

B. I. R. H.

SECTION HYDROLOGIE

NOTE SUR L'ESTIMATION DE LA SALINITE

DE LA MEDJERDA A SIDI SALEM

— oOo —

CRUETTE (Jacques)

juillet 1968

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 32832, ex 1

Cote : B

NOTE SUR L'ESTIMATION DE LA SALINITE
DE L'OUED MEDJERDA A SIDI SALEM

— oOo —

Le problème de l'estimation de la salinité sur l'Oued Medjerda est certainement un des plus complexes que nous ayons à aborder et la présente note ne prétend nullement le résoudre!

Se situant dans la partie aval du bassin versant, le barrage qui est prévu à cet emplacement subira les répercussions de tous les aménagements existants ou futurs sur le bassin versant.

Chaque nouvel aménagement remet en cause la situation précédente.

D'autre part les variations interannuelles du régime hydrologique sont très importantes et il est illusoire de vouloir donner rapidement la salinité de l'eau entrant dans ce barrage puisque volumes et salinités vont varier considérablement d'une année sur l'autre.

Afin de préciser le problème nous donnons ici un exemple qui montre l'influence de quelques aménagements prévus.

1 - Régime hydrologique naturel pour une année type

Une année hydrologique proche de la moyenne est donnée dans le tableau 1.

Pour les cours d'eau les plus importants nous donnons une estimation des volumes d'eau en débit de crue, en débit de base et en débit total ainsi que les salinités correspondantes.

À niveau de Sidi Salem cet exemple conduit à $800 \times 10^6 \text{ m}^3$ en crue avec une salinité de 1,2 g/l, $100 \times 10^6 \text{ m}^3$ en débit de base avec une salinité de 3,1 g/l ce qui correspond à un apport total de $900 \times 10^6 \text{ m}^3$ avec une salinité de 1,4 g/l.

.. / ..

REPRESENTATION SCHEMATIQUE
DU RESEAU HYDROLOGIQUE
DE LA HEDJERDA

MEDJEZ EL BAB DJEDEIDA

O. Siliana

O. Kralled

BARRAGE DE SIDI SALEM

O. Zarga

O. Beja

O. Kasseb

O. Bou heurtma

BOU SALEM

O. Tessa

JENDOUBA

O. Hellegue

O. Raraï

CHARDINAOU

BASSIN VERSANT DE L'OUED MEDJERDA

EN AMONT DE SIDI SALEM

ANNEE HYDROLOGIQUE TYPE

EN REGIME NATUREL

	Débit de crues		Débit de base		Débit total	
	Volume 10 ⁶ m ³	Salinité g/l	Volume 10 ⁶ m ³	Salinité g/l	Volume 10 ⁶ m ³	Salinité g/l
Oued Medjerda à Ghardimaou	160	0,7	20	1,2	180	0,8
Oued Raraï	45	0,4	5	1,0	50	0,5
Oued Medjerda à Jendouba	220	0,6	30	1,5	250	0,7
Oued Mellegue à Nébeur	270	2,0	30	6,0	300	2,5
Oued Tessa	45	2,0	5	5,0	50	2,5
Oued Bou Heurtma	90	0,4	10	0,8	100	0,5
Oued Medjerda à Bou Salem	640	1,3	80	3,4	720	1,5
Oued Kasseb	55	0,4	5	0,4	60	0,4
Oued Béja	37	0,7	3	1,0	40	0,8
Oued Zarga	28	1,0	2	3,0	30	1,2
Oued Medjerda à Sidi Salem	800	1,2	100	3,1	900	1,4

