

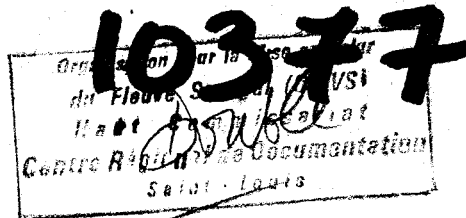
A 3 E 5

10377

Hydraulique Fluviale
Sénégal

Organisation pour la Mise en Valeur
du Fleuve Sénégal (OMVS)
Haut Commissariat
Centre Régional de Documentation
Saint-Louis

10377



**UTILISATION DU LAC DE GUIERS COMME RESERVE
POUR L'IRRIGATION DU DELTA DU SENEGAL**

DAKAR, Mars 1956

J. ALVAREZ

UTILISATION DU LAC DE GUIERS COMME RESERVE POUR L'IRRIGATION DU DRECA du S E N E G A L

Table des Matières

	<u>Page.</u>
I - <u>LE SYSTEME GUIERS - TAOUEY</u>	
Remplissage et vidange	2
Les Pertes	2
Caractéristiques géométriques de la retenue	3
Les besoins en eau	3
Cote minimum de remplissage	4
Cote de remplissage dans les conditions actuelles	5
II - <u>SOLUTIONS PROPOSEES</u>	
Rectification	7
Dragage	8
Barrage de Mérinaghen	9
III - <u>LE BARRAGE DE MERINAGHEN</u>	
Débit de la Taouey	10
Courbe S (z_0) pour la totalité du lac	13
Etude du remplissage de 1955	15
Etude du remplissage de 1957	17
Cas de la rectification de la Taouey	18
Cote de la retenue	19
Cote à maintenir dans la partie Est du lac	19
Emplacement du barrage	21
Intérêt du barrage dans l'hypothèse de la construc- tion du barrage de DAGANA	21
IV - <u>C O N C L U S I O N</u>	
Rectification de la Taouey	23
Dragage de la Taouey	23
Barrage de Mérinaghen	24

10377
de 1961
H. 01
Centre Africain de Documentation
Séoul - Corée

COMMISSION DE LA RECHERCHE HISTORIQUE
DE L'AFRIQUE NOIRE

—

CONVOI

EXTRA A S

PARIS, 1961

A. 1000

UTILISATION DU LAC DE OUERS COMME RESERVE POUR L'IRRIGATION DU SUD-EST DU SENEGAL

Table des Matières

I -	<u>LE LAC DE OUERS - TANGH</u>		
	Régulation et vidange		2
	Les Ports		2
	Caractéristiques géométriques de la retenue		3
	Les bords du lac		3
	Cote minimum de régulation		3
	Cote de régulation dans les conditions actuelles		3
II -	<u>IRRIGATION INTERIEURE</u>		
	Rectification		7
	Barrage		8
	Barrage de M'ringham		9
III -	<u>LE BARRAGE DE M'RINGHAM</u>		
	Etat de la Tamou		10
	Coûts 2 (a ₂) pour la totalité du lac		13
	Etat de régulation de 1955		15
	Etat de régulation de 1957		17
	Cas de la rectification de la Tamou		18
	Cote de la retenue		19
	Cote à maintenir dans la partie Est du lac		19
	Déplacement du barrage		21
	Intérêt du barrage dans l'hypothèse de la construc- tion du barrage de M'RINGAM		21
IV -	<u>CONCLUSION</u>		
	Rectification de la Tamou		23
	Barrage de la Tamou		23
	Barrage de M'ringham		24

**UTILISATION DU LAC DE GULERS COMME RESERVE
POUR L'EXERCICE DU DUELA DU SIGNAL.**

Table des Planches

- | | |
|--------------|---|
| I | L'imagerie du lac de Gulers |
| 2 | La Tonne (1/10.000ème) |
| 3 | Lac de Gulers courtes S (no) et V (no) |
| 4 | Marina de crue à Richard-Hell |
| 5 | Cotes de dragage de la Tonne |
| 6 | Échelle de la Tonne |
| 7 | Courtes S (no) |
| 8 - 9 | Remplissage de Gulers |
| 10 - | Déplacement du barrage de Maringhen |

I - LE SYSTEME GUINÉE - TAGANY

L'irrigation du delta n'est possible que par suite de la présence d'eau douce dans le lac de Guinée au début de la période de pompage, alors que la salure remonte dans le Sénégal plus haut que Richard Toll.

