires exploitent en général les animaux (travail, production de lait et consommation). Ceci s'explique facilement puisqu'on sait que le Peul ne se sent riche qu'en voyant augmenter son cheptel, ceci combiné à la boûlatrie qui les anime.

Le problème fondamental de l'élevage est celui de la complémentation alimentaire des animaux pendant la saison sèche.

Presque inexistante dans le Diéri, la complémentation est faite dans le Oualo grâce aux pailles de céréales, des sons de riz et des fanes de légumineuses.

Le centre de MBane situé à l'Est du Lac de Guiers est le secteur le plus important de la zone, il produit 74 000 Bovins et 79 000 ovins et caprins, soit environ 80 % de la production locale. Pour l'ensemble de la Région du fleuve, MBane fournit 13,4 % du tonnage de viande et 13,2 % de lait.

Pour assurer la valorisation de l'élevage, il faudra d'abord créer soit des fermes ou ranchs pouvant contenir le cheptel existant, et à proximité desquels des périmètres irrigués donneraient des ressources fourragères pour l'alimentation du bétail. Ceci demande bien sûr des aménagements importants car il faudrait d'abord d'autres bassins de retenue qui alimenteraient par un système de réseau d'irrigation des périmètres à irriguer. Cependant ceci n'est pas sans des difficultés techniques notamment les problèmes de pente pour l'écoulement de l'eau peuvent se poser, car la dénivellation doit aller de 25 m en amont à environ 4 m à l'aval. Ce qui fait que ces bassins de stockage se porteraient bien vers Bakel, ce qui demandera un important réseau de canalisations. En plus de cela, la forte porosité du sol entraîne des infiltrations profondes d'où le choix délicat des plants fourragères, mais vu que la luzerne a de longues racines, elle pourra sans doute bien s'adapter au milieu. Mais d'autres plantes fourragères pourront être cultivées comme par exemple la *Bracharia luteica* et le *stylosanthes gracilis*, plantes qui supportent bien le manque d'eau, du moins elles n'exigent pas beaucoup d'eau et qui ont donné de bons résultats dans les périmètres de la S.A.E.D. à Nianga et à Pondao.

.../...

Ainsi donc l'élevage se trouve fortement réprimé par les grands aménagements, hydro-agricoles. Toujours au stade traditionnel, il peut cependant connaître la modernisation grâce à des aménagements hydrauliques qui permettront l'utilisation rationnelle d'un potentiel fourrager très important, coûteux à installer et à entretenir certes, mais susceptible d'une forte rentabilité.

La pêche quant ^à elle connaît moins les exigences des aménagements hydro-agricoles qui ont freiné l'élevage. Elle est cependant touchée par la diminution des pêcheurs compte-tenu de l'attraction de ces derniers par le salariat. Et pourtant grâce aux aménagements hydro-agricoles les possibilités de pêche sont augmenter car, traditionnellement pratiquée dans le Fleuve Sénégal, la Taouey et le Lac de Guiers, la pêche se pratique maintenant dans les canaux d'irrigation.

Contrairement à l'élevage, la pêche se développe bien dans le secteur. A Richard-Toll on estime que les pêcheurs professionnels individuels sont de 343 alors que les semi-professionnels ne sont que de 261, le Lac de Guiers dispose de 277 professionnels - (1).

Cette pêche est à caractère artisanale, les pêcheurs utilisent exclusivement des engins individuels de capture, filets "dolinke". En 1972 la production moyenne par pêcheur professionnel est par jour était de l'ordre de 10,130 kg pour le Lac de Guiers et 9,750 kg pour Richard-Toll ; soit un tonnage annuel d'environ 1 000 T pour le Lac de Guiers et de 6 461 tonnes pour Richard-Toll si l'on tient compte de la participation des 1 460 ouvriers senneurs.

Par mois le nombre de jours de pêche est établi à 23 à ^{marchés} 27 jours. Le poisson est ensuite vendu dans les /citadins de Richard-Toll, Rosso, Dagana à raison de 50 F/kg au producteur.

