

MISSION D'AMENAGEMENT DU SÉNÉGAL

~~2000~~ DOUBLE / 00059 /

~~NOUVELLES PROPOSITIONS~~

POUR

L'AMENAGEMENT DU FLEUVE SÉNÉGAL

R E S U M É

~~102~~
FEVRIER 1956

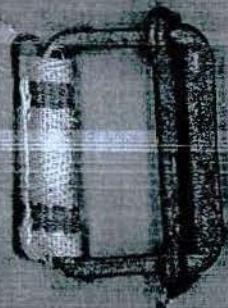
PAR M. MARTIN

INGENIEUR PRINCIP. CHEF M.A.S

ARCHIVES DE LA M.A.S — DIFFUSION INTERIEURE

BULLETIN N° 50

CLASSEMENT — 31



0

A V A N T - P R O P O S

ce rapport est un simple résumé du Rapport Général qui a été présenté par la Mission d'Aménagement du Sénégal au mois de Juin 1955.

Le lecteur qui doutera des résultats que nous avançons sans justifications ou qui désirerait des détails géologiques, botaniques ou techniques, devra s'y reporter.

Nous avons conservé le plan primitif afin de permettre plus aisément de retrouver les développements du Rapport Général.

On trouvera dans le premier fascicule les données du problème, naturelles et humaines, dans le deuxième le principe et le fonctionnement du système, et à la fin, quelques prévisions sur la 1ère tranche de travaux à réaliser c'est-à-dire le barrage situé dans la région de Dagana avec les aménagements correspondants : le Delta et le lac R'Kiz.

02053

I

CONDITIONS INITIALES

(GEOGRAPHIQUES, HYDROLOGIQUES ET
HUMAINES)

POSSIBILITES ECONOMIQUES

GOUVERNEMENT GÉNÉRAL
DE
L'AFRIQUE OCCIDENTALE
FRANÇAISE

N° /DGP.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LIBERTÉ - ÉGALITÉ - FRATERNITÉ

DAKAR, LE

OBJET :

QUELQUES PROGRAMES

Le Sénégal, long de 1.790 km, prend sa source dans le massif du Fouta Djallon.

Son bassin versant qui couvre environ 530.000 km² peut être divisé en trois zones bien différentes :

-Le Haut-Bassin en amont de BAKEL où se réunissent les affluents les plus importants, le BAFING, le BAKOY et la FALEME.

Cette partie la plus longue, est coupée de nombreuses chutes et rapides. Les deux plus importantes sont les chutes du FELOU et ^{et} GOUINA.

-La Vallée proprement dite qui s'étend de BAKEL à DAGANA, dont le lit majeur très large (20 km) est inondé en plus ou moins grande partie suivant la hauteur de la crue. Les fonds sont très variables et le fleuve est occupé de seuils qui émergent aux basses eaux.

-Enfin, le Delta en aval de DAGANA, vaste, complètement plat et envahi par les eaux salées en saison sèche.

Le Sénégal vivifie une vaste région entre les sables désertiques de Mauritanie et la région du Ferlo dépourvue d'eau où la carapace ferrugineuse interdit toute culture.

Du point de vue climatique le Bassin du Sénégal compris approximativement entre les 10 et 18° parallèles, est sensible aux mouvements apparents du soleil et au déplacement des grandes masses d'air qui y est lié dans une certaine mesure.

LE REGIME DES VENTS.-

L'alizée maritime qui souffle au début de l'année, est un vent vif, frais et humide, dont l'effet ne se fait sentir que sur la zone côtière.

A partir de Février/Mars, il fait place au sol au vent d'Est : l'harmattan, chaud et très sec.

Avec le mouvement apparent du soleil et le déplacement des basses pressions équatoriales, les vents de mousson soufflant du Sud-Ouest, progressent vers l'intérieur. La Mousson tiède et humide arrose le FOUTA DJALLON dès le mois de Mai, mais lorsqu'elle se heurte à l'harmattan, des dépressions se creusent le long du front de séparation et les tornades venant du Nord-Est apportent en Juin les premières pluies à la vallée du Sénégal.

Au mois d'Août, la mousson domine partout. Il pleut sur l'ensemble du Bassin jusque vers la mi-Octobre. En Novembre, les alizées ramènent la fraîcheur.

Le régime des vents ainsi commandé par la latitude permet de différencier les climats Soudanais, Sahélien et Saharien. La majeure partie de la Vallée se situe dans un climat Sahélo-Soudanais. La région de PODOR montre déjà les caractéristiques du climat Sahélo-saharien. Il faut évidemment mettre à part la région littorale où souffle l'alizée maritime

SAISONS

Deux saisons très tranchées se juxtaposent donc au cours de l'année, la saison sèche et la saison des pluies ou hivernage.

Pendant la saison sèche de Novembre à Mai, prédominent les vents de Nord-Est, l'harmattan qui accentue en desséchant le sol, la dessication normale de la saison sèche. Il fait monter rapidement le thermomètre et donne sa marque au climat de ce pays.

A cette longue saison sèche succède la saison des pluies qui ne dure que 3 ou 4 mois, de Juin à Octobre. Les vents d'Ouest dominent, la pluie tombe fréquemment sous forme d'averse.

La durée de la saison pluvieuse, la hauteur et le nombre de jours de pluies diminuent progressivement en descendant la Vallée. Le régime pluviométrique change également.

Si le maximum se situe partout en Août, à MATAM Juillet est plus arrosé que Septembre; à PODOR, c'est l'inver-

LES PLUIES

Un autre trait important du climat est l'irrégularité des pluies qui augmente à mesure qu'on s'approche de la zone désertique.

A MATA, la hauteur des précipitations peut varier d'une année à l'autre dans la proportion de 1 à 4.

A PODOR, Elle peut être de 1 à 6.

Les variations pluviométriques dans le haut-bassin, quoique moins accusés modifient l'allure et l'importance de la crue d'une année à l'autre et par là, présent lourdement sur l'agriculture de la Vallée.

Le Haut-Bassin où tombe en moyenne de 900 à 1.000 mm métres de pluie par an, est caractérisé par un relief assez accentué mais où la végétation assure une bonne protection.

L'érosion n'est pas très intense et les rivières n'ont qu'une faible charge solide. Cependant, ce limon fertilisant transporté par le Sénégal et répandu dans la vallée n'est pas à négliger.

Dans la vallée où la pluie est inférieure à 600 mm. par an, le Sénégal a modelé une large vallée formée de dépôts alluviaux.

En dehors de la vallée, on ne trouve qu'un seul réseau hydrographique organisé: celui du Gorgol, composé du Gorgol Blanc et du Gorgol Noir, qui rejoignent le Sénégal à Kaédi.

LA CRUE

Le régime des crues est lié à celui des pluies.

Au mois de Mai, les pluies assez abondantes sur le Fouta Djallon, amorcent la crue de la Falémé et du Bafing.

Le premier flot se trouve absorbé entre Bakel et Matam par les cuvettes limitées par les seuils.

En Juillet, l'eau monte rapidement à BAKEL par une série de pulsations.

Les diverses ondes de crue se répercutent jusqu'à KAIDI où la vallée du Gorgol et l'important réseau de marigots de BOSSEA jouent le rôle de régulateur.

Dès que la crue abandonne le lit mineur, la Vallée lui offre une section d'écoulement sans cesse croissante, et elle se propage de plus en plus lentement.

Le lit mineur ainsi que les marigots les plus importants sont bordés de cordons alluviaux. En fait, le lit majeur est constitué de multiples cuvettes communiquant entre elles et avec le Sénégal par des brèches qui entament les bourrelets.

Lorsque la crue a atteint un niveau suffisant, c'est par ces brèches que ces cuvettes se remplissent progressivement.

Le maximum est généralement atteint début Septembre à MAKEL et seulement le 15 Octobre à DAGANA.

Dès que les pluies cessent, la décrue commence.

Les eaux abandonnent le bassin d'inondation et ne coulent plus que dans le lit mineur. Les terres saturées d'eau s'égouttent.

PHYSIONOMIE DE LA VALLEE.

La physionomie de la vallée est précisée très nettement dans la terminologie toucouleur, la plus répandue, et qui a été adoptée par les Européens.

Le fleuve est enserré entre deux levées appelées FONDES. Ces puissants bourrelets de couleur ocre sont constitués de sable fin mêlé à un peu de limon et bien souvent de petites concrétions ferrugineuses.

En général, le fondé est peu boisé.

Le paysan toucouleur distingue le fondé noir inondé en forte crue du fondé blanc, partie la plus haute insubmersible.

La rive convexe : le FALO, descendant en pente douce vers le fond du lit mineur, est essentiellement sableuse par suite des apports actuels en période de crue.

Derrière cet ensemble de levées, le OUAZO représente le lit majeur où s'écoule une partie des eaux de crue.

Elles se répartissent, d'après la position topographique du terrain en :

- le HOLLALDE englobe les parties basses. Grâce à la sédimentation actuelle, son sol contient une forte proportion d'argile.

La couche superficielle est très facile à travailler après le retrait des eaux, puis sous l'effet de la sécheresse, elle se craquelle.

On appelle "ITITE", la frange plus élevée du oualo qui est irrégulièrement inondée.

Ces terres un peu plus sableuses, sont fréquemment recouvertes d'une savane arbustive claire.

La topographie du Oualo est parfois accidentée. Des minces levées ou de petites dunes, les TOGGUERES le compartimentent localement.

En contrebas subsistent parfois en pleine saison sèche, des mares, des VINDOU. Elles occupent souvent les fonds d'anciens marigots maintenant tronçonnés. Puisque l'eau y stagne longtemps, leur sol est formé d'une argile bleuâtre très compacte. On trouve sur les bords de ces mares, de très beaux peuplements de gonakiés.

La bordure de la Vallée que les crues n'inondent pas, forme une 3ème zone, le DIERI.

Dans la région de PODOR, le diéri est le rebord de dunes rouges qui dominent la Vallée d'une dizaine de mètres.

Le DJEDJOGOL constitue la transition entre la zone du diéri et celle du oualo. Il est atteint par les fortes crues.

CONDITIONS HYDROLOGIQUES

Le point culminant du bassin versant du Sénégal est situé près des sources, à DALABA, à l'altitude de 1.372 mètres. Mais l'altitude moyenne est de 220 mètres.

Le fleuve Sénégal est formé de la jonction du BAFING et du BAKOY, à 1.000 kilomètres de SAINT-LOUIS.

En fait, le BAFING constitue le cours supérieur du SENEGAL. Il reçoit deux affluents importants, la rivière TENE et la rivière KIOMA. L'ensemble du bassin guinéen tient dans ces trois cours d'eau.

Le BAKOY, gros affluent de rive droite, est alimenté lui-même par la BAOULE aux environs de TOUKOTO.

La FALEME, affluent de rive gauche qui rejoint le SENEGAL en amont de BAKEL, à un débit de crue instantané pouvant atteindre 3.000 m³/s.

Ces trois rivières, BAFING, BAKOY et FALEME, apportent la majeure partie de l'eau du Sénégal.

En dehors d'eux, énumérons rapidement les affluents de rive droite, de l'amont vers l'aval, à partir de EAFOULAHÉ :

- le KOLOMBINE, qui se jette à l'amont de KAYES.
- le KARAKORO,
- le GORGOL qui se jette dans le SENEGAL à KAEDI.

Mentionnons enfin le bassin versant du FERLO, fleuve fossile traversant la région dite DESERT du FERLO. Aucun débit, même à la période des crues n'y est mesurable.

Les études hydrologiques sur le SENEGAL datent de 1902 avec l'installation des premières échelles limnimétriques. Cet élément est fort important puisque les documents que nous possérons s'étendent ainsi sur une cinquantaine d'années.

M. DROUHIN, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, dans son rapport de Mai 1951, écrit : "la connaissance approfondie du régime du fleuve est évidemment essentielle... Si l'on partait de zéro, l'acquisition des connaissances suffisantes demanderait au moins vingt ans. Heureusement, il existe une véritable mine de documentation constituée par les rapports des différentes missions et le beau travail de la M.A.S."

Il suffit de compléter ces archives précieuses par quelques études pour être en possession de tous les éléments nécessaires à la connaissance complète du régime du Fleuve. La M.A.S. s'y emploie tous les ans.

REGIME DU FLEUVE

L'essentiel de l'alimentation du SÉNÉGAL vient des affluents du haut-bassin (BAFING, BAKOY, et FAIEMP) soumis au climat tropical.

Les caractéristiques essentielles sont les suivantes :

- crue annuelle s'écoulant de JUILLET à fin NOVEMBRE.
- étiage prolongé jusqu'à la fin de la saison sèche.

Donnons quelques chiffres pour BAKEL :

- le module moyen, c'est-à-dire le débit qu'on obtiendrait en répartissant la crue sur l'ensemble de l'année, est de l'ordre de 650 m³/seconde, avec un débit moyen de crue de 4.000 m³/s, et un débit d'étiage de quelques dizaines de m³/s.
- le module minimum connu (1913) n'atteint que 250 m³/s., alors que le maximum connu (1924) serait de 1.150 m³/s.

