



MICROFICHE N°

03504

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F

1

CN3A 3504

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

A PROPOS DE LA SALINITE DES EAUX DANS LA
RETENUE DU BARRAGE DE SIDI SAAD

-5555-

NOVEMBRE 60

BOUZAIANE S.

ROYAUME TUNISIEN
MINISTRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES ANIMAUX
EN SAU ET DE SOL
DIVISION DES ANIMAUX EN SAU

-555- JA PETIT DE LA QUALITE D'EAU DANS
LA REGION DU PAYSAGE A GELI SAAD. 555-

- 555 -

NOVEMBRE 20

POUR L'ANNEE S.
HYDROLOGIE PRINCIPAL.

A PROPOS DE LA SALINITE DES EAUX DANS LA RETENUE

DU BARRAGE DE SIDI SAAD

-555-

- I. - Le Barrage de Sidi Saad
 - II. - Programme d'utilisation des eaux
 - III. - Position du problème
 - IV. - Rappel des caractéristiques essentielles des écoulements de l'Oued Zéroud.
 1. Les volumes d'eau
 2. Les salinités
 3. Valeurs statistiques
 - V. - Evolution mensuelle des volumes d'eau disponibles dans la retenue - Simulation mensuelle
 1. Utilisation annuelle de 100 Mm³
 2. Utilisation annuelle de 75 Mm³
 3. Conclusion
 - VI. - Evolution mensuelle de la salinité des volumes d'eau disponibles dans la retenue - Simulation mensuelle
 1. Utilisation annuelle de 100 Mm³
 2. Utilisation annuelle de 75 Mm³
 - VII. - Salinité effective des eaux dans la retenue
 - VIII. - Conclusion générale
- Références bibliographiques

-556-

A FAUCON DE LA SALINITE DES EAUX DANS LA RETENUE

DU BARRAGE DE SIDI SAAD

-155-

I. LE BARRAGE DE SIDI SAAD

C'est un ouvrage à buts multiples que nous citons par ordre de priorité

- Lutte contre les inondations de la plaine de Kairouan
- Recharge de la nappe de Kairouan
- Irrigation (éventuellement eau potable)

Les caractéristiques de l'ouvrage retenue sont les suivantes :

- Une capacité maximale de 1994 Millions de m³ composée comme suit :
 - Une tranche de 78 Millions de m³ sous la cote 260 m prévue pour l'envasement.
 - Une tranche de 131 Mm³ entre les côtes 260 et 270 m réservée à l'irrigation.
 - Une tranche de 1785 Mm³ entre les cotes 270 et 302 m destinée à l'amortissement des crues, la cote maximale est de 302.5 m correspondant à une surface inondée maximale de 120 Km², de même ce barrage comporte deux conduites de départ de 1,5 et de 1 m de diamètre enlées à la cote 260 m et destinée à l'irrigation des périmètres en aval du barrage.

II. PROGRAMME D'UTILISATION DES EAUX RETENUES

Le programme d'utilisation des eaux établi lors de l'étude du projet suppose les deux cas suivants :

- Utilisation annuelle de 100 Mm³
- Utilisation annuelle de 75 Mm³

Pour chaque cas, la répartition des eaux se ferait conformément au tableau suivant :

	Volume en	
	Mm ³	Mm ³
Evaporation à partir de la retenue	15	20
Deversé non régularisable	5	10
Alimentation des nappes	35	45
Utilisation en eau agricole ou potable	20	25
	75	100

Notons que ces deux volumes d'utilisation annuelles retenues correspondent aux caractéristiques moyennes (100 Mm³) et médiane (75 Mm³) des volumes totaux apportés par l'Oued Zéroud.

.../...

III. POSITION DU PROBLEME

étant donné ce programme d'utilisation et dans l'optique de mobilisation d'une partie de ces eaux pour satisfaire des besoins en eau potable quel serait la salinité admissible des eaux de la retenue ?

La résolution de ce problème nécessite en premier lieu de connaître l'évolution du remplissage de la retenue, c'est-à-dire des volumes nets disponibles pour l'utilisation et puis, dans une deuxième phase d'étudier l'évolution de leur salinité en fonction du temps.

IV. BAIFFA DES DEBIT, LES CARACTERISTIQUES DES ECOULEMENTS DE L'OUED ZAROUF A SIDI SAAD

1. Les volumes d'eau

Le volume moyen interannuel est de 100 Mm³.

Le volume médian (fréquence 0,5) est de 78 Mm³.

Le volume moyen apporté par les crues est de 85 Mm³.

Le volume moyen apporté par les étiages est de 15 Mm³.

2. Les salinités

Salinité des volumes de base $S_b = 4,55 \text{ g/l}$

Salinité des volumes de crue $S_c = 2,0 \text{ g/l}$

Salinité des volumes Totaux $S_t = 2,36$

3. Valeurs statistiques

Le tableau suivant donne les estimations des salinités moyennes en fonction de la récurrence des volumes écoulés annuels.