Le tonnage est relativement bas car un grand nombre de pêcheurs non recensés parcourt le Lac de Guiers surtout au mois de Juillet, ce qui fait que la quantité extraite/; ^{est exclue} de même celle extraite par le centre de Pêche de Kéane pour les besoins de démonstration aux stagiaires.

.../...

Cependant en 1976 le Chef du Centre de Pêche de Guidick se proposait d'autoriser aux seuls riverains du Lac, la Pêche de subsistance de 15 kg de poisson par jour et par pêcheur professionnel, mais ceci demande un service de contrôle bien approprié.

Les prélèvements d'eau de la C.S.S, de l'usine de NGait pour l'alimentation en eau de Dakar et des autres projets, agissent directement sur les populations piscicoles du Lac. L'absence d'eau nuit aux espèces

En 1976 un cri d'alarme a été lancé par le Chef de Service des Eaux et Forêts. Les inquiétudes portaient sur la pollution du Lac de Guiers par les eaux de vidange des casiers de tomates installés sur le bord oriental du Lac par la S.A.E.D.

Notons aussi que la construction du Pont-barrage a contribué aussi à l'augmentation de la faune locale, car avant le Pont les poissons migraient dans le fleuve pendant le vidange du Lac. Mais actuellement aucune migration n'est possible avant l'ouverture du pont-barrage qui ne dure d'ailleurs qu'un mois.

Ainsi donc les aménagements hydro-agricoles de Richard-Toll ont moins marqué la pêche. Mais n'empêche les risques de pollution sont à déplorer. Le développement de la pêche dans cette zone est aussi freiné par le caractère individuel de l'entreprise, d'où la nécessité de faire recours à la pisciculture semi-intensive grâce à l'aménagement d'étangs non vidangeables et ceci pendant la crue. Ces étangs peuvent sans doute occuper les bas-fonds impropres à la culture.

II ONCLUSION GENERALE

-0-0-0-0-0-0-0-0-0-

-0-0-0-0-0-0-

-0-0-0-0-

-0-0-

L'étude du casier de Richard-Toll révèle combien importantes sont les réalisations à faire dans le domaine sahélien sur le plan de l'agriculture. Les facteurs géographiques présentent quelquefois des obstacles difficiles à surmonter, mais il n'est dit qu'ils sont insurmontables. L'essentiel est donc de réunir toutes les données afin d'aboutir à une mise en valeur appréciable.

Les travaux d'aménagement du casier remontent d'une trentaine d'années, mais jusqu'à présent des défaillances se font sentir et les répercussions sur l'environnement sont à craindre, c'est ce qui prouve que de tels aménagements nécessitent une étude technique bien poussée et un entretien permanent des divers éléments.

Cependant la réalisation d'un aménagement de ce type soit par mesure de sécurité être procédée par étapes, compte tenu de l'importance des travaux. Mais Richard-Toll bénéficie d'un site exceptionnel vu la proximité du réservoir naturel d'eau qu'est le lac de Guiers dont le raccordement avec le fleuve Sénégal par la Taouey assure son alimentation.

Dans les régions sahéliennes, le salut des hommes se trouve dans les cultures irriguées et pour ce faire une maîtrise complète de l'eau est souhaitable. Il peut se faire soit par l'édification de barrages ou le creusement des forages soit par une maîtrise des eaux courantes.

Richard-Toll jouit largement de la dernière possibilité la maîtrise complète de l'eau est acquise depuis 1948. Le casier de Richard-Toll est sur le plan national le premier exemple d'aménagement pour les cultures irriguées. C'est aussi le point de départ de l'aménagement de la vallée du Sénégal. Sa réalisation a entraîné des séries d'opérations touchant l'économie régionale et les relations sociales.

Mais la maîtrise complète de l'eau en aménagement tertiaire permet aux cultures irriguées d'être indépendantes des aléas climatiques et hydrauliques. Sur le plan régional et particulièrement dans le Delta, la maîtrise de l'eau se heurte à certains obstacles du milieu physique. Seulement les projets de régularisation du Fleuve Sénégal par la construction des barrages semblent donner plus d'espoir pour la revalorisation de la région et partout de l'économie nationale.