Une régularisation interannuelle permettant d'écrêter les pointes des années de forte crue pour avoir de l'eau les années de faible crue, nécessiterait un barrage-réervoir d'une contenance de l'ordre de 60 milliards de mètres cubes.

Le débit de crue qui était de 4.000 m³/s à BAKEL n'est plus que de 2.400 m³/s à DAGANA; cela tient à ce que après BAKEL, les apports sont très faibles et que d'autre part, la crue s'étale largement dans le vaste lit majeur de la Vallée.

Les deux éléments les plus importants sont ainsi :

- 1^o) - l'irrégularité du débit tout le long de l'année, qui passe de 10 mètres cubes/seconde environ en étiage à 4.000 m³/s. environ en crue, variation qui conditionne la vie de la Vallée.
- 2^o) - l'extrême irrégularité d'une année à l'autre qui entraîne la très grande variation des surfaces inondées par la crue.

LA SALURE DANS LE DELTA

Au début de l'étiage l'eau salée pénètre progressivement dans le fleuve en repoussant le courant d'étiage. Le flux et le reflux de la marée se font sentir jusqu'au seuil de DIOULDE DIABE en amont de BOGHE. La salure remonte et atteint RICHARD-TOLL vers le mois de Mars.

FACTEURS HUMAINS ET ECONOMIQUES

Bien que les renseignements manquent de précision, on s'accorde à fixer le chiffre de la population à environ 366.000 personnes pour la Vallée et le Delta, la commune de SAINT-LOUIS non comprise.

Alors que le Delta est presque vide d'hommes, la densité moyenne de la Vallée se chiffre à 30 habitants au kilomètre carré. A titre de comparaison, rappelons qu'en France la densité rurale moyenne est de 40 habitants au kilomètre carré.

Entre KAEDI et CASCAS, la densité atteint presque 50 habitants par kilomètre carré.

La rive droite, souvent razziée par les tribus maures au siècle dernier est beaucoup moins peuplée.

La répartition de la population serait de 250.000 sédentaires (OULOOFFS, TOUCOULEURS et SARAKOLES) et 116.000 nomades et semi-nomades (PEULS et MAURES).

RÉGIME FONCIER

Quel est actuellement la structure foncière ?

La plupart des redevances féodales devenues trop lourdes à supporter en cumul avec l'impôt, sont tombées en désuétude. La survie de ces redevances est un anachronisme qui ne peut qu'entraver la mise en valeur des terres.

Les Chefs de canton représentant les Commandants de Cercle ont fréquemment les dispositions des terres de la "communauté musulmane". Les Chefs de collectivités souvent ne conservent plus que le droit de répartition des terres entre les différents membres.

Malgré des partages nombreux, les biens sont très concentrés sur la rive Sénégalaise. Sur l'autre rive dans le Chemama, la propriété est en général plus morcelée, car les défrichements sont plus récents et beaucoup de familles ont pu acheter des terres aux tribus maures que la culture n'intéressait pas.

Le terres du diéri en bordure de la vallée sont beaucoup moins disputées et n'ont pas fait dans l'ensemble l'objet d'appropriations.

MODE DE CULTURE

L'agriculture est l'activité rurale traditionnelle. Le paysan du Fleuve exerce deux sortes de culture, réparties dans l'année : une culture de saison sèche sur les terres abandonnées par les eaux de la crue, et une culture d'hivernage sur les terres plus élevées et submersibles, arrosées par la pluie. Le mil constitue dans toute la Vallée la base de l'agriculture.

Culture de décrue : A la crue du fleuve, avant même que les eaux ne se soient retirées, on commence par couper les herbes qui ont poussé pendant l'inondation. Après le retrait des eaux, les herbes se dessèchent, sont brûlées et leurs cendres donnent un bon engrais au sol. Lorsque la terre est rassuyée en surface, on commence les semis accomplis généralement par trois personnes : le père fait de pas en pas un trou à la daba (sorte de houe formée d'un manche de bois terminé en fourche, dont l'extrémité est munie d'une lame de fer); la femme suit et enonce un pieu effilé dans la paroi même du coup de daba. Dans ce deuxième trou, l'enfant qui l'accompagne laisse tomber quelques graines et les recouvre d'un peu de sable amené du diéri. Les graines ainsi mises en place à environ 15 centimètres de profondeur se trouvent en contact avec le sol humide et en même temps à l'abri des vents d'est. Les semis s'échelonnent sur plusieurs semaines, au fur et à mesure du retrait des eaux. Lorsque le mil commence à mûrir, le paysan doit protéger sa récolte contre les oiseaux et les singes. La récolte commence en Février dans la haute Vallée et ne se termine que fin Mai dans la région de DAGANA. La fin de la saison sèche a proche et le paysan prépare un lougan pour la culture d'hivernage : il brûle les herbes desséchées et attend les premières pluies séries pour semer. Les semis, qui se font de la même façon que dans la culture sur décrue, ont lieu vers fin Juin, dans la région de MATAM, à mi-Juillet et dans la basse Vallée. Le mil est récolté à partir de début Octobre. A ce moment, les eaux du Fleuve commencent déjà à baisser dans la haut Vallée..

Parmi ces deux cultures annuelles, celle de saison sèche sur décrue est de beaucoup la plus importante. La culture d'hivernage ne constitue qu'un appoint pour assurer la souffre.

En plus du mil, (gros mil ou sorgho en décrue et petit mil sur le diéri), on trouve une grande diversité de cultures de complément : maïs, niébés (espèce de haricots), patates, calabasses, tabac, etc...

SURFACES CULTIVÉES

L'étendue des surfaces cultivées dépend chaque année de l'ampleur de la crue. Après les crues ordinaires couvrant 500.000 hectares, entre BAKEL et DAGANA, la superficie ensemencée ne dépasse pas 120.000 hectares.

Aux crues exceptionnelles, la superficie peut atteindre 240 à 250.000 hectares. Mais après une crue faible, comme celle de 1944, les semis ne sont pas faits sur plus de 80.000 hectares.

Les superficies cultivées pendant l'hivernage sont estimées à 170.000 hectares; cette culture, sujette aux aléas de la pluvirosité, donne des récoltes extrêmement variables. Le rendement moyen du mil d'hivernage n'atteint que 300 kg à l'hectare alors que celui du mil de décrue est de 500 kg à l'hectare. Certaines années, on récolte sur de bonnes terres de oualo 800 à 1.000 kg à l'hectare. (Le rendement de ces cultures sur décrue dépend de trois facteurs :

- Hauteur d'inondation,
- Durée de submersion,
- Date et vitesse de retrait des eaux.

La hauteur des inondations conditionne les surfaces cultivables, la durée de la submersion est un élément important bien que mal connu du rendement; la date de retrait des eaux conditionne la date des semis et conséquent l'état de développement de la plante au moment de l'apparition des vents chauds. Après une crue tardive, on peut voir les plantes insuffisamment développées, souffrir énormément de ces vents secs. La vitesse de retrait qui oblige le paysan à planter à la cadence de la décrue est également un facteur important puisque la main d'œuvre est limitée.

Ce sera donc sur ces quatre éléments que devra porter notre effort.

AUTRES ACTIVITES

A côté de l'agriculture, les habitants élèvent du bétail et pratiquent la pêche. La majeure partie du bétail appartient aux PEULS et aux MAURES.

Le PEUL est avant tout un éleveur de boeufs. Il ne tire presque aucun profit de son nombreux bétail. Il ignore tout des soins les plus élémentaires qu'exige un troupeau. Pas de sélection, guère de vente d'animaux. On garde les vaches jusqu'à ce qu'elles meurent de vieillesse car le bétail du Peul est élevé pour lui-même, pour la joie de son maître et son orgueil. On ne lui demande que son lait.

Le MAURE est à la fois un éleveur de chameaux, de moutons et de chèvres. A la différence du Peul, le Maure a le sens d'une exploitation rémunératrice et vend souvent du bétail.

Les cultivateurs sédentaires ne possèdent que peu de bétail; quelques vaches, des moutons et des chèvres, quelques ânes. Souvent, il confie ces bêtes à des gardiens Peuls. Ces bergers les emmènent au pâturage dans la journée; après les récoltes on les envoie sur les chaumes. Les vaches fournissent quelques laitages. Les paysans qui n'en possèdent pas échangent avec les Peuls le mil contre du lait caillé ou du beurre fondu.

A l'occasion d'une fête religieuse, on abat un mouton et puis on achète un peu de viande.

Le poisson concourt à la nourriture du paysan. La plupart des pêcheurs sont en même temps cultivateurs

Citons encore parmi les activités de la Vallée la navigation. Les pirogues indigènes circulent toujours sur le Sénégal et assurent à côté des bâtiments modernes, un trafic important. La navigation est limitée par le tirant d'eau sur les seuils.

Pendant l'hivernage des bâteaux de 400 tonnes, avec un tirant d'eau de trois mètres, atteignent KAYES. Quelques uns viennent de DAIAR ou même de la Guinée. A la décrue, ces navires s'arrêtent à KAEDI. Pendant l'étiage, ils ne peuvent remonter le Fleuve que jusqu'à PODOR.

Disons un mot sur l'exode des paysans de la Vallée.

Les populations, attirées par la richesse des villes, fuient la Vallée pour se placer comme boyds dans les grands centres. Un bon tiers d'entre eux restent sans emploi et vit aux dépens de leurs congénères. Ils n'ont pas rompu toute attache avec la Vallée. Lorsque la crue est exceptionnellement forte, ils retournent travailler la terre cette année là.

D'autres, après un séjour en ville de plusieurs années, rentrent pour se marier et faire de la culture.

Mais ces jeunes ont acquis au contact des milieux citadins plus évolués, des idées nouvelles et des besoins nouveaux qui accélèrent la transformation sociale de la communauté rurale, mais sans que ses moyens de production soient changés.

En effet, les cultivateurs de la Vallée n'avaient, jusqu'à présent, fait aucun effort en vue d'assurer la régularité du rendement de ces cultures de décrues en améliorant la submersion ou en pratiquant l'irrigation.

PRODUCTION

Pour dresser un tableau de la production agricole, nous avons pris, pour le mil, dont la culture est de beaucoup la plus importante, les chiffres des récoltes des cinq dernières années, faisant ensuite la moyenne.

La production totale annuelle serait ainsi d'environ 100.000 tonnes.

La production des autres cultures a donné pour 1954 :
NIEBES: 20.000 T. - MAIS: 10.000 T. - BEREFS: 10.000 T. -
RIZ, PATATES, COTON: de 500 à 1.000 T. chaque - TABAC :
50 T.

Les autres sources de richesse: élevage, pêche, gomme, bois, sont de peu d'importance.

La Vallée est ainsi un pays de véritable monoculture, soumis à l'irrégularité de la crue et à l'irrégularité des précipitations. De plus, le mil est un produit pauvre.

REVENU ACTUEL

Les différents chiffres que l'on peut obtenir à partir de sources diverses, sont très variables. Le calcul que nous avons fait, sans avoir la prétention de dire la vérité, peut constituer une honnête moyenne. Il fait ressortir un revenu de l'ordre de 6.600 francs par tête d'habitant. Ce chiffre est très faible et il en résulte un niveau de vie très bas. Dans ce fameux "grenier à mil" que constitue la Vallée, les habitants vivent mal. L'écart entre le niveau de vie du paysan du Fleuve et celui des paysans les autres cercles du Sénégal, est un argument supplémentaire en faveur de la mise en valeur de ces terres riches qui ne demandent qu'à porter des récoltes abondantes pour peu que l'on aide la nature.

POSSIBILITES ECONOMIQUES

Ces éléments naturels ayant été définis, quelles sont les possibilités économiques de cette région ?

A l'examen, seul le domaine agricole mérite d'être retenu. Dans ce domaine, il paraît possible de développer la culture de décrue, d'une part par augmentation des surfaces cultivées, d'autre part par amélioration des rendements.

Les superficies cultivables, nous l'avons vu, varient de 80.000 à 250.000 hectares. En moyenne, environ 120.000 hectares sont cultivés à peu près régulièrement.

L'incertitude pesant sur l'amplitude et la durée de la crue n'incite pas le paysan à défricher et entretenir des champs qui ne lui donneront qu'une récolte tous les trois ou quatre ans. L'inondation portant en année moyenne sur 500 à 600.000 hectares, on estime que sur cette quantité, 250.000 hectares sont susceptibles de porter des cultures de mil. Le reste est constitué par les marigots, les mares, les forêts et les terrains trop sableux.

Quand la crue devient encore plus forte, d'autres terres sont susceptibles d'être mises en valeur, dont la surface peut être estimée à 150.000 hectares.

Nous arrivons donc à un total de 400.000 hectares utilisables.

MIL : Toutes les terres englobées dans ces 400.000 hectares peuvent porter du mil. Les rendements, ainsi que nous l'avons vu, dépendent de la durée de submersion, de la date de retrait des eaux et de la vitesse de retrait. Il est raisonnablement permis de penser qu'en agissant sur ces trois éléments, on pourrait porter les rendements moyens de 500 kilogrammes à l'hectare à 700 kilogrammes à l'hectare.