	Fréquence	Volume Totaux	Salinité Moyen- ne en g/l	Période de re- tour en an
Période Nivée	0,02	335	1,10	50 ans
	0,05	250	1,40	20 ans
	0,1	192	1,90	10 ans
	0,5	78	2,60	2
Période Étiage	0,2	31,5	3,25	10
	0,95	24,5	3,50	20
	0,98	18,4	3,60	50

V. EVOLUTION ANNUELLE DES VOLUMES D'EAU DISPONIBLES DANS LA RETENUE - SIMULATION DU ENFILAGE DE LA RETENUE AU PAS DE TEMPS ANNUEL

Nous disposons pour ce faire des apports annuels d'eau pour une période de 22 ans successifs allant de 1956 jusqu'en 1978, il s'agit des données établies à partir des observations faites à la station hydrométrique de Sidi Saad sur l'Oued Zeroud.

On se propose de calculer le volume d'eau net disponible au début de la tranche morte de 78 Mm3. Ceci revient à dire que si le barrage existait en 1956 voilà quel serait l'évolution des volumes d'eau stockés dans la retenue durant la période de 22 ans annoncée.

Pour cela nous avons du faire des hypothèses que nous citons ci-dessous :

hyp.1. - Le volume d'eau utilisé annuellement est également réparti sur les 12 mois de l'année, les volumes d'eau utilisés sont donc égaux pour tous les mois.

hyp.2. - nous supposons au départ que la retenue est pleine tranche morte incluse.

Rg : Cette dernière hypothèse n'introduit pas d'implications ou de conséquences de longue durée car le fonctionnement de l'ouvrage sera stabilisé dès l'arrivée de la première grande crue, l'effet de cette hypothèse est alors supprimé.

Ainsi l'équation régissant l'évolution des volumes d'eau stockés annuellement dans la retenue est la suivante :

$$V_f = V_i + V_a - V_u \quad (1)$$

avec : V_f : volume d'eau dans la retenue à la fin de chaque mois, ce volume ne peut donc excéder 131 Mm3 (volume utile) ou 209 Mm3 volume total.

V_i : Volume initial existant dans la retenue au début du mois considéré ou à la fin du mois précédent.

V_a : Volume des apports au cours du mois considéré.

V_u : Volume utilisé durant le mois considéré équivalent au un douzième du volume d'utilisation annuelle.

Nous examinerons donc les deux cas d'utilisation de 100 Mm3/an et 75 Mm3/an.

1. Utilisation annuelle de 100 Mm3

Le volume d'eau disponible à la fin de chaque mois est d'après (1)

$$V_f = V_i + V_a - V_u \quad \text{avec } V_u = \frac{100}{12} = 8,33 \text{ Mm3 soit } V_f = V_i + V_a - 8,33$$

Nous avons calculé pour 22 années consécutives soit pour 264 mois les volumes d'eau disponibles à chaque fin de mois (voir tableau 1), le graphique n° 1 schématise graphiquement la variation mensuelle des volumes disponibles.

a - Commentaires

Si nous considérons comme déficitaire, le mois pour lequel les volumes d'eau disponibles dans la retenue ne couvrent pas totalement le volume d'utilisation mensuel, on s'aperçoit que pour la période considérée on totalise 30 Mois déficitaires répartis comme suit :

1 mois en 1960-61

6 mois en 1961-62

9 Mois en 1962-63

7 mois en 1966-67

1 mois en 1967-68

6 mois en 1968-69

S.R.- Le volume d'eau restant dans la retenue est de 78 Mm3 correspondant au volume de la tranche morte.

- Ces mois sont généralement groupés en série de plusieurs mois successifs.

- Ces périodes de déficit peuvent apparaître facilement dès la deuxième année relativement sèche se succédant à une année excédentaire (ayant provoqué le remplissage de la retenue utile).

- Ces périodes de déficit peuvent se produire fréquemment sur une période de quelques années consécutives et se produire très peu ou pas sur la période suivante.

- Contrairement aux périodes déficitaires irrégulièrement réparties sur la période considérée, le remplissage de la retenue se fait presque régulièrement (Vf = 131 ou 209 Mm3).

On observe 5 événements indépendants ayant provoqué le remplissage de la tranche utile

- 1957-58 durant 2 mois

- 1964-65 durant 2 mois

- 1969-70 durant 5 mois

- 1973-74 durant 1 mois

- 1975-76 durant 1 mois

Soit au total 5 fois sur 22 ans ou environ 1 fois tous les quatre ans en moyenne. Il est intéressant de remarquer aussi qu'à part l'événement de 1975-76 (année excédentaire mais surtout très régulière) tous les autres sont dus à des crues uniques dont le volume est très voisin de 131 Mm3 ou en est supérieur.