Ce lac se remplit, par l'intermédiaire de la Tagany au moment de la crue. L'eau y est maintenue par la fermeture du pont-barrage lors du retournement de courant, quelques jours après le maximum de la crue à Richard Toll.

Le pont-barrage n'est de nouveau ouvert qu'au début de la crue suivante.

On peut dresser le tableau suivant :

Pont-barrage	Entre le	et le	Moyenne
ouverture	25 Juin	15 Août	25 Juillet
fermeture	20 Sept.	10 Nov.	15 Octobre

La baisse du niveau pendant la saison sèche est due principalement à l'évaporation, les pertes par infiltration et écoulement dans le marigot de NINE-TONE étant très faibles; ces dernières sont d'ailleurs contrôlées par une vane.

Le pompage débute au mois de Mai. L'eau nécessaire est fournie par le lac jusqu'à l'ouverture du pont-barrage et l'on pompe en fait, directement dans le fleuve.

REPLISSAGE ET VITRAGE

La planche 1 donne le relevé du niveau dans la rue depuis juillet 1950. On constate en général le remplissage rapide en septembre-octobre-Novembre suivi d'une baisse régulière de janvier à juin.

La **TABLE** a une largeur variable de 1'ordre d'une trentaine de mètres; les fonds sont souvent en dessous de la cote - 2 mls le profil en long présente deux creux importants à N'ESTRO (-0,37) et TENDRO (-0,34) (planche 2)

Au moment du remplissage, le margot déborda largement entre les dunes à l'Est et la digue du canal à l'Ouest.

Pendant le passage, de Nul à la crue, l'eau est au volants de la cote + 1. L'éventuellement vers la station de passage on fait sur des sautis dont la présence est d'autant plus sensible que cette cote est plus basse.

LES P. R. R. R. R.

Il a été indiqué qu'un réseau de passage et de l'éventuellement par le margot de NESTRO-TENDRO, l'éventuellement des parties se dévalent par dépression et infiltration. L'éventuellement de la planche 1 montre que les parties sont sensiblement continues (X) et de l'ordre de 1,50 m. pour 6 mls soit de 30 m par mls.

(X) - Remplissage rapide pour la rue de 1950. Afin d'éviter la submersion du canal par les digues de protection du canal existant, le pont-barrage est rempli partiellement fermé. On a en une vitrerie toujours plus rapide, après un certain temps.

COMPARAISON ENTRE LES DEUX

Afin de distinguer en outre la partie d'eau par pompe, on en a été la partie par évaporation, il est nécessaire de préciser les courbes V (no.) et S (no.) donnant les variations de la superficie et de la superficie en fonction de la cote. Ces courbes existent pour la partie Nord du lac. On peut les tirer du rapport de l'Ingénieur-Principal MINIERA (2) qui n'a pas précisé leur mode d'obtention. On les a retrouvées à partir des levés hydrographiques effectués en 1930 - 1935 - 1936, vérifiées en 1937 en raison de quelques transformations (planche 3).

A la cote 1,50 par exemple, la superficie est de 170 ha. donnant un débit moyen de 15 m³/s. Pour l'ensemble du lac, ce débit doit être de 50 à 55 m³/s, soit environ la double du débit nécessaire à l'irrigation de 6 000 ha (voir plus loin).

LES POMPES EN 1937

Le relevé descriptif de la station de pompage pendant les campagnes de culture 1937 et 1938 permet de fixer le module minimum d'irrigation en dehors de la section à 2 1/2 ha environ, cette valeur étant obtenue vers la fin de la saison en eau, soit en lac de l'été, avec pompage 24 heures sur 24.

Dans la zone de culture totale de 6 000 ha la cote moyenne de pompage serait donc de 12 m/s.

Le cas le plus défavorable correspond à celui d'une zone toute sèche. Pour une superficie de pompage de 15 ha, l'irrigation a demandé jusqu'à 10 000 m³/s.

(2) - MINIERA Ingénieur Principal : "Rapport sur le projet d'embarras" sous signature de 30 000 ha dans la partie de l'ouvrage" 21 juin 1936 - Archives R.A.D.

COTE MINIMUM DE REMPLISSAGE

En supposant la cote 0 comme cote minimum compatible avec un bon écoulement sur les seuils (voir plus loin), on a le bilan suivant :

- Cote le 15 Août 0,00 m.