MAIS : Les superficies occupées par le maïs sont assez restreintes. Elles ne dépassent pas 20.000 hectares répartis surtout sur les berges (le maïs a la réputation de mal pousser sur les terrains Hollal déso). Beaucoup affirment qu'une fumure appropriée pourrait permettre de produire du maïs au rendement de 1.000 kilogrammes à l'hectare. Des expériences de fumure localisées vont être entreprises par le service de l'Agriculture.

COTON : La Vallée du Fleuve n'a toujours produit que du coton à courte soie sur des terrains situés à la lisière de la zone d'inondation. En effet, les pluies sont insuffisantes pour mener à bien le développement des cotonniers.

Le développement de cette culture nécessiterait donc l'installation et l'entretien de coûteux réseaux d'irrigation. Pourtant, au Soudan Anglo-Egyptien, sporadiquement au Soudan Français, la culture du cotonnier après dévoue était pratiquée. Les essais en cours à Matam montrent que les exigences et le cycle végétatif du cotonnier sont voisins de ceux du mil. L'expérimentation se poursuit méthodiquement et les résultats semblent favorables.

Le TABAC est subordonné à l'existence d'un marché stable. Il sera nécessaire de prodéder à une expérimentation très soignée.

Le RIZ ne peut être cultivé que dans les régions où la topographie soit convenable, en ce qui limite son domaine au Delta du Sénégal.

Citons enfin comme facteur limitant les possibilités économiques de la vallée, le fléau aviaire; les ciseaux, plus précisément les passereaux de l'espèce "Quales-Quelea", communément appelés "mange-mil" causent des dégâts qui représentent d'après les diverses estimations 20 à 30 % des récoltes. Ils imposent une surveillance constante du Champ.

En règle générale, chaque panicule de mil est enveloppé de feuilles, protection illusoire représentant un travail énorme.

On a constaté que bien souvent les emblavures étaient limitées non par les possibilités de la crue, mais par la capacité de protection de la famille qui cultive le champ.

Sans entrer dans le détail de cette question, disons seulement que l'organisation mise sur pied par l'Administration depuis quelques années, a, sans avoir détruit complètement l'espèce des mange-mil, réussi à limiter les dégâts dans de grosses proportions. L'effort qui se poursuit actuellement doit permettre de ramener la population des mange-mil à une proportion non gênante.

CAPACITE CULTURALE DES POPULATIONS :

L'expérience prouve qu'il est possible de mettre en culture 200.000 hectares du jour au lendemain.

Les populations ignorent toujours quelle sera l'importance de la crue et il suffit d'une crue forte pour qu'on assiste à une extension considérable des cultures.

Cependant, il arrive que certains travaux d'entretien soient négligés, en particulier les sarclages, si la décrue est trop rapide.

En fait, une partie de la population émigrée regagnerait la Vallée si les terres nouvelles lui étaient offertes. La main d'œuvre présente une grande souplesse et le paysan est un bon cultivateur, connaissant parfaitement le travail spécial de la culture de décrue.

ETUDE DES DEBOUCHEES :

S'il est techniquement possible d'inonder chaque année 200 à 250.000 hectares de bonnes terres oualos, il est possible, sur le plan agricole, d'augmenter en proportion la production de mil, coton et maïs.

Un certain nombre de milliers d'hectares étant réservé au mil pour couvrir les besoins vivriers des populations, le reste des superficies consacré à l'exportation pourrait être cultivé soit en coton, soit en maïs.

Quels pourraient être les débouchés de ces produits ?

- a) MIL : Aujourd'hui le mil excédentaire a des débouchés au Nord sur les Cercles de la Mauritanie, au Sud sur les Cercles du Sénégal du Centre Arachidier et sur la ville de Saint-Louis.

Le tonnage maximum susceptible d'être absorbé par la Mauritanie en plus de ce qu'elle prend aujourd'hui peut être chiffré à 20.000 tonnes environ.

Pour le Sénégal, l'augmentation pourrait être de 15.000 tonnes pendant les dix premières années, 10.000 tonnes pendant les cinq années suivantes, 5.000 tonnes pendant les cinq années suivantes, rien passé cette date.

Il nous faut donc envisager l'éventualité de voir le marché intérieur sénégalais se rétrécir et peut être se fermer au mil du Fleuve à la suite du développement du plan Porters et de l'augmentation de la culture du riz.

- b) MAIS : le maïs produit dans la Vallée (environ 10.000 tonnes) intéressait les Moulins de l'A.O.F. pour la fabrication de leur semoule dès 1951. Ils pourraient traiter 15.000 tonnes de maïs en grains dès maintenant. Les échantillons ont été reconnus excellents et il y a là un débouché intéressant.
- c) COTON : le problème du coton est de le produire au cours mondial. Des essais de culture de coton sont en cours dans la Vallée et permettront de chiffrer les rendements et la production.

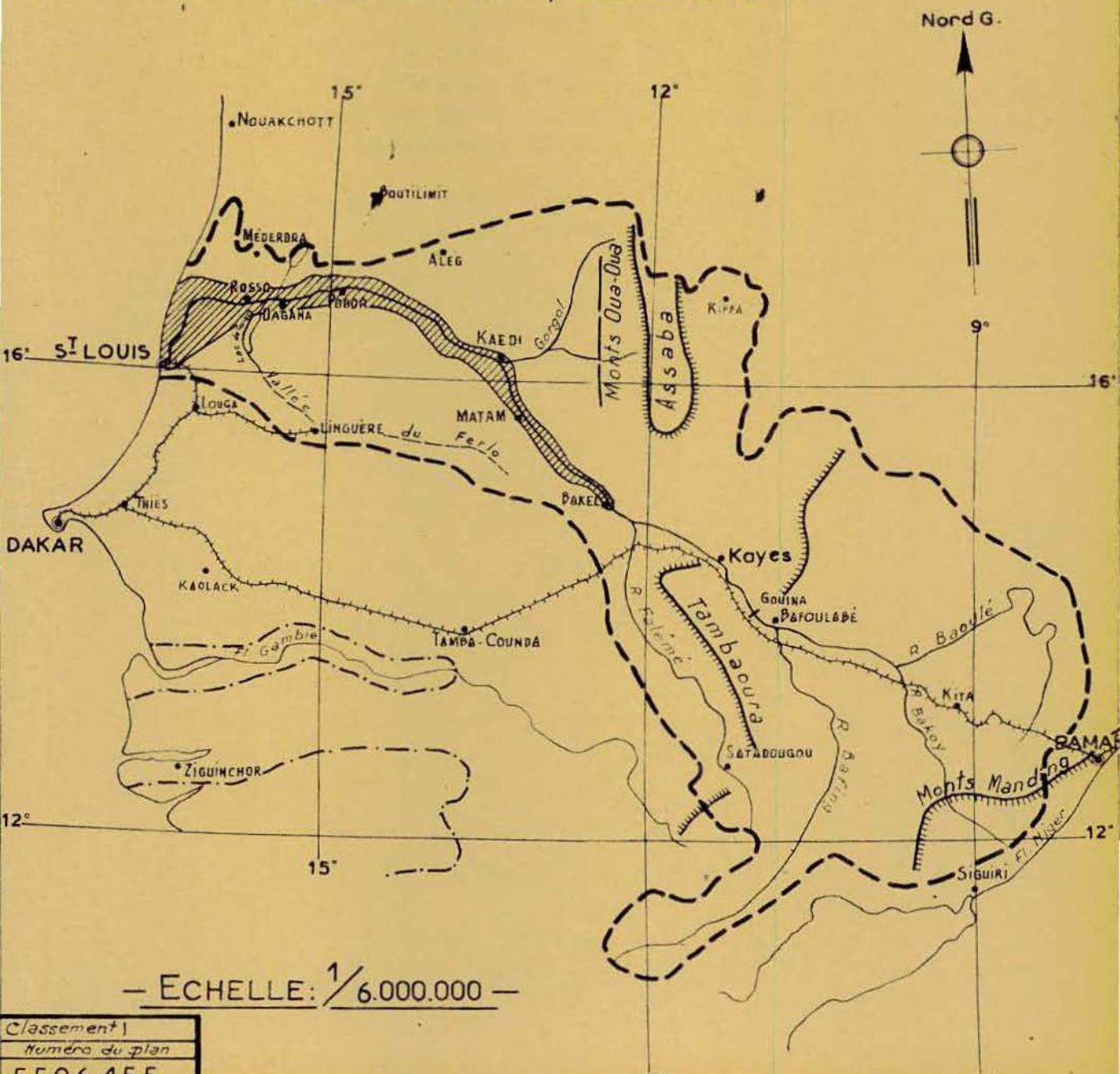
Nous traiterons le problème du riz dans le chapitre concernant le Delta et ne parlerons pas du tabac ni des autres cultures d'appoint.

Rappelons que l'autoconsommation nécessite environ 105.000 tonnes de mil par an.

CARTE DU BASSIN DU FLEUVE SÉNÉGAL

— LÉGENDE —

- Ligne de chemin de fer
- Frontière de la fédération de l'A.O.F.
- Zone d'inondation
- Limite du bassin versant
- Rebord de plateau
- Crête



— ECHELLE: 1/6.000.000 —

Classement 1

Numéro du plan

5506.155

LA CLIMATOLOGIE

MOIS	NOV.	DÉC.	JAN.	FÉV.	MARS	OCT.,	NOV.
------	------	------	------	------	------	-------	------

NOM DES SAISONS (TOUCOULEUR)	DABOUNDE	TIE	KÄULE
------------------------------	----------	-----	-------

VENT	ALISÉ	HAR
------	-------	-----

ALISE MARIT

FREQUENCE DE LA PLUIE	EXCEPTIONNELLEMENT	PAS	PLUIES RARES
-----------------------	--------------------	-----	--------------

TEMPERATURE	FRAICHE	C	PLUS FRAICHE
-------------	---------	---	--------------

REGIME DU FLEUVE	DECRAE	↑	DECRAE
------------------	--------	---	--------

AGRICULTURE	CULTURE DU GROS MIL DE DECRAE SUR DIERI
-------------	---

DUREE DE LA NAVIGATION DU FLEUVE JUSQU'A	KAYES	CIRCULATION AUTOMNE
MATAM		
PODOR		NAVIGATION

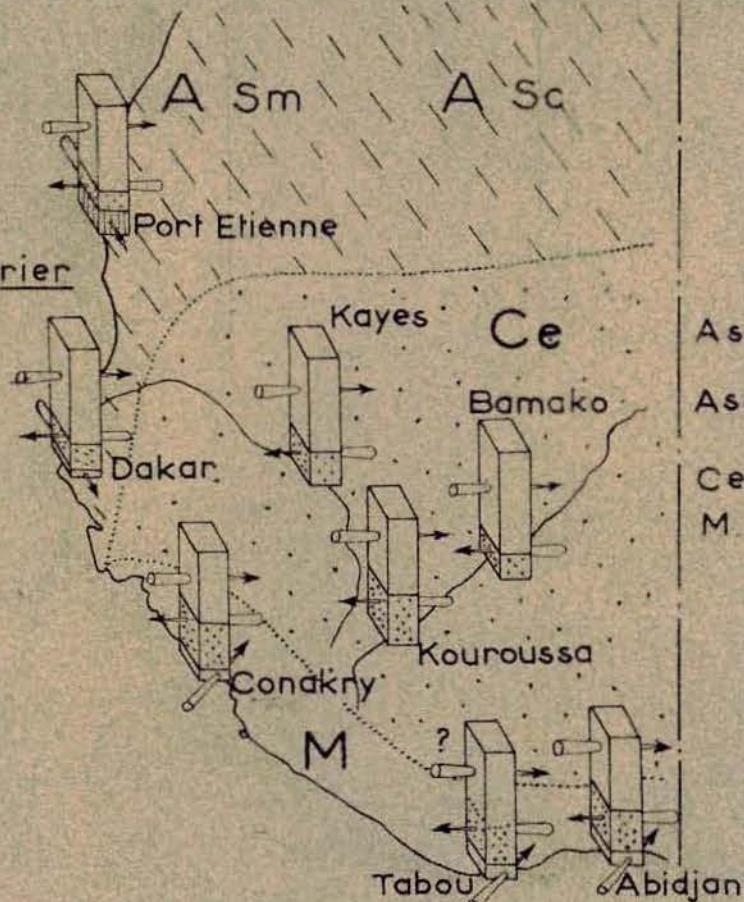
B.A.S. - BUREAU ÉTUDES	
Classification	11/IX/58
Numéros du plan	
5307. 021	
Ca que fait	Diagramme