On peut donc conclure que :

• Les périodes déficitaires peuvent survenir très rapidement après que la retenue est pleine

VOLUMES DISPONIBLES TOTAUX DANS LA BAIE DE

74-1-1-1-1

-1111-

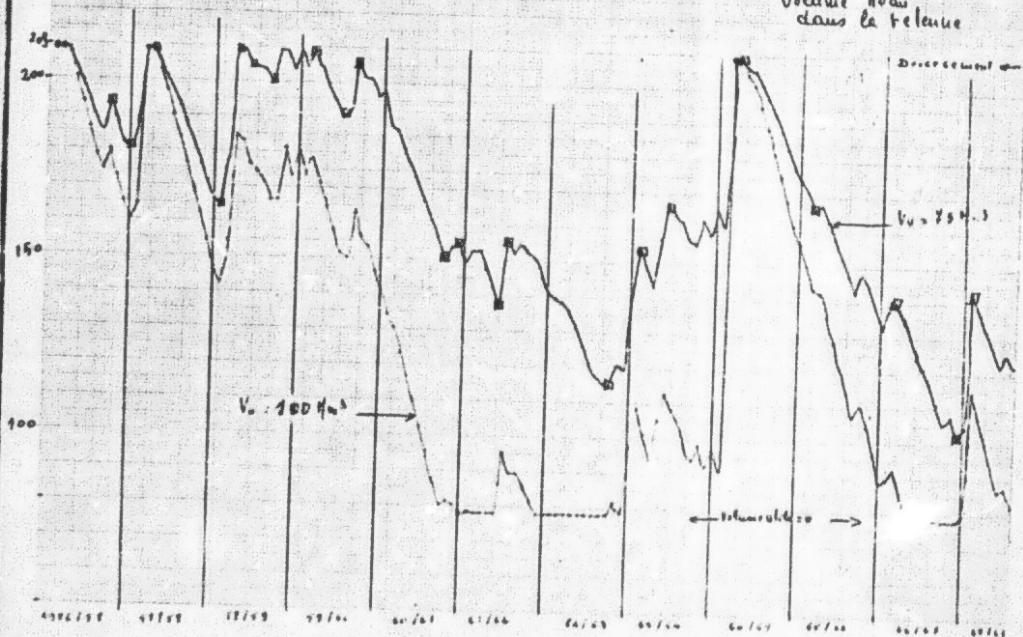
Année	Sept.	Oct.	Novem.	Dec.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Volumes disponibles en 1974
1966-67	1209	1209	1209	1203,9	1199,4	1193,9	1188,5	1185,9	1194	1188,9	1182,9	1175,4	89
	209	209	207,7	200,6	193,9	186,4	178,2	174,2	160	172,6	165,2	160,4	
1967-68	187	209	209	205,1	201,2	196,9	192,4	187,4	182,2	176,2	171,7	165	174
	164,9	209	209	201	197	190	184	176,6	169,3	162,2	154,6	146,6	
1968-69	164,3	178	1209	1204	1204,5	1204,4	1203,5	1200,3	1209	1209	1204	1209	133
	142,9	154,7	164,4	163	176,6	174,3	171,5	166,2	166,3	161	173,7	160	
1969-70	204,6	209	204,6	199,9	195,2	190,8	191,5	206,3	201,7	201,2	196,1	192,8	61
	173,6	178	171,6	164,8	158	151,5	150,1	162,9	154,2	153,6	146,4	141	
1970-71	88	186,7	181,5	176,9	172	166,8	161,5	156,2	150,7	153,9	154,9	149,0	32
	134,2	130,8	123,5	116,8	109,2	102,6	95,3	87,8	80,2	81,4	80,3	76	
1971-72	152,5	152,8	147,6	142,2	136,6	136,1	132,3	126,4	120,7	115,7	110,7	105,8	66
	128,6	128	128	128	128	125,3	119,5	113,5	107,4	101,7	95,7	90,7	
1972-73	139,7	138,5	136,06	131,2	126,3	121,2	117,6	113,5	114,9	120,9	119,9	116,2	74,5
	76	78	78	78	78	78	78	78	78	81,8	78,2	77,5	
1973-74	153,9	148,9	143,6	137,0	136,5	134,4	132,1	127,3	126	126,6	125,5	125,1	10
	108,7	101,6	94,2	86,7	83,0	80,9	78,5	74,6	74,2	78,7	77,6	77,1	
1974-75	161,1	1209	1209	1206,5	1205,8	1201,7	1197,3	1193,1	1186,1	1183,2	1178	1174,2	209
	21,1	209	209	204,3	201,7	195	189	182	172,7	165,6	161,4	156,2	
1975-76	171,2	166,3	167,3	162,9	157,9	152,5	147,6	142,6	147,6	144,1	138,4	132,7	32,4
	150,3	143,4	142,4	135,9	128,8	121,3	114,2	107,2	110,2	104,6	98,6	90,7	
1976-77	137,9	140	135,9	130,9	126	121,2	116,4	111,1	105,8	107,6	101,8	104,3	47,4
	122,3	122,2	122,2	122,2	122,2	122,2	122,2	122,2	122,2	122,2	122,2	122,2	
1977-78	142,3	137,2	132,2	127,1	122,6	117,3	112,2	107,2	102,9	118,6	127,7	132,5	127
	114,8	107,6	100,6	93,4	86,9	81,4	76,1	71,8	67,6	117,5	117,5	110,0	
1978-79	156,5	152,2	145,9	140,9	136	130,9	127,3	126,5	122,6	117	115,9	110,6	57,9
	107	92,9	85,4	78,5	71	64,8	58,5	52,3	46,1	40,9	35,7	30,5	
1979-80	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	1700
	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	
1980-81	185,8	181,7	177,4	173,2	169,1	165,0	160,8	156,6	152,4	148,2	144,0	139,9	51
	169,1	163	157,6	152,3	147,5	142,7	137,9	133,1	128,3	123,5	118,7	113,9	
1981-82	178,4	184,4	181,9	178,5	175,2	171,9	168,6	165,3	162,0	158,7	155,4	152,1	67
	136,8	140,8	136,2	131,7	127,3	122,9	118,5	114,1	109,7	105,3	100,9	96,5	
1982-83	169,5	207,2	204	201,4	200,4	198,5	196,5	194,5	192,5	190,5	188,5	186,5	123
	109	118,6	113,2	108,7	104,2	99,7	95,2	90,7	86,2	81,7	77,2	72,7	
1983-84	192,9	188,6	185,9	182,9	180,8	178,7	176,6	174,5	172,4	170,3	168,2	166,1	84
	181,6	177,4	173	169	165,2	161,3	157,4	153,5	149,6	145,7	141,8	137,9	
1984-85	180,8	196,2	192	187,8	183,9	179,1	175,2	171,3	167,4	163,5	159,6	155,7	83
	162,2	175,4	169,2	162,9	156,8	150,7	144,6	138,5	132,4	126,3	120,2	114,1	
1985-86	209	204	204,7	199,9	196,2	192,4	188,6	184,8	181,0	177,2	173,4	169,6	160,2
	169,2	163,1	161,5	158,6	155,8	152,9	149,9	146,9	143,9	140,9	137,9	134,9	
1986-87	209	209	209	205,3	201,6	197,7	193,3	189,1	185,1	181,1	177,1	173,1	73,8
	206,7	202	202	202,2	200,5	197	193	189	185	181	177	173	
1987-88	177,2	180	177,3	173,9	169,1	165,2	160,2	155	149,9	145,3	140,7	136,1	50,5
	154,4	157,2	152,3	147,9	143,9	139,9	135,9	131,9	127,9	123,9	119,9	115,9	