BASSIN VERSANT DE L'OUED MEDJERDA

EN AMONT DE SIDI SALIM

ANNEE HYDROLOGIQUE TYPE

EXEMPLE D'UN REGIME INFLUENCE

	Débit de crue		Débit de base		Débit total	
	Volume 10 ⁶ m ³	Salinité g/l	Volume 10 ⁶ m ³	Salinité g/l	Volume 10 ⁶ m ³	Salinité g/l
Oued Medjerda Ghardimaou	160	0,7	20	1,2	180	0,8
Oued Rarai	45	0,4	5	1,0	50	0,5
Oued Medjerda à Jendouba	220	0,6	30	1,5	250	0,7
Oued Mellegue à Nébeur	---	---	300	2,5	300	2,5
Oued Tessa	45	2,0	5	5,0	50	2,5
Oued Bou Heurtma	---	---	---	---	---	---
Oued Medjerda à Bou Salem	280	0,8	340	2,5	620	1,7
Oued Kasseb	---	---	---	---	---	---
Oued Béja	---	---	---	---	---	---
Oued Zarga	28	1,0	2	3,0	30	1,2
Oued Medjerda à Sidi Salem	350	0,9	350	2,5	700	1,7

Tableau 2

2 - Régime hydrologique influencé pour une année type

A partir de l'année type du tableau 1, nous supposons les modifications suivantes sur le régime hydrologique.

• Le barrage de Nébeur sur l'Oued Méllégué continue à fonctionner comme actuellement et il transforme donc les $300 \times 10^6 \text{ m}^3$ d'apport total du Méllégué en débit de base.

Les barrages de Bou Heurtma, du Kasseb, et du Béja existent et leur eau ne retourne pas à la Medjerda.

Dans ces conditions à partir du régime naturel type, nous arrivons aux apports suivants pour la Medjerda à Sidi Salem.

Volume total $700 \times 10^6 \text{ m}^3$ à 1,7 g/l au lieu de $900 \times 10^6 \text{ m}^3$ à 1,4 g/l
 Volume des crues $350 \times 10^6 \text{ m}^3$ à 0,9 g/l au lieu de $800 \times 10^6 \text{ m}^3$ à 1,2 g/l
 Volume de base $350 \times 10^6 \text{ m}^3$ à 2,5 g/l au lieu de $100 \times 10^6 \text{ m}^3$ à 3,1 g/l

3 - commentaires

Cet exemple montre que les aménagements prévus dans un avenir assez proche, ont une influence non négligeable sur le régime de la Medjerda à Sidi Salem. Il montre en particulier combien il est délicat d'avancer les chiffres de salinité pour le futur barrage.

Dans notre exemple, la salinité passe de 1,4 g/l à 1,7 g/l mais nous avons simplifié considérablement le problème, et il nous faudrait encore tenir compte des faits suivants :

• nous avons admis une salinité de 2,5 g/l pour l'Oued Méllégué à Nébeur ce qui est un peu faible

• nous n'avons pas tenu compte des programmes de mise en valeur de la plaine de Ghardimaou qui risquent de réduire le ruissellement et en particulier le débit de crue de l'Oued Raraï ($45 \times 10^6 \text{ m}^3$ à 0,4 g/l) et augmenter sensiblement le volume et la salinité du débit de base.

• nous n'avons pas tenu compte non plus des projets d'irrigation dans la plaine de Bou Salem qui vont également augmenter la salinité du débit de base de la Medjerda.

.. / ..

. enfin nous n'avons considéré que la salinité de l'eau entrant dans le barrage or la surface du plan d'eau étant très importante l'évaporation aura une forte influence sur la salinité.

Par exemple pour une capacité de $125 \times 10^6 \text{ m}^3$, le plan d'eau a une superficie de 21 Km^2 . L'évaporation annuelle sera, par exemple, de $21 \times 10^6 \text{ m}^3$ si les $125 \times 10^6 \text{ m}^3$ ont en entrant une salinité de $1,7 \text{ g/l}$ une année, il restera $104 \times 10^6 \text{ m}^3$ à 2 g/l .

Toutes ces raisons font que la salinité dans le barrage de Sidi Salem sera supérieure à 2 g/l .