Deux barrages sont prévus pour la régularisation du fleuve, il s'agit :

- du barrage de DIAMA situé dans le Bas Delta qui empêchera les remontées d'eau salée. Ce barrage anti-sel permettra à la Zone située à l'amont du barrage de bénéficier d'une réserve importante d'eau douce. Il sera fonctionnel à partir de 1981.

- du barrage hydroélectrique de régularisation du fleuve à MANANTALI (Mali) qui doit assurer un débit constant de 300 m³/S. Ce barrage sera fonctionnel en 1990.

.../...

- LERICOLLAIS A. : Peuplement et migrations dans la vallée du Sénégal Cahiers ORSTOM Vol XII n° 2 1975.
- MORAL P. : Le climat du Sénégal
Revue géogra. Afri. Occid. N°s 1 - 2 Dakar 1965
- MAIGNEN R. Les sols subarides au Sénégal
agronomie Tropicale n° 5
- MAYNARD J. Etudes pédologiques dans la vallée du Sénégal Bull
IAS St-Louis 1960
- NICHEL P. Elouard P. Faure H. Nouvelles recherches sur le
quaternaire récent de la région de Saint-Louis (Sénégal)
Bull IFAN Sénégal 1968.
- NICHEL P. Les bassins du Sénégal et de la Gambie
Etude géomorphologique. Thèse Dakar 3 T 1969
- MUSTAARS M et VAN DER VELDEN J : Le dessalement dans le Delta du
Fleuve Sénégal et les perspectives qu'il offre.
Projet O.N.U. - F.A.O. St-Louis 1972.
- RIJKS D : Données météorologiques recueillies à Richard-Toll
Kaédi. Samé Juin 1970 - Mai 1971 - OHVS Décembre 1971.
- ROGER B. Carte de reconnaissance du Walo de St-Louis à Dagana.
St-Louis 1825
- SCET-COOP : Aménagement du Delta du Sénégal. Etude agronomique.
St-Louis Sénégal. SAED.SCET.COOP. Mars 1970
- SCET INTERNATIONAL, Programme d'action à court et moyen terme
Rapport diagnostic provisoire 4 T 1976.
- SECK A. Le "Heug" ou pluie de saison sèche au Sénégal
Ann Géogr. Fr n° 385 - 1962.
- SECK A. Les ~~escal~~cales du Fleuve Sénégal - Rev. Géogr. Afr. Occ.
n°s 1-2 1965.
- SATEC. Programme de Développement de la Riziculture dans le Delta
du Fleuve Sénégal MDR SAED St-Louis 1971.
- SOGETHA, SOGREAH, BCEOM : Etude du plan général de l'aménagement
de Richard-Toll - Diovol 2 T 1965.
- SOGETHA, SOGREAH, IRAT : Etude de la pédologie et les conditions
de drainabilité de l'ensemble Richard-Toll. Diovol 2 T
- X PAPY L. La vallée du Sénégal
Agriculture traditionnelle et culture mécanisée.
Etudes sénégalaises n° 2 IFAN
- PASQUIER R : En marge de la guerre de sécession. Les essais de
culture du coton au Sénégal 1955.

PELISSIER P. Les paysans du Sénégal. St. Yrieux
Imp. Fabregue 1966.

ORSTOM - Monographies hydrologiques du Fleuve Sénégal
Paris 1967 - 1968

X TRICARD, J. Géomorphologie du Delta du Sénégal
MAS 1954.

TRICARD. J : Notice explicative de la carte géomorphologique du
Delta du Sénégal. Mem. Bur. Recher. Min. Paris 1961

TRICARD. J : Aspects sédimentologiques du Delta du Sénégal 1955

ROCHAIN. J : Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal
Mémoires IFAN n° 2 Paris Larose 1940.

ANNEXE.-

LA SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT ET D'EXPLOITATION
DES TERRES DU DELTA (S.A.E.D.)