→ TOUTE CIRCULATION

LES MASSES D'AIR DE L'AFRIQUE DE L'OUEST d'après H. HUBERT

PLANCHE I-4

Mois de Février



Asm: Alizé septentrional maritime

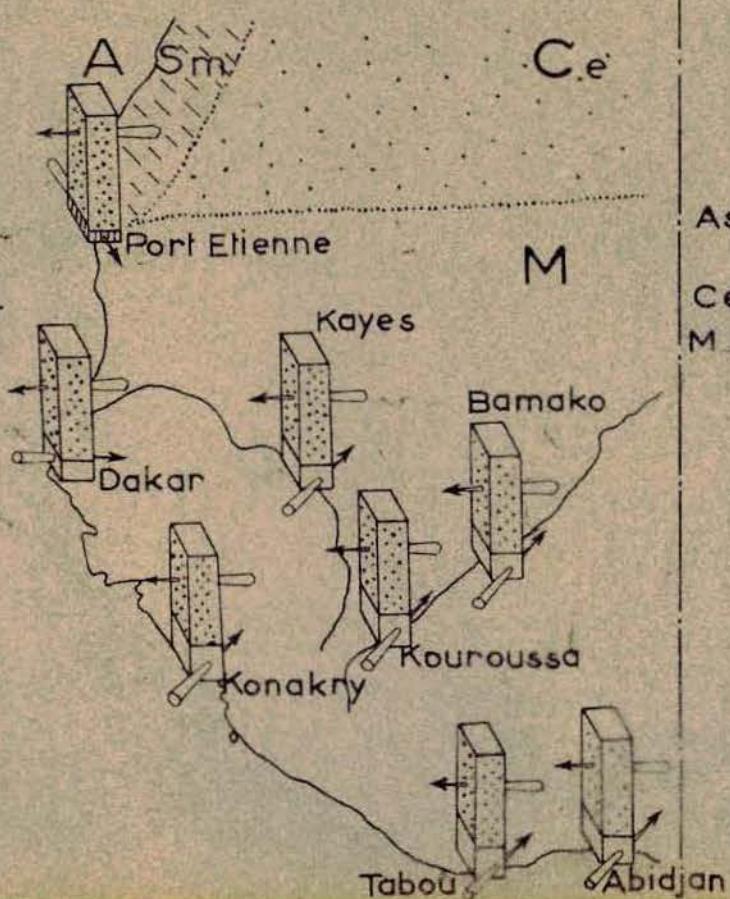
Asc : Alizé septentrional continental

Ce : Courant équatorial

M : Mousson

En altitude dans l'hémisphère nord se trouve le contre-alizé septentrional (CAS).

Mois d'Août



Asm: Alizé septentrional
maritime

Ce : Courant équatorial

M : Mousson

En altitude dans l'hémisphère sud se trouve le contre-azimut méridional (C Am).