4 - S u g g e s t i o n s

Supposons qu'il est possible de réaliser un aménagement qui permettrait à volonté de laisser écouler en dehors du barrage (canal de contournement) des débits de l'ordre de $20 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce dispositif permettrait par exemple de ne pas faire entrer dans le barrage tous les débits inférieurs à $20 \text{ m}^3/\text{s}$ et dont la salinité serait supérieure à 1 g/l .

On obtiendrait alors approximativement la distinction établie dans le tableau. Les débits de crue entreraient dans le barrage et les débits de base n'y rentreraient pas.

Sur les $700 \times 10^6 \text{ m}^3$, seulement la moitié serait stockée dans le barrage mais la salinité à l'entrée serait de $0,9 \text{ g/l}$ au lieu de $1,7 \text{ g/l}$.

Ce dispositif présenterait les avantages suivants:

- les réserves faites sur la salinité du Méllégué à Nébeur, sur la plaine de Ghardimaou, sur la plaine de Souk El Khemis n'ont plus de raison d'être puisqu'elles n'interviennent que sur les débits de base qui n'entrent pas dans le barrage.

- l'influence de l'évaporation sera moins importante puisque si nous reprenons le calcul précédent à partir de $125 \times 10^6 \text{ m}^3$ à $0,9 \text{ g/l}$ nous obtenons $104 \times 10^6 \text{ m}^3$ à $1,1 \text{ g/l}$.

- il sera possible de séparer correctement les eaux trop salées du barrage Méllégué du reste des eaux de la Medjerda puisque le canal de détournement sera capable de faire évacuer la totalité des $300 \times 10^6 \text{ m}^3$ en 6 mois pendant lesquels la Medjerda ne sera pas utilisée pour l'irrigation.

.. / ..

Pendant les 6 autres mois le barrage de Sidi Salem pourrait maintenir sur la Medjerda un débit de 20 m³/s à une salinité probablement inférieure à 1,5 g/l.

Ce dispositif permettrait donc d'affranchir les aménagements de la basse vallée de la Medjerda des répercussions néfastes sur la salinité provoquées par les aménagements de l'amont.

Les inconvénients se trouvent naturellement dans la réalisation et l'exploitation d'un tel dispositif.

Le canal de contournement sera certainement d'un prix très élevé puisque la retenue du barrage aura plusieurs dizaines de kilomètres de longueur. Sur le plan de l'exploitation, il faudra une politique très rigoureuse et très coordonnée pour tous les aménagements dont la mise au point et la réalisation peut être délicate.

Cette hypothèse est cependant très attrayante et il serait utile de la prendre en considération dès à présent afin d'éviter les actions qui pourraient la compromettre. Par exemple il serait bon de fixer maintenant le point de l'éventuelle prise des eaux du débit de base afin de déverser dans la mesure du possible les eaux de drainage de la plaine de Bou Salem en amont de ce point.

Sur ce plan très général, il est bien évident que les problèmes de salinité de la Medjerda deviendront de plus en plus importants et de plus en plus difficiles à résoudre puisque le résultat de chaque aménagement est de consommer de l'eau douce et de produire très souvent de l'eau salée. On arrive peu à peu à transformer l'Oued Medjerda en un "égout" qui évacue de l'eau salée à la mer. L'étude systématique, pour chaque projet de barrage de la possibilité de mettre en place un canal de contournement pour l'évacuation des eaux salées nous semble actuellement indispensable. On pourrait en particulier envisager cette solution pour l'Oued Mellegue à Nebeur. Si la salinité des lachures de l'Oued Mellegue était comprise entre 1 et 1,5 g/l la construction du barrage de Sidi Salem se présenterait sous un jour beaucoup plus favorable car le canal de contournement pourrait être établi pour un débit beaucoup plus faible (environ 5 m³/s au lieu de 20 m³/s). Le volume des eaux stockées pourrait également être beaucoup plus important.