A partir de 1961, l'Organisation Autonome du Delta (OAD) avait entrepris l'aménagement des terres du Delta. Mais cet organisme avait rencontré des problèmes sérieux aussi bien sur le plan financier que sur le plan de sa représentativité ; ce qui fait qu'il n'a su mener à bien cette entreprise délicate. C'est ainsi que la Société d'aménagement et d'exploitation des terres du delta (SAED), créée par décret n° 65 026 du 20 Janvier 1965, devait se substituer à l'O.A.D. afin d'assurer la mise en valeur des terres du Delta. La SAED est un établissement public à caractère agro-industriel.

D'après l'article 4 du décret n° 65 026 la Société a pour objet principal :

- d'effectuer dans le périmètre qui lui est affecté tous les aménagements nécessaires à la mise en valeur et au peuplement investissements hydro-agricoles, investissements économiques (pistes, routes, silos, rizeries etc...) investissements sociaux.

- d'entretenir les aménagements effectués ou financés par la puissance publique ;

- de mettre en valeur, soit par elle-même soit par des coopératives, les terres à l'intérieur du périmètre ;

- de transformer, conditionner, vendre certaines productions ;

- d'assister les coopératives et les paysans ;

- d'organiser le peuplement du périmètre affecté.

Les cuvettes rizicultivables attribuées à la S.A.E.D. conviennent une superficie globale de 33 000 ha dont 2 100 pour le Haut Delta, 7 500 pour le Moyen Delta et 23 400 pour le Bas Delta.

Ces cuvettes sont alimentées par les défluentes du Sénégal qui sont le Gorom, le Lampsar, le Kassack et le Djeuss. Cependant le remplissage de ces derniers est fonction du niveau de la crue du Sénégal. Ces cuvettes rizicoles forment donc le lit majeur du Sénégal.

Dans ces périmètres d'intervention, la SAED devait réaliser l'aménagement hydro-agricole des sols et assurer l'organisation socio-professionnelle des paysans.

En l'absence d'une maîtrise complète de l'eau, les périmètres de la SAED sont entièrement dépendant de la pluie et de la crue. La variabilité interannuelle de ces deux éléments ne peut permettre des prévisions correctes, ce qui entraîne quelquefois des retards sur les semis.

.../...

vu que leurs terres ont été confisquées pour être aménagées. Cela a été la même chose pour N'Diao mais ici les gens préféraient travailler au colonat. N'Diao comptait 454 habitants en 1972. La patate douce était la principale culture et elle était vendue à Rosso ou à Richard-Toll.

A 6 km à l'aval de Richard-Toll, le village de M'Bagam, avec une population de 746 habitants. Un grand collengal y était cultivé. Le gros mil y était prédominant, la patate douce n'était cultivée que sur la berge.

Situé entre Rosso et Richard-Toll, M'Bagam bénéficiait alors de deux marchés. Avec les aménagements, les paysans de M'Bagam se sont partagés entre le casier, le colonat et les coopératives villageoises mises sur pied par la SAED et qui exploitent actuellement 106 ha de riz.

Les villages situés le long de la Taouey ont souffert de la confiscation de leurs terres et de la modification du régime hydraulique. Avec l'installation du pont-barrage, les cuvettes inondées ne pouvaient plus être vidangées avant mars, ceci avait pour effet de retarder les semis et obligeait donc les villageois d'aller chercher du travail à Richard-Toll.

Les principaux villages sont N'Dombo et Thiago à 3 et 5 km au Sud de Richard-Toll. N'Diombo a 1 702 habitants. Sa population s'adonnait à la culture traditionnelle du gros mil. Actuellement la SAED y a créé des coopératives villageoises qui exploitent 252 ha de riz et tomate. La rectification de la Taouey a divisé le village en deux. Nous y reviendrons plus tard.

La situation est pratiquement la même à Thiago. Une cuvette de 342 ha dont 64 ha en Tomate et 278 ha en riz, y est exploité par la S. A. E. D. par le biais des coopératives villageoises. La population est de 1 335 habitants. Ces villageois sont aussi de gros pêcheurs, N'Dombo particulièrement.

La SAED prévoit l'aménagement de 500 ha à Thiago et 300 ha à N'Dombo. L'influence de Richard-Toll touche aussi la ville de DAGANA : elle est considérée comme une ville-dortoir (un service de gros camions assure le transport des travailleurs de la C. S. S., le matin et le soir)

Saint-Louis aussi jouit des faveurs du casier, on estime la colonie Saint-Louisienne à quelques 300 personnes.