M.A.S. - BUREAU ÉTUDES

Classification 1/X/58

Números de pieza

5309.102

Calvo 205

Seite 5

Verifié par co letralay

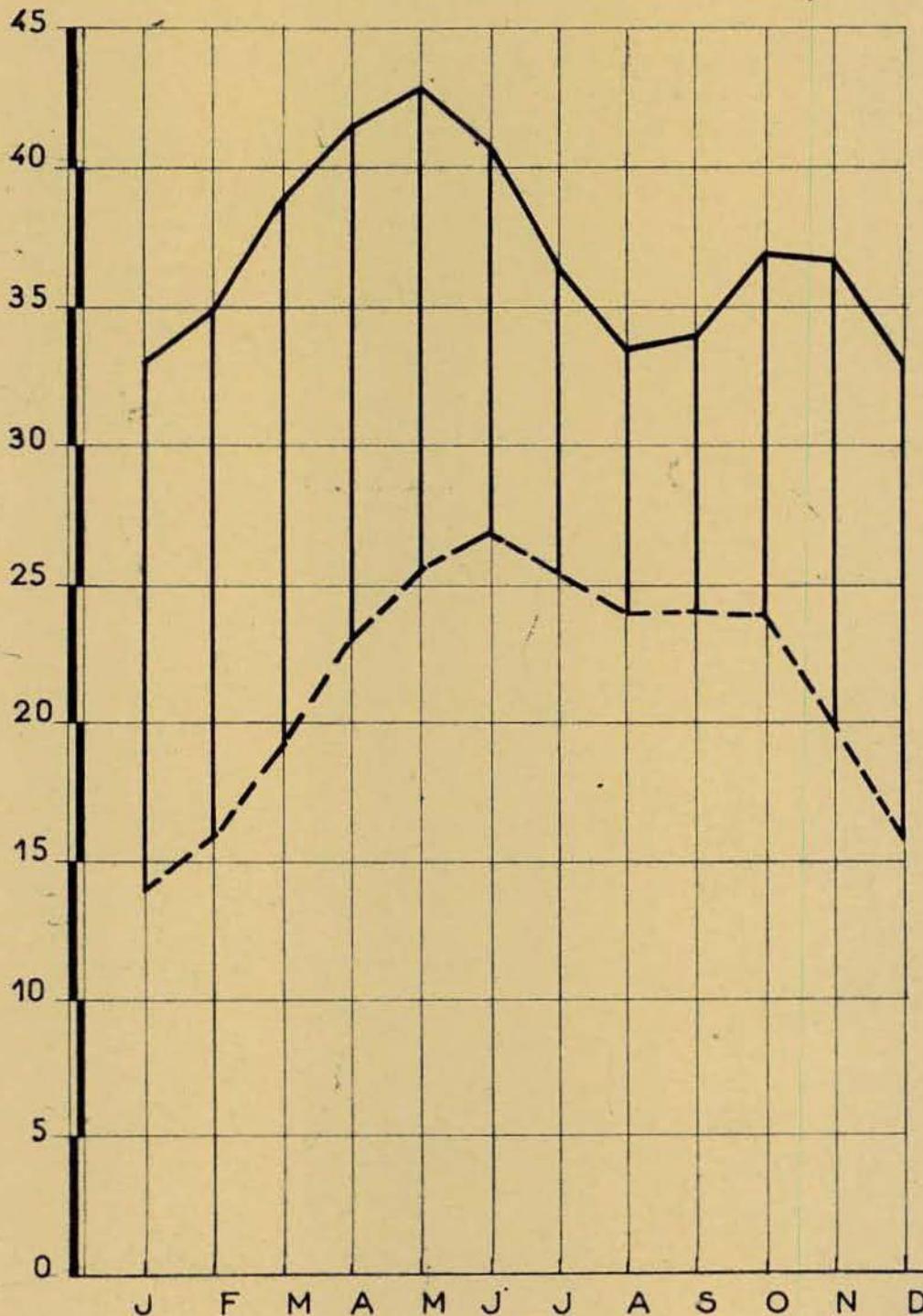
LES VARIATIONS DE TEMPÉRATURE A MATAM

MOYENNE DES TEMPÉRATURES

minimas moyens

maximas moyens

DEGRÉS — C —

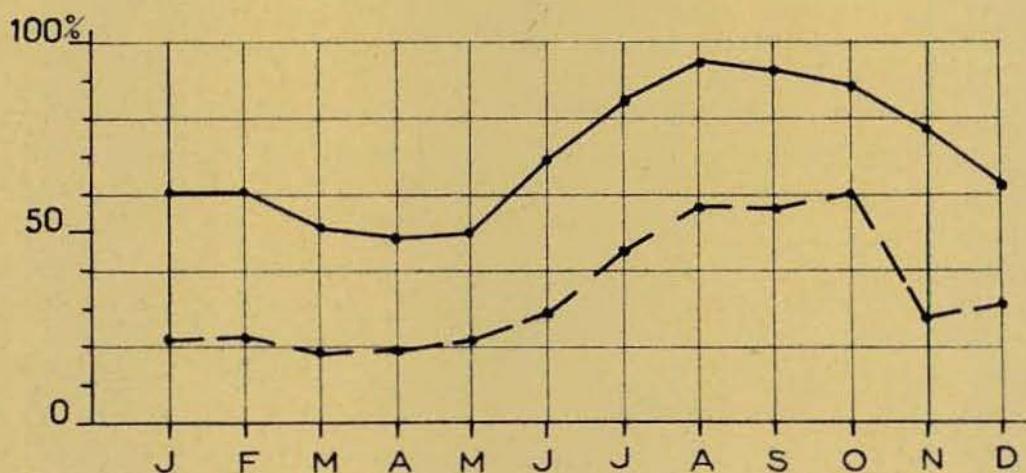


classement 1
Numéro du plan
5506.163

ÉTAT HYGROMÉTRIQUE A MATAM

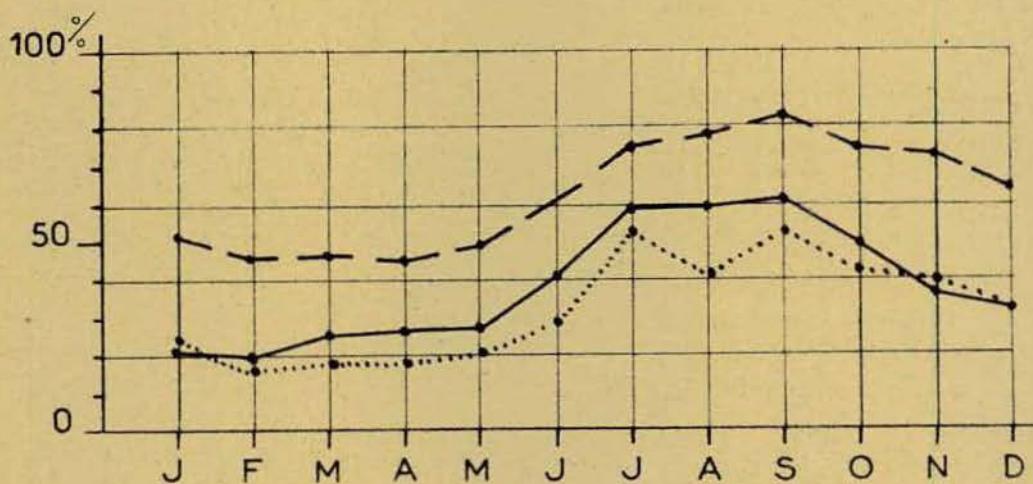
MOYENNES MENSUELLES DE L'HUMIDITÉ RELATIVE

— maxima
— minima



VARIATIONS QUOTIDIENNES DE L'HUMIDITÉ RELATIVE
EN 1952

— à 6 h
— à 12 h
..... à 18 h

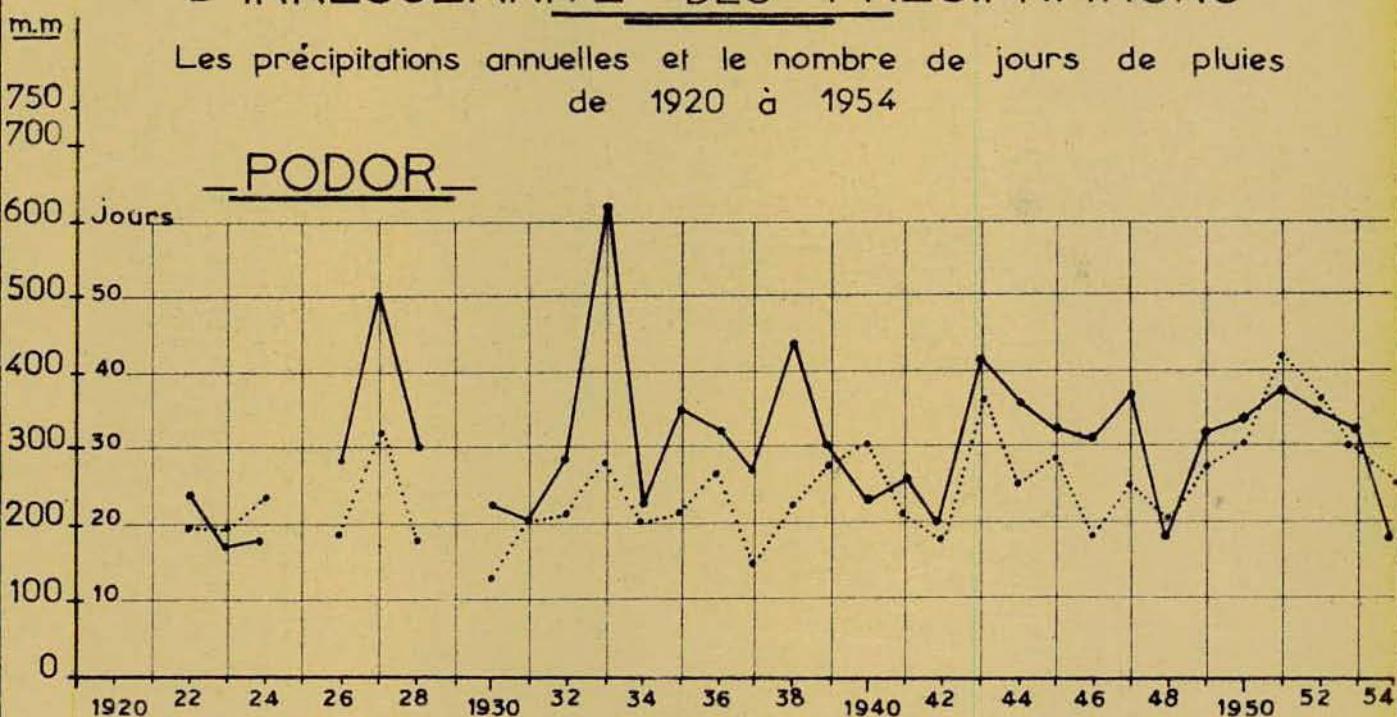


Classement
Numéro du plan
5506.159

L'IRRÉGULARITÉ DES PRÉCIPITATIONS

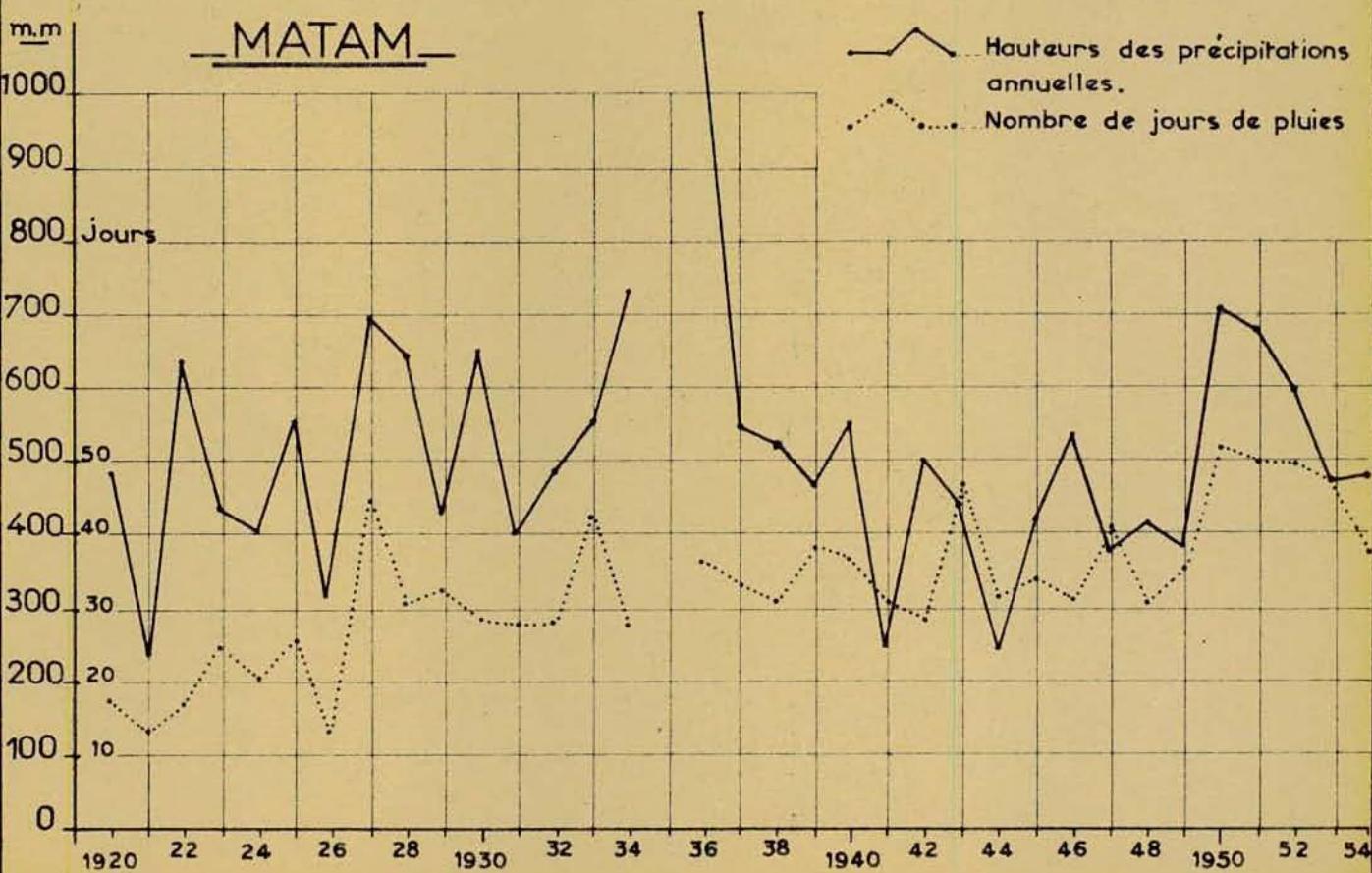
Les précipitations annuelles et le nombre de jours de pluies
de 1920 à 1954

— PODOR —



— LÉGENDE —

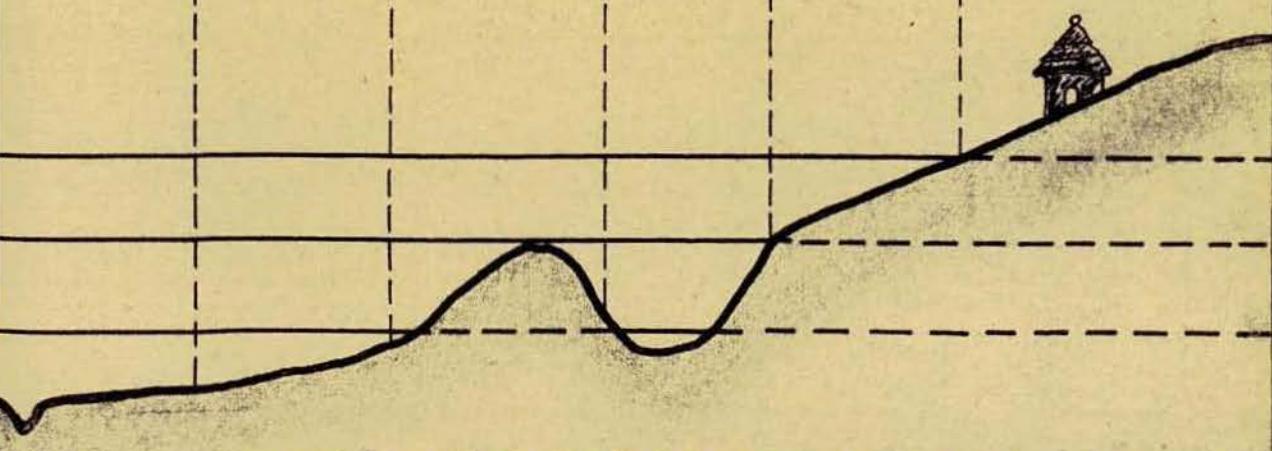
— MATAM —



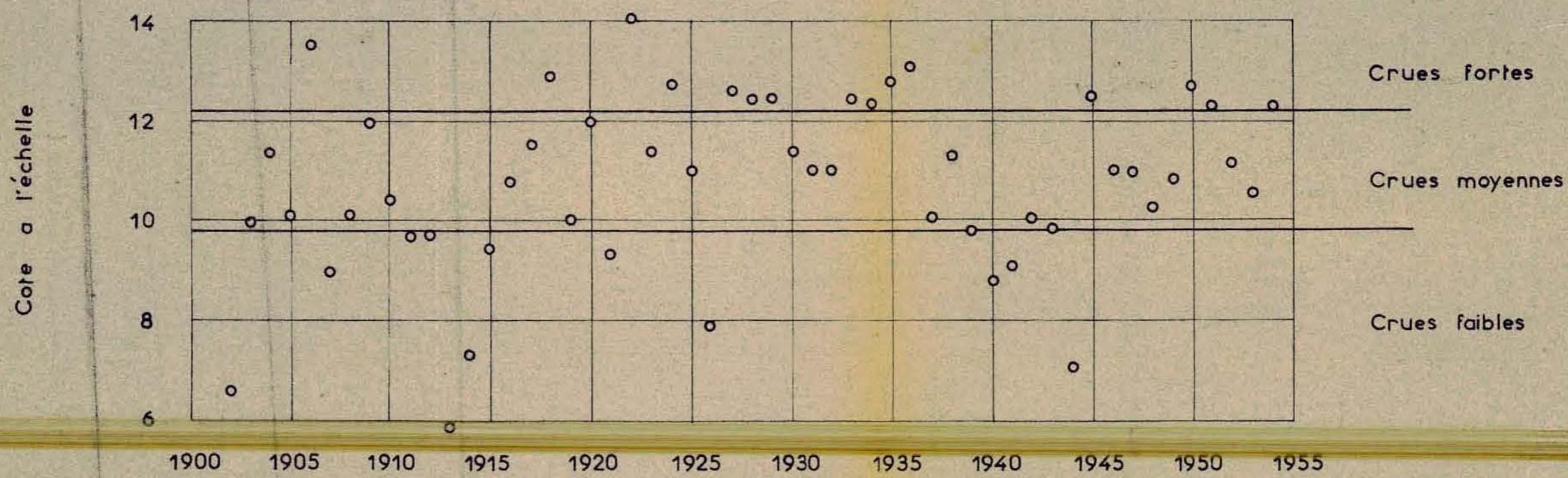
TERMINOLOGIE LOCALE NOM TOUCOULEUR	FONDÉ		FALO	DIACRÉ	FONDÉ		O U
MORPHOLOGIE	LEVÉE DUNKERQUIENNE	LIT MINEUR DU fleuve berge abrupte érosion	FLEUVE dépôt actuel	LEVÉE SUBACTUELLE	LEVÉE DUNKERQUIENNE		CUVETTE sédimentation
NATURE DU TERRAIN	SABLEUX éléments fins		SABLEUX	SABLO-ARGILEUX	SABLEUX (éléments fins) sable fin 70%, argile 20%, limon 10%	ARGILO-SABLEUX	ARGILE (argile 70% sa)
DIVISIONS LOCALES HYDROLOGIQUES ou PÉDOLOGIQUES	fondé noir	fondé blanc	FALO		fondé blanc	fondé noir	Itité Quarkadidiou Holladé Ranéré
VÉGÉTATION	SALVADORA PERSICA		VÉGÉTA-TION DENSE	GONAKIES	SALVADORA PERSICA	BAUHINIA RETICULATA	PRAIRIE A VÉTIVER
UTILISATION AGRICOLE	NON CULTIVÉ		CULTURE DE MAÏS DE PATATE	NON CULTIVÉ	NON CULTIVÉ	CULTIVÉ APRÈS UNE FORTE CRUE EN MIL	CULTURE DE DÉCRUE Jachères fréquentes Cultiv.
Crue forte							
Crue moyenne							
Crue faible							
Etage							

COUPE SCHEMATIQUE
DES TERRAINS DE LA VALLEE
DANS LA REGION DE PODOR

A L O		DÎERI		
ARGILEUSE en actuelle		Levée ou petite dune	Mare ancien bras	pied de dune ou terrasse
UX (le fin 15 %, limon 15 %)		SABLEUX	TRÈS ARGILEUX	SABLO- ARGILEUX
Baléré	Ranéré	Togguéré	Vindou	Djédjogol
		VÉGÉTATION HERBACÉE	GONAKIÈS	VÉGÉTATION DENSE .mélia ge d'esp. de oualo dieri
DE GROS MIL chaque année		NON CULTIVÉ	NON CULTIVÉ	QUELQUES CULTURES
				CULTURE DE PETIT MIL EN HIVERNAGE
				site de village



MAXIMA DE LA CRUE
A BAKEL



II

PROJET D'ENSEMBLE
DE L'AMENAGEMENT

PRINCIPE DE L'AMENAGEMENT

Nous pouvons schématiquement diviser les modes de culture universellement pratiqués en trois groupes :

- la culture sous pluie.

La plante tire son eau des eaux météoriques qui s'imbibent dans le sol.

C'est le type le plus largement répandu dans toutes les régions où les pluies sont suffisantes.

- la culture irriguée.

Dans les cultures irriguées, surtout dans les pays à faible pluviométrie, on corrige l'irrégularité de la pluie par une distribution d'eau au sol à partir de grands réservoirs d'accumulation.

Ce système, entièrement artificiel, exige de gros investissements, mais soustrait la production agricole aux aléas climatiques et réalisant des conditions optimum, il permet de très hauts rendements et des cultures très riches.

- la culture de décrue.

Les cultures de décrue beaucoup moins répandues, sont le système naturel des grands fleuves sahéliens : le Sénégal, le Niger et le Nil.

Sur ce dernier, elles ont constitué pendant 6.000 ans l'économie agricole normale permettant la naissance de la civilisation égyptienne et actuellement encore 400.000 hectares sont cultivés en cultures de décrue en amont du barrage d'Assouan.

La régularité de la production ne dépend pas de la régularité de la pluie, mais de celle de la crue.

Ce système exige des conditions topographiques spéciales, des vallées assez larges et assez plates, des crues importantes et régulières, et une vaste zone d'inondation.

Si la culture irriguée représente le terme ultime de l'aménagement idéal, il ne peut être question de l'implanter dès maintenant au Sénégal.

Trois obstacles majeurs s'y opposent :

- Obstacle juridique.

Le système d'irrigation bouleverserait le système des cultures existantes, la dimension et la disposition des champs.

Il faut procéder à un remembrement.

Outre les difficultés psychologiques dues à l'attachement des paysans à leur coin de terre, il suppose l'existence d'un instrument juridique et d'une législation foncière, en opposition fondamentale avec les coutumes locales profondément enracinées.

La refonte fondamentale de la législation foncière apparaît peu probable dans la conjoncture générale actuelle.

- Obstacle de nature humaine.

Ce n'est pas en quelques années, ni même en une génération que les populations acquériront le sens de l'utilisation de l'eau, les notions pratiques et subconscientes de l'hydraulique.