Cote connue jusqu'au 15 Août

10 000 x 6 000 = 60 M. m³

Capacité du lac à la cote 0 ... 50 M. m³

Total ... 110 M. m³

Cote pour avoir 110 millions

de m³ 0,70 m.

Portes jusqu'au 15 Août 1,30 m.

Cote de remplissage minimum 2,30 m.

Le calcul est basé en ne prenant en compte que la capacité de la partie Nord du lac. En fait l'erreur est faible puisque la cote 0 la capacité de la partie Est est nulle.

En conclusion pour assurer que le bon fonctionnement de l'irrigation de surface de 6 000 ha nécessite un remplissage annuel du lac de 110 M. m³ à la cote 2,30 m.

..//..

COTE DE REMPLISSAGE DANS LES CONDITIONS ACTUELLES

Pour les dernières années on peut dresser le tableau suivant :

Année	Cote maximum SÉNÉGAL	Cote maximum Lac de GUINÉE	Différence
1950	4,14	2,25	1,89
1951	3,48	2,27	1,21
1952	3,28	2,22	1,06
1953	2,84	2,22	0,62
1954	3,72	2,51	1,21
1955	3,72	2,82	0,90

Le pont-barrage n'ayant pas été utilisé normalement en 1950, nous voyons, pour les autres années, que la différence entre les maxims du Sénégal à Richard-Toll et du Guinée est toujours de l'ordre du mètre.

On peut donc considérer que l'irrigation du saïer de 6 000 ha est commencée lorsque les 2 conditions suivantes sont remplies simultanément :

1°/- cote de crue du Sénégal à Richard-Toll inférieure à 3,30

2°/- Crue tardive l'année suivante.

En fait la cote obtenue dans le lac ne dépend pas seulement du maximum de niveau de Fleuve à Richard-Toll, mais aussi de la durée de la crue et de l'importance des crues précédentes.

..../..

Or, en regardant le graphique de la planche 4 donnant les maxima de la crue à Richard-Beil, on constate plusieurs séries de crues inférieures à la cote 3,20. C'est en particulier le cas des années 1911 à 1917 - 1937 à 1944 et 1946 à 1949.

On voit qu'en 30 ans près de 60 % des crues sont inférieures à 3,20 m. on conclut donc qu'il est indispensable d'améliorer les conditions de remplissage du lac de GUYON.

La première solution qui vient à l'esprit est d'augmenter le débit de la TROUY. On est ainsi amené à envisager une modification et amélioration.

On a constaté d'autre part qu'une grande partie de la réserve disparaît par évaporation. En particulier, la partie Est peu profonde constitue un excellent appareil évaporatoire. On peut donc envisager de limiter la réserve du lac par un barrage situé à son étranglement. En conservant l'eau dans la partie Est à une cote suffisante pour l'alimentation des puits et des troupeaux (cote + 1 pour fixer les idées), on dit pouvoir arriver en fin de crue à une cote supérieure dans la partie Nord tout en disposant d'une réserve suffisante pour l'irrigation. C'est l'idée du barrage de Mérimé.

IX - SOLUTIONS PROPOSEES

INTRODUCTION

Lors du remplissage, le niveau de l'eau est important dans la TACHE. Par conséquent les pertes de charge sur les seuils sont faibles - il y a simple mise en vitesse et récupération de l'énergie. On a, en fait, une perte d'énergie tout le long du navigt.

On sait que pour une profondeur donnée, le débit est proportionnel à la racine carrée de la pente.

Cette pente moyenne est égale au rapport entre la différence de niveau SEURVAL - GUERS et la longueur développée du navigt.

On en déduit que, pour des cotes données aux extrémités, le débit de la TACHE est inversement proportionnel à la racine carrée de la longueur.

La rectification totale fait passer la longueur de 27 à 17 km. On en déduit une augmentation du débit de 20 %.

En fait le gain est supérieur, par suite du passage dans les anciennes bouches. Ces dernières auront cependant tendance à se colmater et il est prudent de ne pas en tenir compte.

Or un calcul s'appuyant sur un levé topographique effectué à cet effet donne avec les hypothèses suivantes :

..../..

Parement à 2/1

Cote du Fond -1,50 m

Largeur au plafond 40 m

Un cube total de un million de mètres cubes.

Au taux de 200 francs le m³, la dépense correspondante est de 200 millions de francs CFA.