Richard-Toll déploie donc des tentacules dans toute la région un aperçu historique nous montrera les différents étapes de son évolution.

.../...

La réalisation de ces projets permettra d'équiper 22 000 ha en aménagement tertiaire dans le Delta. A l'heure actuelle les différents types d'aménagements existants (primaire, secondaire et secondaire amélioré) dépendent entièrement de la pluie et de la crue ; ce qui fait que leur rentabilité est aléatoire. Cependant ils tendent progressivement vers la maîtrise complète de l'eau qui le seul système retenu pour promouvoir l'agriculture dans la région.

La mise en valeur des terres de la région demande au préalable une préparation de la population active. En fait la réussite de ces entreprises dépend entièrement de l'esprit dans lequel elles baignent. Pour cela beaucoup de choses doivent être faits. Premièrement la population concernée doit savoir qu'elle travaille pour un but bien déterminé, à savoir l'élevation de leur niveau de vie d'où le développement de l'économie nationale.

Mais cette population doit aussi savoir qu'elle est le pilier de cette économie, et qu'en tant que citoyens participant au développement du pays ils doivent jouir des mêmes droits que les autres travailleurs du pays.

Pour la réussite de telle entreprise, des coopératives villageoises doivent être formées afin de diminuer les tensions sociales. Aussi ces populations doivent être conscientes du long chemin sinueux que nous avons à parcourir, du retard considérable que nous avons sur les pays développés.

Ce travail de formation serait beaucoup plus efficace dans des écoles d'agriculteurs. Notons cependant que l'intégration de la jeunesse urbaine dans cette activité aurait sans doute des résultats probants.

Ainsi donc la région du fleuve reprendra sa vitalité d'autan, surtout que ces projets de barrage, non seulement permettront la maîtrise de l'eau pour les cultures irriguées, mais assureront la création du port fluvial de Saint-Louis qui sera situé à l'hydrobase. Les travaux sont en cours grâce à l'existence de techniciens polonais. D'ailleurs, d'importants travaux sont en chantier, principalement le boulevard fluvial de la langue de Barbarie.

Grâce à ces réalisations on pourra assister à la décentralisation politique et économique du pays.

- LERICOLLAIS A. : Peuplement et migrations dans la vallée du Sénégal Cahiers ORSTOM Vol XII n° 2 1975.
- MORAL P. : Le climat du Sénégal
Revue géogra. Afri. Occid. N°s 1 - 2 Dakar 1965
- MAIGNEN R. Les sols subarides au Sénégal
agronomie Tropicale n° 5
- MAYNARD J. Etudes pédologiques dans la vallée du Sénégal Bull
IAS St-Louis 1960
- NICHEL P. Elouard P. Faure H. Nouvelles recherches sur le
quaternaire récent de la région de Saint-Louis (Sénégal)
Bull IFAN Sénégal 1968.
- NICHEL P. Les bassins du Sénégal et de la Gambie
Etude géomorphologique. Thèse Dakar 3 T 1969
- MUSTAARS M et VAN DER VELDEN J : Le dessalement dans le Delta du
Fleuve Sénégal et les perspectives qu'il offre.
Projet O.N.U. - F.A.O. St-Louis 1972.
- RIJKS D : Données météorologiques recueillies à Richard-Toll
Kaédi. Samé Juin 1970 - Mai 1971 - OMVS Décembre 1971.
- ROGER B. Carte de reconnaissance du Walo de St-Louis à Dagana.
St-Louis 1825
- SCET-COOP : Aménagement du Delta du Sénégal. Etude agronomique.
St-Louis Sénégal. SAED.SCET.COOP. Mars 1970
- SCET INTERNATIONAL, Programme d'action à court et moyen terme
Rapport diagnostic provisoire 4 T 1976.
- SECK A. Le "Heug" ou pluie de saison sèche au Sénégal
Ann Géogr. Fr n° 385 - 1962.
- SECK A. Les **escales** du Fleuve Sénégal - Rev. Géogr. Afr. Occ.
n°s 1-2 1965.
- SATEC. Programme de Développement de la Riziculture dans le Delta
du Fleuve Sénégal NDR SAED St-Louis 1971.
- SOGETHA, SOGREAH, BCEON : Etude du plan général de l'aménagement
de Richard-Toll - Diovol 2 T 1965.
- SOGETHA, SOGREAH, IRAT : Etude de la pédologie et les conditions
de drainabilité de l'ensemble Richard-Toll. Diovol 2 T
- X PAPY L. La vallée du Sénégal
Agriculture traditionnelle et culture mécanisée.
Etudes sénégalaises n° 2 IFAN
- PASQUIER R : En marge de la guerre de sécession. Les essais de
culture du coton au Sénégal 1955.