Note - 209 = Volume en 1974 de 75 Mm

206,7 = Utilisation annuelle de 140 Mm

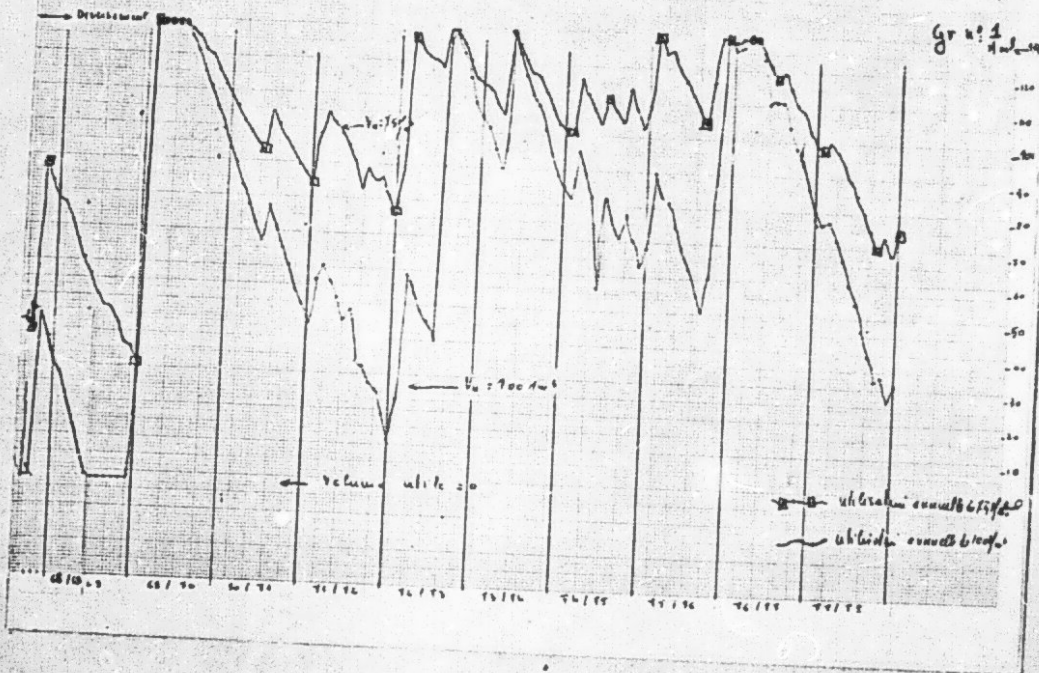
V_m : A volume total l'eau du mètre cubique

Volume d'eau dans la retenue



volume utilisable, m³

Gr 1/1



- Que la retenue utile se remplit en moyenne une fois tous les quatre ans et que ce remplissage est le plus souvent l'effet d'une seule crue.

2. Utilisation annuelle de 75 Mm³

Le volume d'eau disponible à la fin de chaque mois est d'après (1)

$$V_f = V_i + V_a - V_u \text{ avec } V_u = \frac{75}{12} = 6,25 \text{ Mm}^3$$

Les volumes ainsi déterminés sont consignés dans le tableau 1 ; le graphique 1 donne l'évolution de ces volumes au cours des mois.