La rectification de la TAFRE aurait deux effets et n'augmenterait le débit que de l'ordre de 20 %. Elle semble à priori peu intéressante.

Nous verrons plus loin que pour l'année 1955 elle aurait donné un gain en remplissage de l'ordre de 15 cm.

DRAGAGE

Les seuils sont peu gênants au remplissage par suite de la profondeur assez grande. Par contre, au moment du pompage, ce sont presque exclusivement eux qui limitent le débit, les vitesses étant très faibles dans les seuils.

Un calcul approché pour un dragage sur une largeur de 40 m donne, pour les différentes cotes, les cubes indiqués à la planche 5.

Ainsi le dragage à la cote -1 nécessitant 15 000 m³ de terrassement (soit environ 2 millions à 150 francs le m³), laisserait sur les seuils une hauteur d'eau de 1 m avec le lac à la cote 0, soit des vitesses de 0,50 m/s pour un débit de 20 m³/s et une largeur de 40 m. C'est ce qui nous a permis de fixer la cote 0 comme base de la tranche utile.

Le seuil de N'ZUNO étant situé à l'avant lors du passage, il aurait été préférable de le draguer à la cote -1,50 et le seuil de THIZO à la cote -1 seulement.

Notons qu'il est illusoire de vouloir draguer à une profondeur plus grande. En effet, le fond du lac est au voisinage de la cote -1. On arriverait ainsi à une capacité trop faible et le dragage devrait se prolonger loin dans le lac.

En conclusion on peut dire que les dragages de faible importance entraîneraient considérablement les possibilités d'écoulement de la TIGUY pendant la saison

RAISON DE SÉRIER

L'étude de cette question fait l'objet du chapitre suivant.

III - BARRAGE DE TIGHEY

L'étude théorique de l'intérêt du barrage ne peut se faire qu'à la condition de connaître :

- le débit de la TIGHEY connaissant les cotes du SÉNÉGAL et du GUINÉE.
- les courbes $S (z_0)$ et $V (z_0)$ pour les deux côtés du lac.

Nous n'avons en fait qu'un seul jaugeage sur la TIGHEY et les courbes pour la partie Nord du lac.

Les calculs qui suivent sont donc la conséquence d'hypothèses très simplificatrices. Les résultats doivent être cependant qualitativement bons.

DEBIT DE LA TIGHEY

Un jaugeage effectué en Octobre 1955 pour les cotes 3,65 dans le Sénégal et 2,44 dans le lac a donné un débit de 115 m³/s.

Afin de voir la variation du débit en fonction des cotes aux entrées de la TIGHEY les hypothèses suivantes ont été faites :

La TIGHEY est assimilée à un canal prismatique. Fond horizontal à la cote -2. La largeur en est supposée grande par rapport à la profondeur (regime hydraulique = profondeur).

L'expression différentielle de la ligne d'eau :

..//..

$$\frac{dh}{dx} = \frac{I}{L} - \frac{J}{S}$$

avec I pente du fond
 J pente de charge unitaire
 h profondeur au point d'abaissement
 L largeur superficielle
 S section mouillée

devient alors :

$$\frac{dh}{dx} = \frac{1}{L} - \frac{h^3}{L^3}$$

avec $q = \frac{Q}{L}$, débit par unité de largeur

$$J = \frac{173}{L} - \frac{173}{L}$$

d'où l'on tire :

$$q^2 = \frac{5}{4} \frac{(h_2^4 - h_1^4)}{(1/2 + h_2 - h_1)}$$

On constate en faisant des applications numériques dans le cas que nous traitons que le terme $h_2 - h_1$ est négligeable devant le terme $1/2$.

..//..

On arrive ainsi à la formule :

$$q^2 = \frac{h_1^4}{4lb} - \frac{h_0^4}{4lb}$$

avec h_1 profondeur au Sénégal

h_0 profondeur du lac

Dans les conditions de jaugeage que nous posons,
on a :

$$h_0 = 4,44 \text{ m} \quad l = 25.000 \text{ m}$$

$$h_1 = 5,65 \text{ m} \quad L = 40 \text{ m}$$

on trouve : $q = 2,9 \text{ m}^3/\text{s/m}$

et $b = 0,00077$, ce qui donne
un coefficient de Manning

$$n = 0,035$$

qui correspond bien aux conditions naturelles.

..//..