ANNEXE.-

LA SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT ET D'EXPLOITATION
DES TERRES DU DELTA (S.A.E.D.)

A partir de 1961, l'Organisation Autonome du Delta (OAD) avait entrepris l'aménagement des terres du Delta. Mais cet organisme avait rencontré des problèmes sérieux aussi bien sur le plan financier que sur le plan de sa représentativité ; ce qui fait qu'il n'a su mener à bien cette entreprise délicate. C'est ainsi que la Société d'aménagement et d'exploitation des terres du delta (SAED), créée par décret n° 65 026 du 20 Janvier 1965, devait se substituer à l'O.A.D. afin d'assurer la mise en valeur des terres du Delta. La SAED est un établissement public à caractère agro-industriel.

D'après l'article 4 du décret n° 65 026 la Société a pour objet principal :

- d'effectuer dans le périmètre qui lui est affecté tous les aménagements nécessaires à la mise en valeur et au peuplement investissements hydro-agricoles, investissements économiques (pistes, routes, silos, rizeries etc...) investissements sociaux.

- d'entretenir les aménagements effectués ou financés par la puissance publique ;

- de mettre en valeur, soit par elle-même soit par des coopératives, les terres à l'intérieur du périmètre ;

- de transformer, conditionner, vendre certaines productions ;

- d'assister les coopératives et les paysans ;

- d'organiser le peuplement du périmètre affecté.

Les cuvettes rizicultivables attribuées à la S.A.E.D. convient une superficie globale de 33 000 ha dont 2 100 pour le Haut Delta, 7 500 pour le Moyen Delta et 23 400 pour le Bas Delta.

Ces cuvettes sont alimentées par les défluent du Sénégal qui sont le Gorom, le Lampsar, le Kassack et le Djeuss. Cependant le remplissage de ces derniers est fonction du niveau de la crue du Sénégal. Ces cuvettes rizicoles forment donc le lit majeur du Sénégal.

Dans ces périmètres d'intervention, la SAED devait réaliser l'aménagement hydro-agricole des sols et assurer l'organisation socio-professionnelle des paysans.

En l'absence d'une maîtrise complète de l'eau, les périmètres de la SAED sont entièrement dépendant de la pluie et de la crue. La variabilité interannuelle de ces deux éléments ne peut permettre des prévisions correctes, ce qui entraîne quelquefois des retards sur les semis.

.../...

Les aménagements existants à la S.A.E.D. sont :

- L'aménagement primaire dans lequel les cuvettes inondables sont endiguées et des ouvrages vannées assurent l'écoulement de l'eau de crue dans les cuvettes. De la surface totale mise en culture, 22 % sont mis équipés en aménagement primaire, dont 15,5 % dans le Bas Delta.

- L'aménagement secondaire consiste à relier les différents bas fonds par des canaux à fond plat et à séparer les zones par tranches de côte (0,50m). Ceci permet de gagner du temps dans le remplissage des rizières, nécessite moins d'eau et permet d'utiliser des variétés plus productives.

- L'aménagement secondaire amélioré dans lequel intervient une station qui pompe l'eau directement du fleuve et dessert les canaux.

Trois stations de pompage sont construites depuis 1969 à DIAWAR, RONQ et THIAGAR. Elles desservent respectivement 2 510 ha, 6 797 ha et 1 628 ha à la puissance de 440 cv, 1100 cv et 210 cv, elles ont un débit maximum de 7 m³/s, 17,5 m³/s et 3,5 m³/s.