- Commentaires

. Sur les 264 mois considérés (22 années) on n'observe aucun mois déficitaire.

. Le volume utile minimum observé est de 23,6 Mm³.

. Compte tenu de l'utilisation annuelle plus faible qu'eau - 1 - les volumes d'eau disponibles sont toujours plus forts, les déversements sont de ce fait plus fréquents.

. Le déversement 10 déversement sur les 22 ans soit en moyenne 1 fois tous les 2 ans.

Conclusion

Compte tenu des hypothèses admises au départ et des résultats de la simulation opérée on peut penser que le volume optimum utilisable serait entre 75 Mm³ et 100 Mm³. Si l'on considère que la distribution la plus défavorable des apports annuels est représenté dans cet échantillon (série de 10 années sèches) et en termes statistiques que la succession d'années sèches figurant dans l'échantillon a la même période de retour que la durée de vie de l'ouvrage, le volume optimum utilisable serait alors de 81 Mm³.

Rappelons enfin que l'alimentation des nappes aval, (du fait de leur résistance aux périodes sèches) constitue un volant de sécurité en cas de périodes déficitaires.

VI - SIMULATION MENSUELLE DE LA SALINITÉ DES VOLUMES D'EAU DISPONIBLES DANS LA RETENUE, SIMULATION AU PAS DE TEMPS ANNUEL

Comme pour les volumes d'eau l'évolution de la salinité en g/l au pas de temps annuel sera examinée, pour les deux cas d'utilisation retenus de 100 et 75 Mm³, nous utiliserons pour ce faire une série de 9 années consécutives de volumes mensuelles de salinité soit 108 mois allant de septembre 1956 au mois d'août 1965.

Pour ce faire, le problème suivant se pose quel serait l'effet de la tranchée morte sur la salinité des eaux utilisées ?

Devons-nous supposer que les eaux utilisables ont la même salinité que les eaux de la tranche morte (ceci suppose qu'il y a obligatoirement brassage total des eaux dans la retenue) ou qui est peu probable ?

Où devrions nous supposer que les eaux utilisables se comportent indépendamment des eaux de la tranche morte ? supposition peu vraisemblable.

Ces deux suppositions, bien que prises une par une ne soient pas tout à fait crédible, il n'en demeure pas moins que la salinité effective des eaux utilisables devrait obligatoirement se situer dans l'intervalle délimité par les salinités calculées en adoptant ces deux suppositions, ces dernières constituant alors les valeurs extrêmes (forte et faible) de la salinité effective.

La salinité effective se calculerait par la moyenne arithmétique des deux bornes ainsi définies.

Quelque soit le cas adopté la salinité des eaux en fin de chaque mois serait calculée par la relation.

$$Bf Vf = Ea Va + B1 Vi - Ef Vup$$

$$Ef (Vf + Vup) = Ea Va + B1 Vi$$

$$Vf = Vi + Va - Vup$$

$$Vup = Vup + Ver$$

$$Bf = \frac{Ea Va + B1 Vi}{Vi + Va - Ver} \quad (2)$$

avec Bf = Salinité finale des eaux de la retenue en g/l

Ea = Salinité des apports mensuels de l'Oued

Va = Volume des apports mensuels de l'Oued

Vi = Volume d'eau existant dans la retenue au début du mois considéré

B1 = Salinité du volume existant

Ver = Volume évaporé au cours du mois

(pour l'application de cette relation nous avons admis les hypothèses suivantes :

hyp - 1 - la salinité des eaux de la retenue au début de la simulation est de 2,5 g/l (proche de la salinité annuelle).

- la volume évaporé pour chaque mois serait égal au un douzième de l'évaporation annuelle adoptée.

1. Utilisation annuelle de 100 Mm³.

L'équation (2) établie précédemment s'applique ici en prenant

$$Ver = \frac{20}{12} = 1.6667 \text{ Mm}^3$$

Nous examinons donc les deux suppositions mentionnées plus haut et calculerons. Pour chaque mois les salinités finales correspondant à chaque supposition.

a - tranche morte non active (ne participant pas au mélange total)

Les valeurs mensuelles de salinités ainsi calculées sont consignées dans le tableau n° 2, une représentation graphique en est faite (voir graphique N° 2).

- Commentaire :

La salinité des eaux de la retenue fluctue dans une large gamme de 1,32 à 6,6 g/l.

Cette fluctuation est d'autant plus accentuée que les volumes disponibles dans la retenue sont faibles, à la limite la salinité est identique à la salinité des apports augmenté par l'effet concentrateur de l'évaporation.

b - Tranche morte active (participe au mélange final : brouillage total)

Les valeurs calculées sont figurées dans le tableau n° 2, une représentation graphique est faite sur le même graphique que précédemment et ce en vue d'une comparaison.