Le cultures irriguées ne pourront se développer que très lentement, lorsque les générations seront nées au milieu des périmètres irrigués du Delta.

- Obstacle économique.

L'aménagement total d'un périmètre irrigué revient à 250.000 fr. l'hectare dans le Delta.

Dans la Vallée, il faut y ajouter les endiguements et les ouvrages de la prise et d'irrigation.

Cela porte les investissements à 350.00 Fr. - 22 -
l'hectare.

Pour assurer la rentabilité d'un tel aménagement, il faudrait atteindre des rendements de l'ordre de 35 à 40 quintaux à l'hectare de riz ou trouver d'autres systèmes de cultures suffisamment riches et à rendement suffisamment élevé.

Les deux plantes qui semblent correspondre à la vocation de la Vallée, savoir le riz et le coton, et sur lesquelles tout l'effort va porter, ne répondent pas encore à l'état actuel des variétés cultivées et de rendement, à cet impératif de rentabilité.

Culture de décrue :

Actuellement, il semble plus opportun d'améliorer ce qui existe, c'est-à-dire la culture de décrue traditionnelle.

En dehors de l'action que nous pouvons exercer dans des domaines divers tels que le fléau aviaire, ce qui a été fait la sélection des variétés, la construction des silos pour assurer la conservation de la récolte, l'aménagement localisé des mares par amélioration de leur système de remplissage et de vidange, l'action phyto-sanitaire (acridide, fongicide et engrais), le projet que nous allons présenter maintenant cherchera à avoir une action sur les caractéristiques de la crue.

Nous avons vu que ces quatre caractéristiques étaient :

- la hauteur
- la durée de submersion ,
- la date de retrait des eaux,
- la vitesse de retrait des eaux.

Le système proposé consiste à établir en travers de la Vallée des barrières que nous appellerons "barrages-digues" munies de vannes qui, élevant le niveau de l'eau en amont, créeront des inondations artificielles dont nous serons maîtres.

Nous profiterons des caractéristiques topographiques qui se prêtent bien à la réalisation d'un tel système. En effet, la Vallée est très plate, alors que dans la région de DAGANA les oualos sont à la cote +3. Dans la région de MAGHAMA à l'autre extrémité de la Vallée, à 400 km de là, ils ne sont qu'à la cote +19. De tous les fleuves, seul le Yang-Tsé-Kiang est plus plat. Il s'ensuit qu'une faible surélévation d'un plan d'eau produira un effet qui se fera sentir à une très grande distance en amont.

D'autre part, la Vallée est très étroite, 20 km en moyenne, et par conséquent, ces ouvrages transversaux ne représenteront pas de cubes considérables.

Ces barrages-digues seront constitués par :

- Un ouvrage en béton muni de vannes dans le lit mineur du Sénégal, permettant la vidange et le passage de la crue une fois atteint le plan d'eau désiré,
- Une digue en terre prolongeant cet ouvrage et barrant le lit majeur. Cette digue n'aura en fait que quelques mètres de hauteur, et s'étendra jusqu'au diéri.

FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

La manoeuvre des vannes ou seuil mobile, permettra quel que soit le volume de la crue :

- 1° - de tendre le plan d'eau amont pendant la crue à une cote voisine de celle des plus fortes crues, obtenant ainsi l'inondation du maximum des terres.
- 2° - de maintenir ce plan d'eau à cette cote pendant une durée correspondante à la durée optimum de submersion.
- 3° - de vidanger après effondrement du plan d'eau amont à la date optimum pour les semis.
- 4° - de vidanger à une vitesse correspondant aux semis.

De plus, le système permet, après vidange des oualos, de relever le plan d'étiage, ce qui permettrait la navigation pendant toute la saison sèche.

Il est certain que ce système n'est pas parfait, puisqu'il ne nous permet pas d'intervenir dans tous les cas.

En cas de crue très forte par exemple, le système ne jouera aucun rôle, et nous serons livrés à la crue naturelle; mais surtout, c'est en cas de crue tardive que nous serions les plus désarmés, ne pouvant avoir aucune action favorable sur la date de retrait des eaux.

Cependant, l'examen de la date de la crue aux différentes escales montre que le danger n'existe en pratique que dans la région de DAGANA, et que le pourcentage d'années défavorables est faible.

Le péril est donc limité.

EMPLACEMENT DES BARRAGES -

Ces barrages-digues ayant une action sur la partie en amont, il est normal de placer le premier le plus en aval possible et l'implantation la plus favorable semble être aux environs de DAGANA.

En effet, à l'aval de cette région, la vallée s'élargit considérablement, et l'ouvrage serait trop important. De plus, cet emplacement correspond à la fin des oualos de grande importance régulièrement cultivés puisque c'est la limite de remontée de la salure.

Enfin, il permettrait avec l'eau excédentaire de la crue, de remplir le lac de GUIERS, réservoir d'eau douce, pour la mise en valeur du Delta et d'aménager le lac R'KIZ par irrigation.

Sans entrer dans le détail du calcul de la courbe de remous du barrage, c'est-à-dire de la zone sur laquelle le barrage ferait sentir son action, nous dirons tout de suite que, en tendant la ligne d'eau aux environs de la cote +5, la crue faible correspondrait à la crue naturelle forte jusqu'au point des environs de la cote +7, ce qui signifie que toutes les terres en amont du barrage et en dessous de cette cote, bénéficieront tous les ans d'une crue égale au moins à la crue forte.

Un peu plus en amont et pour les terres situées au dessous de la cote +9, la crue faible est transformée en crue moyenne et la crue moyenne en crue forte.

Jusque là, le barrage a un effet important et cette zone s'étend environ jusqu'à BOGHE.

En amont, bien que l'effet du barrage s'amenuise, nous trouvons entre BOGHE et SALDE, dans la partie orientale de l'île à MORPHIL, toute une région de terres basses, aux environs des cotes 8 et 9, bien inondées tous les ans.

Le premier barrage ferait donc en fait sentir son effet jusque dans la région SALDE-DIORBIVOL.

C'est là qu'il faudrait planter un deuxième barrage pour constituer un deuxième bief.

Ce site est par ailleurs très favorable, puisqu'il correspond à un rétrécissement de la vallée dans une zone où les dispositions géologiques créent dans le lit du fleuve toute une série de seuils durs où les fondations seront aisées.

L'action de ce deuxième barrage se fera sentir de façon appréciable au-delà de MATAM.

L'ensemble de ces deux barrages permettrait donc pratiquement l'aménagement de la totalité de la Vallée et l'extension de la navigation en toutes saisons, au-delà de MATAM.

Le calcul des superficies moyennes cultivées depuis 50 ans comparé à celui que l'on aurait obtenu si le barrage avait existé, montre que le système proposé permet un gain moyen de superficies cultivées de 80 à 90.000 hectares.

Le barrage de DAGANA seul, donne un gain de 56.000 hectares.

EFFETS ANNEXES.

Amélioration de la navigation

Rappelons à ce sujet que si en hivernage les bateaux peuvent remonter jusqu'à MATAM, pendant la saison sèche, ils sont limités à PODOR, alors qu'après aménagement, la navigation fluviale serait possible jusqu'au-delà de MATAM toute l'année.

A cet effet, les barrages-digues comporteront des écluses dont les dimensions seront fixées par les navires circulant sur le fleuve.

Ces écluses seront prévues pour faciliter le passage des pirogues assurant la navigation traditionnelle, qui peuvent se chiffrer à 5.000 côtres environ de 5 à 10 T.

Le développement des forêts serait largement amélioré, ce qui constitue un revenu appréciable, sous forme de bois de chauffage.

La pêche fluviale n'est pas oubliée et des échelles à poissons seraient installées dans les barrages.

MODE D' ACTION

Dans chacun des deux biefs ainsi réalisés, nous pouvons distinguer deux zones :

a) la zone d'action intégrale, où la crue faible naturelle est transformée en crue supérieure ou égale à une crue forte.

Cette zone se divise en deux parties : une partie aval où le niveau d'étiage maintenu pour la navigation est supérieur au niveau des oualos, et une partie amont où les oualos sont plus haut.

b) la zone des bassins de submersion, où l'effet de la crue artificielle s'amenuise, mais reste encore intéressant, étant donné les conditions topographiques favorables.

Les barrages sont fermés au moment de la crue pour faire monter le plan d'eau jusqu'au niveau de la crue forte, mais sans atteindre un stade où la protection des villages et des escales serait difficile.

Lorsque les caractéristiques agricoles optima de la crue sont réalisées (durée de submersion), on procède à un abaissement du plan d'eau de la retenue, de façon à permettre la vidange totale des oualos, à la vitesse désirée.

Pour cela, des ouvrages munis de vannes seront établis à l'exutoire de chacun des oualos, le rendant indépendant puis les vannes de ces exutoires sont fermées, afin d'isoler les oualos qui sont mis en culture, et le plan d'eau du Sénégal est relevé grâce au débit d'étiage jusqu'à une côte qui, sans être gênante, permettrait la navigation des bateaux, la côte +3 par exemple pour le barrage de DIGANA.

Il est évident qu'aucun ouvrage de protection n'est à prévoir dans la zone d'action intégrale amont, les oualos étant au-dessus de la côte de retenue d'étiage.

Dans la zone dite des bassins de submersion, l'effet sur la hauteur de la crue recherché par le système est convenablement obtenu, mais on risque d'avoir un effet limité ou même nul sur la durée de submersion, la date de retrait et la vitesse de retrait.

Il sera donc nécessaire de munir également ces oualos d'ouvrages de retenue permettant d'avoir dans cette région, l'effet agricole optima.

Dans ces améliorations se résume toute l'action que nous aurions, action qui respecte les habitudes traditionnelles du paysan, puisqu'elle revient simplement à changer les conditions que la nature lui offre tous les ans, sans modifier le mode de culture.

AMENAGEMENTS INDEPENDANTS

Certaines régions méritent une mention spéciale, car elles peuvent être traitées indépendamment de ce projet, tout en s'intégrant dans le canevas d'ensemble.

Ce sont :

1^o - le GORGOL, affluent de rive droite du Sénégal, dont le confluent est à KAEDI. Il crée à son arrivée dans la Vallée, un oualo très important de l'ordre de 20.000 à 30.000 ha de très bonnes terres cultivables.

La communication avec la Vallée se fait par un étranglement sur lequel un ouvrage de régulation est facile à réaliser.

Cet ouvrage dont l'étude est actuellement en cours, permettrait d'aménager un oualo dans les mêmes conditions que ce qui vient d'être dit pour l'ensemble de la Vallée, mais indépendamment puisqu'il serait alimenté en eau par le GORGOL lui-même.

2^o - le oualo de MAGHAMA

Le GOTHAL, affluent de rive droite crée également à son débouché dans la Vallée, un oualo de l'ordre de 6.000 ha qui pourrait être traité dans les mêmes conditions que celui du GORGOL.

3^o - le système MATAM-OUAOUNDE

Dans cette région, le Sénégal coule plutôt dans la partie droite de sa vallée, et il est séparé du grand Collenghal de la rive gauche, par un bourrelet extrêmement puissant.

La dénivellation entre OUAOUNDE et MATAM en crue moyenne est de l'ordre de 4 mètres.

Nous nous trouvons dans cette région à la limite de la zone d'action intégrale du barrage n° 2. On peut y réaliser les conditions d'action intégrale en créant trois bassins de submersion par la construction de 3 digues transversales créant une série de biefs successifs alimentés par l'amont à OUAOUNDE et se vidant à l'aval de MATAM.

Ce projet est également à l'étude et pourra être réalisé isolément.

Citons enfin les régions du Delta et du lac R'KIZ que nous étudierons plus loin, où l'alimentation en eau permettrait d'établir de grandes surfaces cultivées par irrigation en utilisant les eaux excédentaires de la crue envoyées dans le lac R'KIZ par gravité et dans le Delta par l'intermédiaire du lac de GUIERS utilisé comme réservoir tampon d'eau douce pendant toute l'année.

PASSAGE AU STADE DEFINITIF DES IRRIGATIONS

Juridiquement, techniquement, financièrement, humainement, la Vallée n'est pas mûre pour les irrigations. Il faudra attendre que des générations soient nées sur des périmètres irrigués pour pouvoir installer ce système dans l'ensemble de la Vallée.

Une échéance pour ce stade est impossible à fixer.

Auparavant, des expériences sur des superficies limitées et dans des zones convenablement choisies, pourront et devront être réalisées.

Au stade définitif, nous pouvons prévoir un endiguement général du fleuve isolant les oualos où se fera la culture irriguée, l'eau étant amenée soit par pompage, soit par gravité dans les cas où cela est possible.

Un grand barrage réservoir en amont sera nécessaire pour assurer une régulation au moins annuelle et si possible, interannuelle, afin de disposer toute l'année d'un volume convenable et de limiter les pointes de crue qui ne pourraient plus passer dans le fleuve endigué.

A ce stade et afin de ne pas perdre de l'eau, les barrages-digues seront encore nécessaires pour isoler un certain nombre de biefs successifs, permettant un relèvement du plan d'eau qui dominera les oualos et permettra la culture par simple gravité.