Pour ce qui est de l'organisation sociale, la S.A.E.D. a été jusqu'à créer des villages neufs pour recevoir les paysans immigrés devant bénéficier chacun 1,4 ha de rizières grâce à l'assistance de la S.A.E.D.

Le système de coopératives a été l'action la plus louable de la SAED. Au nombre de 30 dans l'ensemble du périmètre d'intervention de la SAED, les coopératives regroupent des chefs d'exploitation dont le nombre et la superficie attribuée varient en fonction des localités. Sa coopérative est dirigée par un président entouré d'un conseil d'administration, élus par l'assemblée générale de ses membres.

La SAED assure l'exécution des façons culturales mécaniques, l'épandage des engrais et fournit les semences. Elle attribue aussi des prêts de campagne à la coopérative. Ce qui n'est pas sans un endettement progressif des coopératives. Mais cependant les coopératives sont aussi des organismes de commercialisation, car elles achètent le paddy à leurs membres et qu'elles revendent ensuite à la S.A.E.D. afin de pouvoir payer leurs dettes.

La S.A.E.D. fait aussi des prestations à titre gratuit, notamment son matériel agricole qui est surtout rassemblé à R.Béthio mais principalement les installations.

La S.A.E.D. dispose de 57 tracteurs de 65 à 75 cv en majorité sur chenilles qui d'ailleurs sont remplacés par des tracteurs à roues depuis 1969. En plus de cela la S.A.E.D. a 45 charrues à disques et 37 pulvérisateurs type offset.

.../...

Les prestations à titre gratuit portant essentiellement sur les installations :

- Un atelier de réparations pour l'entretien du parc des engins agricoles.
- Un ensemble de hangars, de garage et de stockage.
- Une centrale électrique de 300 KwH environ
- Une rizerie complète d'une capacité nominale de 6 Tonnes Heure.

Elles portent aussi sur :

- l'étude, le contrôle et l'entretien des ouvrages hydro-agricoles, de l'infrastructure routière, de l'infrastructure d'exploitation.
- l'étude et l'aménagement des villages neufs
- l'encadrement et la vulgarisation auprès des coopératives.

Cependant compte tenu des contraintes techniques et sociales et de l'autoconsommation, la société, voyant les médiocres résultats, adopte l'aménagement tertiaire avec une autre forme d'exploitation : les groupements de producteurs. Ils dérivent de la division des grosses coopératives et ils sont créés à partir des affinités sociales entre les paysans. Chaque groupement compte 12 exploitants pour 50 ha. Vu encadrement permanent leur permet d'utiliser à bien le matériel agricole et les installations hydrauliques. Il y a un encadreur pour 2 groupements.

Notons que ces groupements utilisent aussi la traction animale. Grâce à ces groupements de producteurs la SAED a constaté une amélioration de la production. De 6 000 T de paddy récolté dont 2 595 commercialisées en 1973, la SAED a produit en 1976 21 400 tonnes de paddy dont 11 600 commercialisées ; les surfaces cultivées sont respectivement 4 526 et 7 776 ha.

Depuis 1970, la société se lance dans la diversification des cultures, ce qui a donné en 1976, 25 000 Tonnes de tomates, contre 2 000 en 1972 (1).

Le maïs a donné 225 Tonnes dont 100 commercialisées et ceci sur 75 ha. La SAED produit aussi du blé et des haricots verts et des cultures fourragères.

Actuellement le souci permanent de la SAED c'est la transformation de ces périmètres en aménagements tertiaire : en 1976 5 000 ha sont aménagées. En 1977, elle lance le projet de CUMA (Coopérative d'Utilisation du matériel agricole) dont la réalisation permettra une intégration certaine des paysans dans ces grands aménagements hydro-agricoles.

1. La tomate est vendue à la SOCAS (Société de Conserves Alimentaires du Sénégal) qui est à Savoigne. Alors que le riz est vendu à l'ONCAD (Office National de Coopération et d'Assistance au Développement).