TAB. N° 2 : SALINITÉ MENSUELLE DES EAUX DANS LA RETENUE

UTILISATION ANNUELLE DE 100 Mm³

Année	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août
1956-57	2.64	2.64	2.57	2.62	2.68	2.73	2.79	2.86	2.98	3.04	3.11	3.21
	2.59	2.60	2.56	2.52	2.64	2.67	2.70	2.75	2.82	2.86	2.80	2.95
1957-58	3.14	2.25	2.17	2.25	2.34	2.42	2.50	2.58	2.66	2.73	2.87	2.90
	2.85	2.37	2.30	2.36	2.4	2.46	2.51	2.52	2.59	2.63	2.67	2.71
1958-59	2.99	2.66	2.52	2.50	2.59	2.66	2.77	2.86	2.92	2.87	2.93	3.0
	2.76	2.63	2.54	2.53	2.58	2.62	2.68	2.73	2.77	2.76	2.79	2.84
1959-60	3.06	3.11	3.18	3.16	3.35	3.45	3.67	3.60	3.68	3.7	3.8	3.07
	2.88	2.22	2.26	2.00	2.05	2.16	2.28	2.29	2.33	2.35	2.40	2.43
1960-61	3.99	4.1	4.22	4.38	4.55	4.8	5.13	5.63	6.6	4.45	3.94	4.74
	2.42	2.24	2.22	2.65	2.70	2.77	2.84	2.92	4.0	3.98	2.96	4.06
1961-62	1.7	2.13	2.45	4.5	4.6	1.32	1.87	2.11	2.57	2.90	4.0	3.64
	2.9	2.82	2.21	4.06	4.1	2.46	2.55	2.48	2.51	2.52	2.60	2.67
1962-63	2.38	2.3	3.0	4.4	4.5	4.5	3.6	2.75	3.17	2.24	2.24	1.83
	2.67	2.56	2.7	2.79	2.89	2.98	4.02	4.07	4.02	3.23	3.23	2.43
1963-64	1.97	2.19	2.45	2.24	2.37	2.69	2.79	3.07	3.32	2.93	3.16	3.01
	2.22	2.22	2.22	2.12	2.05	2.15	2.12	2.25	2.31	2.21	2.26	2.21
1964-65	3.28	1.49	1.58	1.67	1.76	1.83	1.89	1.96	2.00	2.06	2.13	2.24
	3.11	1.98	2.04	2.07	2.11	2.16	2.19	2.23	2.26	2.29	2.33	2.36

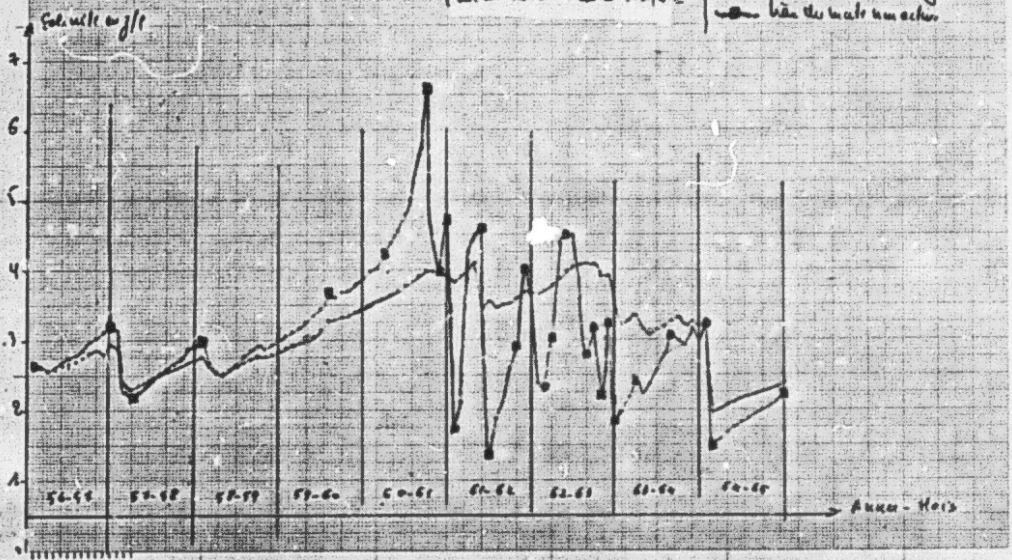
1^{re} ligne - Tranche morte non active

2^e ligne - Tranche morte active.

EVOLUTION DE LA SALINITE DES EAUX dans la région

est l'écoulement de l'eau

hauteur de l'eau
niveau de l'eau



- Commentaire :

Les salinités calculées varient dans un intervalle beaucoup plus 1,98 à 4,1 g/l, ceci s'explique par l'effet d'inertie introduit par le volume de la tranche morte, cette inertie s'exerce dans les deux sens ; la salinité des volumes totaux augmente plus lentement que celle des apports mais aussi décroît plus lentement lorsque celle des apports décroît.

2. Utilisation annuelle de 75 Mm3

La même équation (2) s'applique avec cette fois $V_{ev} = \frac{15}{12} = 1,25$ Mm3.

a - tranche morte non active

Le tableau n° 3 donne les salinités calculées mensuellement, le graphique n° 3 en retrace l'évolution.