Seules ne seraient plus utilisables les digues de ces barrages-digues qui, barrant aujourd'hui le lit majeur, ne seront plus utilisées au stade définitif.

Cependant, les conditions topographiques sont telles que la plus grande longueur de la digue du barrage de DAGANA au moins pourra être utilisée pour l'endiguement du fleuve.

De plus, le coût de ces digues n'intervient que pour une très faible part dans le coût de l'aménagement proposé aujourd'hui dans la Vallée.

Dans la Vallée, 250.000 hectares de bonnes terres sont justifiables de l'irrigation.

Dans le Delta, les superficies correspondantes s'élèvent à 85.000 hectares - Au total: 335.000 hectares pourront être irrigués.

Au module moyen d'irrigation de 0,7 l./sec/ha, il faut disposer d'un débit moyen régularisé d'environ 250 m³ sec ce qui correspond au module moyen annuel minimum du fleuve.

Au total, 82 % de terres irrigables seraient dominée par le plan d'eau. Il ne resterait que 60.000 hectares en amont de MATAM qui seraient justifiables, soit du pompage, soit d'un ouvrage supplémentaire dans la région KOUNGANI - BAKEL.

Ce troisième ouvrage permettrait la navigation avec un tirant d'eau de 3m,50 jusqu'à KAYES.

ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS

Les études réalisées jusqu'à ce jour, permettent de dresser un tableau des dépenses prévisibles avec une précision tout à fait convenable.

L'estimation du Barrage de DAGANA résulte d'une étude préliminaire confiée à un bureau d'études spécialisé. Les autres dépenses ont été estimées avec une marge de sécurité considérables afin d'être certain de se trouver au-delà du coût final.

Les dépenses ont été ventilées en ce qui concerne le barrage n° 1 dit de DAGANA, entre le Delta et la Vallée, en fonction de l'utilisation qui sera faite de l'eau dans ces deux régions bien distinctes. Il est certain qu'il est inutile de faire peser sur la Vallée la totalité du poids d'investissement qui serviront en même temps et pour une plus grande part à la mise en valeur du Delta.

De même a été chiffré à part, le coût des aménagements nécessités par le maintien de la navigation.

Les chiffres sont les suivants :

Delta : 1 milliard 700 millions.

Navigation : 660 millions.

Vallée : 3 milliards 860 millions.

Au total : 6 milliards 220 millions.

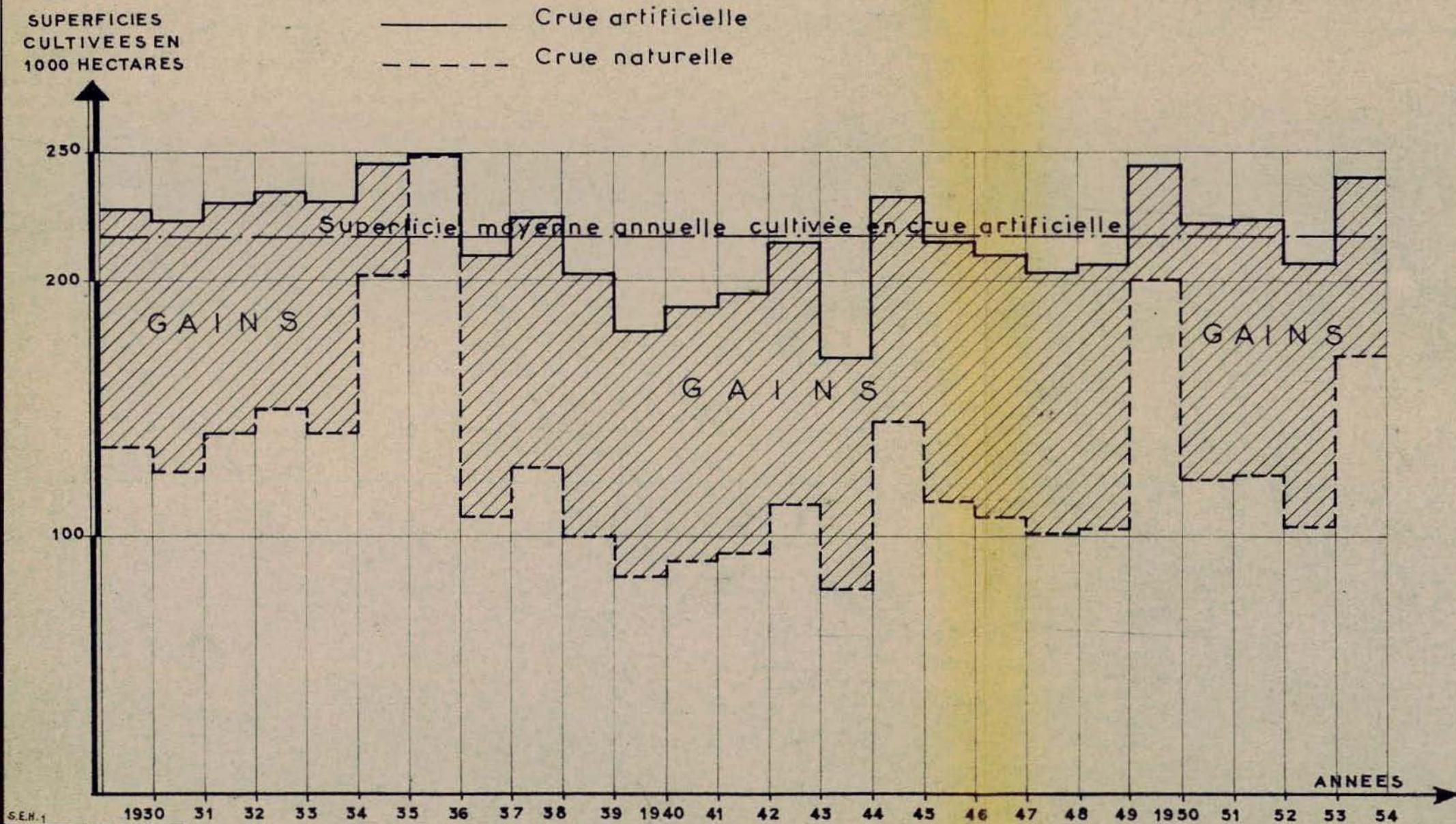
Ce chiffre sera révisible lorsque les différentes études seront plus précises, mais c'est l'ordre de grandeur qu'il faut retenir.

La part imputable à la Vallée, 3 milliards 860 millions, répartie entre les 300.000 habitants de la Vallée, donne un investissement de 13.000 Fr par tête d'habitant, ce qui ne paraît pas considérable en comparaison des avantages énormes qui sont consentis annuellement aux ouvriers des villes sous des formes diverses.

GRAPHIQUE DES SUPERFICIES CULTIVEES
POUR L'ENSEMBLE DE LA VALLEE

entre 1930 et 1954

en crue naturelle et artificielle



S.E.H. 1

Classement

Numéro du plan

5506.141

D.R.M.

III

PREMIER ECHELON
DE L'AMENAGEMENT

LE BARRAGE DE DAGANA

Le Delta et le lac R'Kis

LE SITE :

Nous avons vu précédemment que le premier ouvrage se situerait dans la région de Dagana, à l'entrée de la Vallée.

Le premier emplacement examiné se situe à BOKHOL, à 4 km environ en amont de Dagana, à l'endroit où la Vallée marque un rétrécissement.

Il n'est pas souhaitable de monter plus en amont et il est même préférable de descendre vers l'aval le plus possible puisqu'en amont la Vallée s'élargit énormément et que le canal qui servira à l'alimentation du lac de Guiers sera d'autant plus coûteux que le barrage sera plus loin vers l'amont.

Enfin on a intérêt à inclure dans la zone d'inondation du barrage le plus de oualos possibles.

Les différents emplacements prévus se situent entre Richard-Toll et Dagana. Des sondages ont été effectués, qui ont permis de reconnaître les sols de fondations et de montrer que si les conditions n'étaient pas excellentes, elles permettront cependant d'assurer un barrage sans difficultés.

La digue qui prolonge l'ouvrage à travers le lit majeur profite des bourelets qui encadrent le lit mineur et son importance est relativement modeste.

FONCTION ET EFFET DU BARRAGE :

A/ Améliorer la crue dans la partie Ouest de la Vallée qui est la plus défavorisée, car :

- Il n'y a pas pratiquement de culture de diéri en raison de la pluviométrie faible et irrégulière.
- Beaucoup de bonnes terres sur la rive droite sont généralement trop hautes et mal inondées. On y parviendra en tendant la retenue du barrage à une cote suffisante, limitée toutefois par le coût du barrage et la protection des escales et des villages.

B/ Permettre la mise en valeur du périmètre du Lac R'Kiz où 15.000 hectares de bonnes terres peuvent être irriguées. Les superficies cultivées actuellement sont de 800 à 1.000 hectares, atteignant exceptionnellement 2.000 hectares.

C/ Permettre la mise en valeur du Delta,

- En assurant une réserve d'eau douce permettant l'irrigation de 8.000 hectares de terres rizicultivables sur la rive droite mauritanienne,
- En assurant une réserve d'eau douce dans le lac de Guiers, suffisante pour l'irrigation de 25.000 hectares pour la rive gauche, et en même temps améliorer l'alimentation du Djéuss et du Lampsar, ce qui permettra la mise en valeur de 5.000 hectares dans la zone maraichère,
- En diminuant de 80 % les frais de pompage sur le casier de Richard-Toll.

D/Rendre la navigation permanente, possible jusqu'à 45 Km de Kaédi.

E/ Améliorer la circulation routière avec la Mauritanie par le simple établissement d'un pont sur le barrage, ce qui permettrait de supprimer le bac de Rosso.

SUPERFICIES CULTIVEES :

Nous avons joint la carte donnant l'emplacement des principaux terrains de culture dans la zone d'action de ce premier barrage.

A l'Ouest de Podor, le tracé des colladés a été obtenu à partir de la carte des cultures établie en 1954-1955.

Nous avons sur cette partie pu tracer la zone des terrains susceptibles d'être cultivés annuellement après la construction du barrage de Dagana. Le gain obtenu est de 60%.

Pour la partie Est de Podor, les aires de culture ont été schématisées à partir des prospections effectuées de Janvier à Mai 1952 et à partir de photographies aériennes recoupées par des reconnaissances sur le terrain.

Il est évident que ce gain ne sera pas concrétisé immédiatement. L'accroissement portera d'abord sur les terres jugées les meilleures et les plus faciles à défricher.

D'autre part, il y aura probablement un déplacement de la forêt de gonakiers vers les terres plus hautes et un défrichement d'une partie de la forêt actuelle.

PROTECTION DES ESCALES :

Un problème important est celui de la protection des escales et des villages contre l'inondation.

Cette question n'a pas été négligée et les villages pris un à un ont été étudiés et le coût de la protection chiffré d'après les cotes probables du Sénégal en crue artificielle obtenues par calcul.

L'ensemble pour les escales et les villages se monte à environ 90 millions de francs C.F.A.

ESSAIS PREPARATOIRES :

Des essais sont en cours pour préciser tous les points sur lesquels nous possédons des données insuffisantes.

Des sondages ont été faits à différents endroits du Fleuve, ce qui permettra de fixer l'emplacement techniquement le plus favorable dans la zone retenue.

Un batardeau expérimental a été installé pour étudier les conditions de tenus du lit.

Des prospections géophysiques ont eu lieu et la cartographie complète est en cours.

Etude préliminaire de l'ouvrage a été faite par un Bureau d'Etudes spécialisé, ce qui nous a permis de chiffrer le coût du barrage avec approximation suffisante.

La campagne de reconnaissance des oualos continue.

ESTIMATION :

L'avant-projet détaillé appuyé sur une cartographie précise pourra être présenté dans le courant du 2e semestre 1951.

On a pris une cote de retenue du plan d'eau de 5 m et une cote d'étiage de 3 m, et un débit de crue de 5.000 m³/s, avec par conséquent une marge de sécurité.

LE DELTA

Le Delta est une région complètement différente de la vallée.

Il a grossièrement la forme d'un triangle, bordé au nord par les dunes mauritaniennes, à l'Ouest par la mer, et au Sud-Est également par des dunes, mais avec une limite beaucoup moins précise.

A l'Ouest, le Delta est séparé de la mer par un cordon littoral de 3 à 4 Km de largeur.

Entre ce cordon littoral et les dunes mauritaniennes du Traza, existe une dépression étroite mais très allongée, l'Aftout es-Sahel, qui peut être considérée comme une annexe du Delta.

De part et d'autre de la partie amont du Delta sont situés les deux lacs: Guierz et R'Kiz, peu profonds mais vastes.

La topographie du Delta est très monotone. Le Sénégal la traverse en traçant des sinuosités et de nombreux marigots isolent une série de cuvettes ayant la forme de grandes surfaces planes ou au contraire de vallées interdunaires.

En étiage, l'eau de mer remonte dans le Delta et couvre les terrains d'une eau salée qui stérilise ces régions.

Au moment de la crue, l'eau salée est refoulée petit à petit et le Delta est transformé en un vaste marécage.