On en déduit finalement :

$$Q = \frac{C}{10,5} \frac{h_1^3 - h_0^3}{h_1^2 - h_0^2}$$

avec $C = 1$, la valeur de C , coefficient de CHEZY se trouvant dans les tables.

On peut ainsi tracer l'abaque de la planche 6 donnant le débit Q dans la TROUÉE en fonction de la cote z_0 du lac pour différentes valeurs $z_1 - z_0$ de la dénivellation entre le Sénégal et le lac.

COURS D'EAU $z(z_0)$ POUR LA TOTALITÉ DU LAC

Nous possédons, en 1955 et 1953, des relevés simultanés des cotes dans le lac et le Sénégal, ce qui nous donne la valeur des pertes d'échelle la superficie du lac aux différents niveaux.

On peut dresser les tableaux suivants :

...

1953

MOIS	$z_1 - z_0$	z_0	Q	C	Δz_0	$\Delta z_0 + \alpha$	S
AOUT	0,70	1,10	45	117	0,35	0,45	260
SEPTEMB.	0,80	1,90	60	195	0,45	0,65	240
OCTOBRE	0,90	1,90	75	195	0,30	0,50	390

1955

MOIS	$z_1 - z_0$	z_0	Q	C	Δz_0	$\Delta z_0 + \alpha$	S
AOUT	0,85	1,40	60	154	0,47	0,67	230
SEPTEMB.	1,25	1,80	85	218	0,37	0,57	380
OCTOBRE	1,25	2,10	105	267	0,50	0,70	380
NOVEMB.	0,75	2,70	90	235	0,35	0,55	420

Q en m³/s

C en millions de m³

S en km²

avec C = cube décaillé pendant le mois

α = perte mensuelle en cote (0,20m)

on a en effet $C = S \Delta z + S \alpha$

d'où

$$S = \frac{C}{\Delta z + \alpha}$$

Les points donnant S (m) pour l'ensemble de lne sont dispersés. On a cependant porté sur le graphique 7 une droite qui servira de base à l'étude.

..

RESEAU DE SURVEILLANCE DE 1971 - Plaque 8

A l'aide des deux courbes des plaques 6 et 7, on peut déterminer la montée de l'eau dans le lac, connaissant la crue du Sénégal à Richard-Toll et la cote de départ dans le lac soit 1,10 le 1er Août.

On a le tableau suivant, le calcul étant fait de proche en proche par tranches de 10 jours.

DATE	z_1	z_0	$z_1 - z_0$	Q	C	S	$\Delta z + \alpha$	Δz
1)	1,80	1,10	0,70	45	39	230	0,16	0,09
10) A	2,00	1,19	0,81	92	45	260	0,17	0,10
20)	2,40	1,29	1,11	67	58	275	0,21	0,14
1)	2,60	1,43	1,17	76	66	295	0,22	0,15
10) B	2,80	1,58	1,22	84	72	305	0,24	0,17
20)	3,00	1,75	1,25	94	81	320	0,25	0,18
1)	3,20	1,93	1,27	100	86	330	0,25	0,18
10) C	3,30	2,11	1,19	100	86	370	0,24	0,17
20)	3,40	2,28	1,12	102	88	390	0,23	0,16
1)	3,60	2,44	1,16	110	95	400	0,24	0,17
10) D	3,70	2,61	1,09	112	96	400	0,23	0,16
20)	3,40	2,77	0,63	92	79	435	0,18	0,11
1	3,00	2,88	0,12	34	29	445	0,07	0

EX. 1.2

✓..

On trouve à 10 en plus la cote obtenue effectivement.

Pour déterminer l'influence de la construction du barrage de Birmingham il suffit de reprendre le même calcul mais avec la superficie de la partie Nord du lac seulement.

DATE	z_1	z_0	$z_1 - z_0$	Q	C	S	z_1	z_0
1) A	1,80	1,10	0,70	45	39	145	0,87	0,20
10)	2,00	1,30	0,70	50	45	160	0,87	0,20
20)	2,40	1,50	0,90	65	56	170	0,35	0,26
1)	2,60	1,75	0,85	69	60	185	0,32	0,25
10) B	2,80	2,01	0,79	74	64	195	0,35	0,26
20)	3,00	2,27	0,73	78	67	215	0,31	0,24
1)	3,20	2,51	0,69	81	70	225	0,31	0,24
10) C	3,30	2,75	0,55	77	66	235	0,28	0,21
20)	3,40	2,96	0,44	71	61	250	0,24	0,17
1)	3,60	3,13	0,47	78	67	255	0,26	0,19
10) D	3,70	3,32	0,38	73	63	265	0,24	0,17
20)	3,40							
1	3,00							

REV. 1.10

Le gain est de 0,50 m mais on arrive ainsi à une cote nettement supérieure à celle des digues de protection du camp de Richard-Tell.