- Commentaire

Les salinités varient dans l'intervalle 1,84 à 3,95 g/l comparées au cas d'utilisation de 100 Mm3, cette gamme est plus réduite, ceci est dû au fait que les volumes disponibles dans la retenue sont plus faibles.

b - Tranche morte active

Sur le même tableau n° 3 sont consignées les salinités calculées, la représentation graphique de l'évolution est faite sur le même graphique n° 3.

- Commentaire

Les salinités varient dans un intervalle plus réduit 2,1 à 3,45 g/l.

Il est évident que dans ce dernier cas l'effet d'inertie introduit par le volume de la tranche morte joue aussi son rôle modérateur des variations.

TABLEAU N° 3

SALINITÉS MENSUELLES DES EAUX DANS LA SETENNE

UTILISATION ANNUELLE DU 75 Km

-1888-

Année	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	août
1956-57	12.64	12.63	12.56	12.60	12.66	12.7	12.75	12.50	12.54	12.96	13.00	13.07
	12.59	12.59	12.54	12.57	12.61	12.63	12.66	12.69	12.77	12.80	12.82	12.86
1957-58	13.09	12.31	12.22	12.29	12.37	12.45	12.51	12.57	12.63	12.69	12.74	12.80
	12.84	12.36	12.28	12.33	12.38	12.43	12.47	12.50	12.54	12.57	12.60	12.63
1958-59	12.87	12.63	12.51	12.48	12.54	12.59	12.66	12.73	12.77	12.75	12.79	12.84
	12.67	12.55	12.49	12.48	12.52	12.55	12.59	12.63	12.66	12.65	12.68	12.73
1959-60	12.89	12.93	12.97	13.02	13.07	13.11	13.26	13.26	13.32	13.34	13.39	13.42
	12.75	12.79	12.82	12.85	12.88	12.91	13.01	13.03	13.06	13.08	13.11	13.13
1960-61	13.47	13.52	13.57	13.63	13.67	13.73	13.80	13.87	13.94	13.9	13.87	13.84
	13.16	13.19	13.22	13.26	13.28	13.32	13.35	13.39	13.42	13.43	13.43	13.46
1961-62	13.75	13.68	13.75	13.82	13.91	13.17	13.25	13.18	13.21	13.21	13.27	13.34
	13.39	13.37	13.40	13.44	13.48	13.16	13.20	13.17	13.13	13.18	13.21	13.25
1962-63	13.34	13.32	13.36	13.46	13.57	13.68	13.78	13.79	13.82	13.5	13.55	13.0
	13.24	13.24	13.26	13.30	13.35	13.39	13.43	13.44	13.46	13.38	13.39	13.11
1963-64	12.82	12.89	12.97	12.76	12.73	12.8	12.65	12.93	12.98	12.89	12.94	12.9
	12.99	13.02	13.06	12.94	12.91	12.95	12.97	13.01	13.02	12.98	13.0	12.99
1964-65	12.96	11.84	11.91	11.98	12.05	12.11	12.17	12.20	12.25	12.30	12.34	12.43
	13.01	12.11	12.14	12.18	12.23	12.26	12.3	12.31	12.35	12.37	12.4	12.45

1° ligne : Tranche morte non active

2° ligne : Tranche morte active

TABLEAU N° 4

SALAIRES MENSUELS EFFECTIVEMENT PAU

DANS LA RÉGION

- 666 -

Année	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août
1956-57	12.6112.6312.5712.6012.6612.7012.7412.6012.9012.9512.9612.9	12.6112.6112.5512.5812.6312.6612.7012.7412.8412.8812.9112.96										
1957-58	13.0812.3112.2312.3012.3712.4412.5012.5612.6212.6812.7412.81	17.9612.3412.2512.3113.3812.4412.4712.5412.5912.6312.6712.72										
1958-59	12.8712.6612.5312.5212.5812.6412.7212.6012.8512.8112.8612.92	12.7712.5912.5012.4812.5312.5712.6312.6812.7212.7012.7412.7										
1959-60	12.9713.0113.0713.1313.2013.3113.4713.5413.5013.6213.6013.65	12.8212.8612.9012.9412.9813.0213.1513.2013.2413.2113.2513.26										
1960-61	13.7413.8213.9014.0114.1214.2014.4814.7715.3014.2513.9514.60	13.3213.3613.4013.4513.4813.5313.5813.6313.6813.6713.6513.77										
1961-62	12.8012.7714.0814.3014.4012.3912.7112.7913.0413.2113.8013.78	13.5713.5313.5813.6313.7013.7713.8313.1613.2013.2413.30										
1962-63	13.0212.9813.4014.1014.2014.3013.5113.4113.6313.0713.5812.63	13.2913.2613.3113.3813.4613.5413.6113.6213.6413.4413.4713.06										
1963-64	12.6012.7412.9012.7012.7312.8912.9913.1713.3213.0713.2113.11	12.9112.9613.0212.8512.8212.8612.9112.9713.0112.9412.9712.95										
1964-65	13.2811.7411.8011.6711.9411.9912.0412.0812.1312.1612.2312.31	12.8911.9812.0312.0812.1412.1912.2412.2612.3012.3412.3712.4										

Notes 2.61 = cas de la région : 100 Mm.