HYDROLOGIE :

Le comportement hydrologique du Sénégal dans le Delta est déterminé par les conditions suivantes: le niveau à l'embouchure est celui de la mer, le niveau moyen étant la cote + 0,45 par rapport au 0 de St-Louis. L'amplitude moyenne de la marée est de 1,20 m; le niveau à Richard-Toll est au minimum en étiage à la cote + 2,20. Il peut dépasser en crue exceptionnelle la côte + 4. Le maximum de la crue a lieu au mois de Novembre et la courbe de crue est très étalée, le niveau restant longtemps stationnaire. La date du maximum à Saint-Louis correspond à la forte marée se trouvant pendant l'étau.

Comme dans la vallée, au fur et à mesure de la montée de l'eau, les cuvettes se remplissent mais ici la montée est très lente, favorisant les peuplements de riz sauvage.

LA LANGUE DE BARBARIE :

Les transports littoraux de sable ont déporté l'embouchure du Sénégal à environ 25 Km au Sud de Saint-Louis. L'étroit cordon dunaire fixé en partie par des filaos entre le Fleuve et la mer constitue la "Langue de Barbarie". Au moment des grandes marées la mer franchit ce cordon et si ces coupures se produisent en période de crue, le Fleuve peut s'écouler par la brèche en créant une nouvelle embouchure ainsi que cela s'est déjà produit souvent.

L'allongement de la Langue de Barbarie explique, par l'augmentation de la perte de charge, les variations du niveau de la crue à Saint-Louis.

LE SYSTEME DU LAMPSAR :

Cette variation influe peu sur la submersion du Delta qui est toujours importante : en particulier les marigots de GORUM et LAMPSAR sont toujours largement noyés. Ils constituent une réserve très allongée utilisée pour l'alimentation de Saint-Louis en eau douce. Pour cela ils sont barrés par des digues en terre ou des ponts-barrages qui sont fermés à l'étiage et ouverts à la crue pour le remplissage en eau douce.

L'AFTOUT-ES-SAHEL :

En crue forte, l'Aftout-es-Sahel, succession de sebkhras situées au Nord contre la dune côtière, peut se remplir. Ces sebkhras ont leur fond aux alentours de la cote -2 mais sont séparés du lit mineur par un important bourrelet alluvial. Le remplissage de l'Aftout-Es-Sahel se fait en nappe et n'a lieu que lorsque le Sénégal peut franchir le fondé avec un débit suffisant.

La nappe phréatique est sensiblement horizontale et sa profondeur est de 1 à 2 mètres. Son niveau est environ voisin de celui de la mer et du Fleuve à l'étiage.

Cette nappe est salée, sa teneur en sel étant voisine de celle de l'eau de mer.

LE LAC DE GUIERS :

Le lac de Guiers communique avec le Sénégal à l'entrée du Delta, à Richard-Toll, par le marigot de la Tacouey.

Il y a une cinquantaine d'années, le Guiers communiquait librement avec le Sénégal, se remplissait à la crue, se vidait à la décrue et l'eau qui s'évaporait était remplacée par de l'eau saumâtre lorsque la salure atteignait Richard-Toll.

Au moyen d'une digue en terre détruite chaque année par la crue, on a empêché les intrusions d'eau salée et annulé progressivement la salure du lac.

Actuellement ce résultat est obtenu au moyen d'un pont-barra ge ouvert au début de la crue et fermé au moment du renversement du courant et le lac de Guiers constitue une excellente réserve d'eau douce pour les irrigations du Delta.

L'évaporation est extrêmement importante puisqu'elle a pu étre estimée à environ 20 à 25 cm par mois, d'où une perte de Novembre à Juillet de 1,50 m de hauteur représentant 270 millions de m³

LA SALURE :

La répartition de la salure aussi bien en étendue qu'en profondeur, est très irrégulière et peut varier d'une année à l'autre suivant que les sols ont été plus ou moins inondés.

Les opinions sont partagées sur l'origine de la salure. Certaines des études concluent à une alimentation de sel fossile. D'autres considèrent que la faible perméabilité n'empêche pas à la longue le cheminement de l'eau de mer. Cet envahissement serait d'ailleurs facilité par la remontée de la nappe salée en étiage sur une longueur qui peut dépasser 200 cm.

Enfin on fait remarquer que le début de la crue fait refouler dans les cuvettes de l'eau de mer qui s'évapore en salant les terrains.

LES GRANDES REGIONS NATURELLES :

Dans ce vaste ensemble, on peut distinguer quatre zones naturelles ayant chacune leur vocation propre et leur système de mise en valeur particulier et original.

a) La Zone Orientale haute s'étend sur les deux rives du Sénégal, à l'Ouest du site projeté pour le barrage de Dagana, sur une longueur de 70 Km et une largeur moyenne de 15 Km, parallèlement à la route de Saint-Louis.

Il s'agit de terres hautes entre les cotes +1,50 et +3m où la nappe salée est assez profonde.

Cette région pourrait être alimentée en eau douce grâce à la proximité du Lac de Guiers fonctionnant comme réservoir.

Les caractéristiques générales seraient celles du casier de Richard-Toll et les problèmes de mise en valeur identique donc connus.

L'aménagement consisterait en grands casiers rizières irrigués constituant une extrapolation du périmètre de Richard-Toll.

Les conditions actuelles et l'évaporation dans le lac de Guiers ne permettent pas d'irriguer plus de 10.000 hectares alors que le barrage de Dagana permettant de dévier une partie du débit d'étiage dans le lac de Guiers donnerait la possibilité d'irriguer convenablement les 35.000 hectares prévus.

b) La Zone Centrale de Grandes Cuvettes : ce sont d'immenses étendues extrêmement plates sillonnées de quelques marigots assurant la fonction de drainage.

Cette zone, qui couvre 40.000 hectares, s'étend à l'Ouest de la précédente, dans le coude du Sénégal.

L'aménagement consisterait à barrer les exutoires pour empêcher la rentrée d'eau salée. Au début de la crue, l'eau douce serait introduite d'une manière voulue et contrôlée et permettrait d'assurer le démarrage d'une culture telle que le riz.

Au maximum de la crue, les bourrelets qui séparent ces cuvettes du Sénégal sont débordées et l'eau monte rapidement, ce qui nous oriente vers des variétés genre riz flottant.

Les aménagements seraient extrêmement sommaires et la culture serait faite par les paysans locaux ou importés, venant soit de la vallée, soit de Saint-Louis. L'étude de topographique et agricole de la question est en cours.

c) La Zone Méridionale des Vallées interdunaires : il s'agit là de toutes les zones basses, bassins d'inondations des marigots du Djeuss et du Lampsar.

Les sols sont constitués de dépôts s'alignant en doigts de gants entre les dunes et permettant à proximité de Saint-Louis une culture maraîchère grâce à l'alimentation en eau douce actuellement réalisée dans cette région, qui serait améliorée par les apports en étiage venant du lac de Guiers utilisé comme réservoir-tampon.

d) La Zone des Sebkhras : Cette zone correspondant à l'Altout-ss-Sané est constituée par une succession de dépressions creusées par la déflation éolienne. Son remplissage par l'eau douce excédentaire de la crue, qui se perd inutilement en mer, pourrait se faire aisément en ouvrant le bourrelet du Fleuve.

On obtiendrait ainsi un dessalement progressif qui faciliterait la création de terrains de pâturage et l'abreuvement du bétail. On obtiendrait ainsi une région d'économie pastorale pouvant recueillir les troupeaux chassés du Delta par la mise en valeur agricole de cette région.

LE L A C R' K I Z

Le lac R'Kiz occupe à une trentaine de kilomètres au Nord du Fleuve Sénégal une vaste dépression large et peu profonde entre deux lignes de dunes. Il communique avec le Sénégal par une série de marigots coulant entre les dunes et barrés de seuils.

La population est essentiellement nomade. Les Maures dominent largement.

HYDROLOGIE :

Le lac R'Kiz, désigné sur les vieilles cartes sous le nom ouolog "Cayar", est rempli en crue par les apports du Sénégal. La cote atteinte dans le R'Kiz dépend de la hauteur de la crue par rapport aux seuils des marigots qui le relient au Sénégal. L'évaporation sur une cuvette aussi large est très intense.

MILIEU AGRICOLE :

Le périmètre du lac R'Kiz constitue un milieu agricole particulier. L'agriculture profite de l'hivernage et de la décrue du lac. L'originalité tient au fait que la décrue se poursuit de Novembre à Août par évaporation, permettant ainsi un grand échelonnement des cultures.

Le maïs semé en Juin profite à la fois de la décrue et de l'hivernage. La pluviométrie est extrêmement faible, de l'ordre de 224 mm répartis en 20 jours. Nous sommes à la limite des possibilités du mil et la vocation du R'Kiz est surtout celle du bœuf et autres citrouilles voisines et du maïs.

Le grand inconvénient de la culture est le risque d'inondation. Le lac commence à monter vers le mois d'Août et les semis faits dans la partie basse sont souvent inondés et la récolte s'effectue dans l'eau.

Les sols semblent convenir à des cultures variées et en particulier aux céréales.

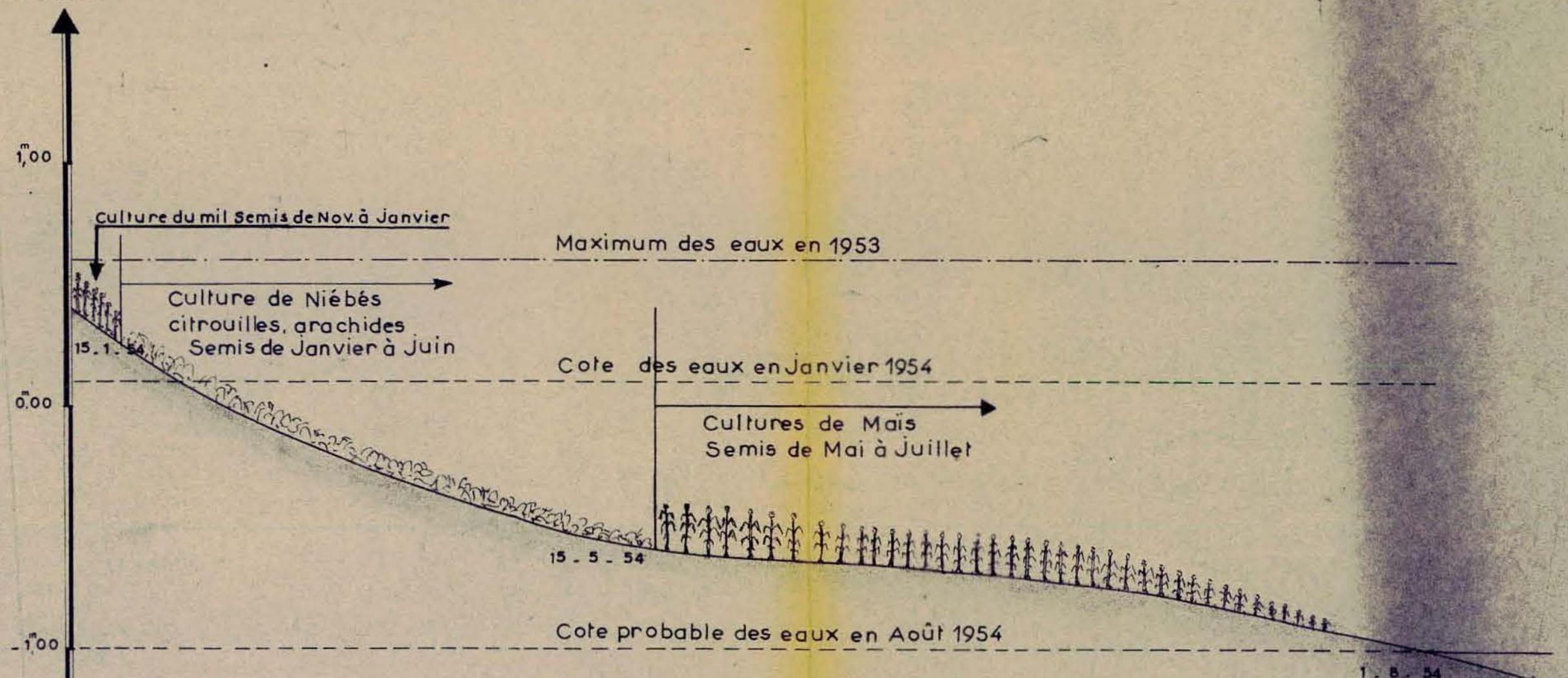
L'aménagement consisterait à barrer les marigots qui alimentent le lac pour faire de la culture par irrigation dans le lac asséché.

Les cultures pratiquées pourraient être le maïs et le bœuf au début, et plus tard des cultures beaucoup plus riches, qu'il serait nécessaire d'expérimenter.

LAC RKIZ

RÉPARTITION DES CULTURES SUR LA RIVE OUEST

DU LAC AU FUR ET A MESURE DE LA DÉCRUE (ANNÉE 1954)

Cote par rapport
au zero de St Louis

Classement:	
Numéro du plan	
5506.144	