Il est repris ci-dessous pour une crue plus faible, celle de 1953.

.../...

TABLEAU DE RELEVEMENTS DE 1953

Les données sont en mètres.

DATE	z_1	z_0	$z_1 - z_0$	Q	C	S	$z +$	z
1)	1,50	0,90	0,60	36	31	230	0,13	0,06
10) A	1,70	0,96	0,74	45	39	235	0,16	0,09
20)	1,80	1,05	0,75	46	40	245	0,16	0,09
1)	2,00	1,14	0,86	53	46	255	0,18	0,11
10) B	2,20	1,25	0,95	59	51	270	0,19	0,12
20)	2,40	1,37	1,03	66	57	285	0,20	0,13
1)	2,60	1,50	1,10	73	63	300	0,21	0,14
10) C	2,80	1,64	1,16	81	70	315	0,22	0,15
20)	2,85	1,79	1,06	80	69	320	0,21	0,14
1)	2,70	1,95	0,77	92	80	350	0,23	0,16
10) D	2,70	2,09	0,11	23	20	300	0,05	0
20)								

REV. 1.10

Les résultats à la station Nord.

DATE	z_1	z_0	$z_1 - z_0$	Q	C	S	$z +$	z
1)	1,50	0,90	0,60	36	31	135	0,23	0,16
10) A	1,70	1,06	0,64	41	35	140	0,25	0,18
20)	1,80	1,24	0,56	41	35	135	0,23	0,16
1)	2,00	1,40	0,60	47	41	165	0,25	0,18
10) B	2,20	1,58	0,62	51	44	175	0,25	0,18
20)	2,40	1,76	0,64	58	50	180	0,28	0,21
1)	2,60	1,97	0,63	62	54	190	0,28	0,21
10) C	2,80	2,18	0,62	68	59	210	0,28	0,21
20)	2,85	2,39	0,46	59	51	220	0,23	0,16
1)	2,70	2,35	0,35	34	29	225	0,13	0,06
10) D	2,80							

REV. 1.57

on voit que le gain de 0,45 n est alors très intéressant.

CAS DE LA RECTIFICATION DE LA TAUX

Enfin, il a été indiqué plus haut que la rectification de la TAUX entraînerait une augmentation du déficit de 20 %.

En refaisant le calcul dans cette hypothèse, pour l'ensemble du les on obtient :

DATE	z_1	z_0	$z_1 - z_0$	Q	C	S	z_1	z_0	z
1)	1,90	0,90	0,60	43	38	230	0,16		0,09
10) A	1,70	0,90	0,71	92	45	240	0,19		0,12
20)	1,80	1,11	0,69	54	47	250	0,19		0,12
1)	2,00	1,23	0,77	61	53	265	0,20		0,13
10) B	2,20	1,36	0,84	71	61	280	0,22		0,15
20)	2,40	1,51	0,89	78	68	300	0,23		0,16
1)	2,60	1,67	0,93	85	74	300	0,23		0,16
10) C	2,80	1,83	0,97	92	80	330	0,24		0,17
20)	2,85	2,00	0,85	92	80	360	0,22		0,15
1)	2,70	2,15	0,55	73	63	375	0,17		0,10
10) D	2,20								

EX. 1.35

Soit un gain de 0,15 n.

..//..

COÛT DE LA PROTECTION

En 1955, la cote estimée dans la lac a été de 2,20.

A notre connaissance, seule la cote de 1955 existe sous un tel aspect qui n'a d'ailleurs pas été conservé, la photo-aéreuse n'étant pas conservée.

Or, si la cote de 1955 est la plus forte connue sur la lac-Flamant, celle de 1958 paraît être considérée sous des aspects fort-différents. Pour préciser, voici les notes écrites à Richard-Poll

1955	4,20
1958-1959	3,70

On voit ainsi l'importance des notes indiquées dans la photographie de la, dans une fort-différentes maintenant dans la lac-Flamant qu'une zone exceptionnellement forte.