3.97 = cas de la médiane : 75 Mm.

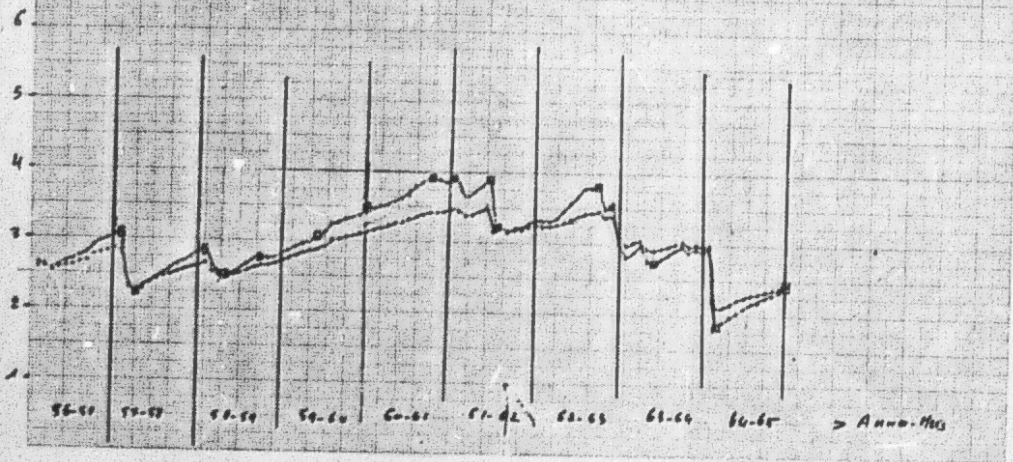
Evolution de la Salinité des eaux dans la retenue

Graphique 3

Salinité g/l

évolution annuelle de Xg H₂O

pour l'année civile de l'année
pour l'année civile de l'année

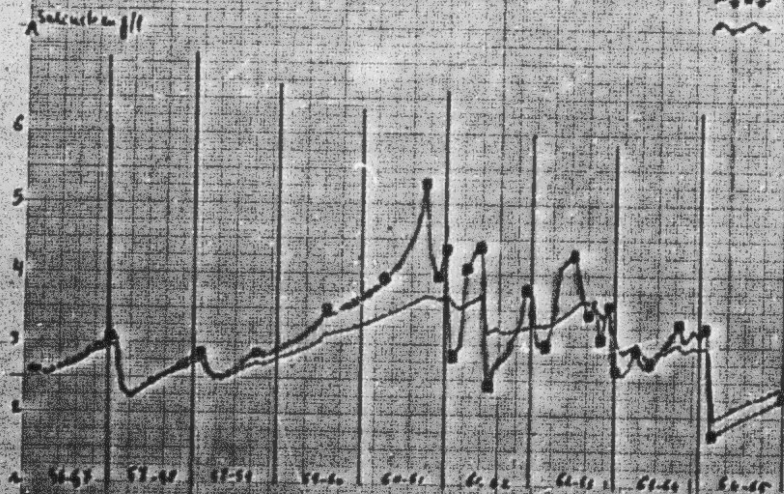


- 17 -

Evolution de la Salinité affective des eaux
dans la retenue

Graphique

Salinité en g/l
645



VIII - CONCLUSION GENERALE

Sur la période étudiée (22 ans pour les volumes et 9 ans pour les salinités) et compte tenu des hypothèses faites nous avons établi que :

- Le volume optimum d'utilisation d'eau serait compris entre 75 et 100 Mm³ ; environ 83 Mm³.
- Si l'on admet que les nappes à l'aval peuvent résister à un déficit occasionnel de réalimentation, ce volume optimum pourrait être plus fort.
- La salinité des eaux utilisées est presque toujours supérieure à 2,5 g/l et très souvent supérieure à 3 g/l.

Si on s'en tient à une utilisation annuelle de 100 Mm³ on s'expose, en plus des déficits d'eau à un renouveau de la salinité des eaux utilisables qui peut atteindre et même dépasser 5 g/l.



REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

-555-

- Réf. Bib. 1. - Etude hydrologique préliminaire des Oueds Zéroud
et Ferguellil - SE - DNE - 75.
2. - Dossier hydrométrique de l'Oued Zéroud à Sidi
Saad - J. CHELITE - 1966
3. - Influence de l'Oued Hadjel sur la salinité du
Zéroud à Sidi Saad - J. CHELITE - 1966
4. - Annuaire hydrologique 74-75 - SE - DNE
75-76 - SE - DNE
76-77 - SE - DNE
5. - Tableau des D.M.J.T. pour 77-78 - inédit.
6. - Les écoulements de la Branche Sud de l'Oued Zéroud
B. BOUZAIANE - Janvier 1979
7. - Les apports de l'Oued Ratah à Khanouet Zasia
Affaire d'un barrage éventuel sur les écoulements
en aval.
B. BOUZAIANE - Mars 1980

-555-

FIN

22

VUEN