On en déduit, par suite de ce report d'une note sur l'autre, qu'il y a intérêt à obtenir une note unique dans la lac, afin de voir rapidement pour l'année en cours, et, en particulier, à évaluer la cote 2,20 qui est actuellement une limite.

On connaît donc une lac-Flamant dans une lac-Flamant d'une lac-Flamant de son-différent d'une partie du lac et d'autre part, la cote de la photographie des lacs de protection.

COÛT A MAINTENIR DANS LA PROTECTION DE LA LAC

En fait de MAINTENIR, la lac-Flamant une réserve d'une lac-Flamant pour les villages riverains. Il convient de plus à l'illumination de la lac-Flamant, il semble toutefois, qu'une consultation du Service National des lacs et de la biologie qu'il ne s'agit pas à l'illumination de la lac-Flamant.

.../..

Une étude hydro-géologique devra être faite, mais, de toute façon, le plan d'eau dans la partie Est du lac devra être maintenu à une cote minimum que l'on peut prendre de +1 pour finir les idées.

Le calcul de la page 17 rectifié afin de conserver la cote +1 dans la partie Est donne :

Superficie 240 - 140 = 100 ha

Cote évaporé en 10 jours : 7 M. de +3, d'ok

$C' = C + 7 \text{ M. de } +3$

DATE	z_1	z_0	$z_1 - z_0$	Q	C	C'	S	z_1	z
1)	1,50	0,90	0,60	35	31	34	135	0,13	0,11
10) A	1,70	1,02	0,68	44	38	31	140	0,22	0,15
20)	1,80	1,15	0,65	44	38	31	150	0,21	0,14
1)	2,00	1,30	0,70	50	43	35	160	0,22	0,15
10) B	2,20	1,45	0,75	57	49	42	165	0,25	0,18
20)	2,40	1,63	0,77	62	54	47	175	0,27	0,20
1)	2,60	1,83	0,77	68	59	52	185	0,28	0,21
10) C	2,80	2,04	0,76	73	63	56	195	0,29	0,22
20)	2,85	2,26	0,59	67	58	51	210	0,24	0,17
1)	2,70	2,43	0,27	43	37	30	220	0,14	0,07
10) D	2,20								

REV. 1.75

✓..

Le barrage envisagé devra ainsi comporter des ouvrages de contrôle pour maintenir à l'aval cette cote +1. Il servira en outre de pont sur la route commerciale KOUH-BEKKI.

Enfin, l'existence d'une dérivation au droit du barrage permettrait d'irriguer par gravité une partie des terrains situés à l'aval.

EMPLACEMENT DU BARRAGE - Planche 10

Il existe deux emplacements favorables, l'un situé à la limite de la partie Nord du lac, l'autre à l'emplacement de l'actuel lac de Birmingham.

Le premier a l'avantage de limiter la superficie de la retenue et d'éliminer toute la zone marécageuse située à l'aval.

Le deuxième limiterait vraisemblablement la cote de la digue.

Seuls des levés topographiques permettront de fixer le choix.

DEBUT DU BARRAGE DANS L'ETENDUE DE LA SINUOSITE DU BARRAGE DE BAKI

L'une des fonctions du barrage de BAKI est la circulation du lac de GURU de façon à lui conserver le plus longtemps possible la cote +3.

Cette circulation n'est possible qu'à la condition que le débit évaporé sur le lac soit inférieur au débit d'écoulement du Sinaï.

Ce dernier n'est pas connu d'une manière certaine mais on sait qu'il est du même ordre que le débit s'évaporant sur le lac à la cote +3, soit environ 25 m³ pour l'ensemble du lac pour une superficie de 460 km².

..//..

En maintenant la cote et dans la partie est du lot, la surface déversatoire n'est plus que de 3/4 m² et un gain de 8 m²/s.

De plus, la possession du plan d'eau en amont du barrage de MURILLON permettrait d'étendre les irrigations à l'est.

ad.

IV - CONCLUSION

Il semble que l'on puisse tirer les conclusions suivantes, malgré l'incertitude des éléments de base et les raisonnements simplifiés - ainsi simplifiés - utilisés :

1°/- RECTIFICATION DE LA TIGRE

La rectification serait très coûteuse. Elle ne serait utile que pour favoriser le remplissage du lac, ce qui donnerait, en fait, un gain en cote très faible. A priori, elle n'est pas rentable.

2°/- DAMAGE DE LA TIGRE

D'après les observations faites au cours des années précédentes, il est sûr qu'en cas de cote faible dans le lac au moment du passage (cote 0 par exemple) la décharge de la TIGRE ne serait pas suffisante pour alimenter les pompes à 12 m³/s.

Le dragage des seuils s'impose.

Leur rebatage à la cote -1 ou mieux, -1 pour TIGRE et -1,50 pour N'NEBO, sans être très coûteux permettrait l'irrigation en cas de niveau très bas dans le lac et, même dans le cas où il ne serait pas indispensable pour l'alimentation de la station, éviterait de substantielles dépenses de passage.

..//..

3/- MISE AU POINT

Faute de déterminer directement par des travaux topographiques extrêmement coûteux, par suite de la difficulté du terrain, les caractéristiques géométriques de la partie Est du lac, il n'est pas possible d'avoir actuellement - c'est-à-dire avant de nouveaux jugements systématiques de la TSNH en remplissage - une précision plus grande de gain apporté par la construction du barrage de MERL-BOUEN.

Les chiffres trouvés, une quarantaine de centimètres, montrent qu'un tel ouvrage est intéressant et que l'étude doit en être poussée activement.

Il y aura lieu, en particulier, de déterminer la cote à maintenir dans la partie Est.

On devra enfin étudier les possibilités de surélévation des digues du canal de Richard - Toll, côté TSNH.

BAKAR, Mars 1956

J. AUBERT
Ingénieur E. I. E.

**MEMORANDUM SUR L'UTILISATION DU LAC DE CHAD
COMME RESERVE POUR L'IRRIGATION DE L'EGYPTE ET DU SUDAN.**

DAKAR, Mars 1956

J. ALVAREZ

On peut constater sur les planches 8 et 9 que la courbe obtenue de mesure de niveau dans l'ensemble du lac s'écarte sensiblement de la coupe effectuée par mesure au voisinage de la cote 1,50.

Il semble que la superficie prise en compte soit trop faible.

Or la coupe 8 (n_0) de la planche 7 pour l'ensemble du lac a été représentée, et le petit nombre de points qui la déterminent, paraît comme une droite.

En fait, ces points s'alignent mal et les hauteurs se retrouvent en 1953 et 1955, contenant une erreur accidentelle. Il est possible qu'en réalité la coupe ait la forme d'un S, le point d'inflexion se trouvant entre les cotes 1,40 et 1,50.

La coupe 8 (n_0) pour la partie Nord du lac étant considérée comme bonne on se dit que tout se passe comme si la superficie dans la partie Est augmentait brusquement à ce niveau.

Trois hypothèses sont possibles :

1° - Existence d'un seuil à l'inflexion

Ce seuil, d'après le limnogramme (planche 1) devrait être découvert tous les ans, or il n'en est rien.

2° - Changement brusque du lac

On constate en particulier en survolant la région en avion, que la morphologie de la partie Est du lac est très différente de celle de la partie Nord. Elle ressemble beaucoup à celle du Singul avec méandres et levées.

On pourrait ainsi distinguer, comme dans le Budget, un 1^{er} niveau et un 1^{er} major de l'autre partie avec équilibre par utilisation des fonds à une certaine date.

3/ - Existence d'un seul niveau.

On peut enfin supposer qu'à partir d'un certain niveau, l'un atteint des fonds et elle s'auto-équilibre.

En point de vue de l'utilisation de ces fonds réservés, il est très important de savoir si cette cas se peut dans la coupe de l'Etat (cette -40-) se est véritable dans le cas à la dérive.

Le seul moyen de lever l'alternative serait d'analyser minutieusement les comptes de l'Etat.

- a) Dans le premier cas il doit y avoir une mesure à la dérive, la balance en fonds de niveau critique étant plus rapide que celle provoquée par l'épargne.
- b) Dans le deuxième cas il devrait ne pas y avoir de mesure ou une mesure dans l'autre cas (réalisation de la par les réserves latentes).

Il est à noter que la deuxième hypothèse (également-ment toujours de la) doit donner - à la dérive - une mesure régulière (partes par équilibre uniquement).

Enfin l'hypothèse de la vitesse par le budget de l'Etat l'un à partir d'un certain date doit être nulle, ce budget étant touché en 1953 et 1954.

DAKAR, Mars 1956

J. SEVERIN