

COMMISSION SCIENTIFIQUE
DU LOGONE ET DU TCHAD

Service Hydrologique

CAMPAGNES 1953-1954
=====

RESULTATS BRUTS DES ETUDES D'EVAPORATION
SUR NAPPE D'EAU LIBRE DANS LES BASSINS
DU CHARI ET DU LOGONE

Juin 1955

La connaissance des caractéristiques de l'évaporation sous toutes ses formes est essentielle pour la mise au point des projets d'aménagements d'hydraulique agricole. C'est pourquoi, le Service Hydrologique a entrepris des études à cet effet dès qu'il a pu disposer de bases fixes.

Trois formes de l'évaporation sont particulièrement intéressantes :

- l'évaporation sur nappe d'eau libre,
- l'évaporation sur nappe encombrée de végétation,
- l'évaporation sur sol imbibé d'eau et recouvert de graminées.

Seul, le premier mode de l'évaporation a fait l'objet d'études approfondies. L'étude du second mode d'évaporation a été à peine entreprise. Le moyen le plus sûr et le plus simple pour obtenir des valeurs approchées sur nappe d'eau libre est l'emploi de bacs évaporatoires, conjugué avec l'observation du vent, des températures et du degré hygrométrique.

Nous avons utilisé des bacs enterrés, des bacs flottants.

Enfin, les bacs installés au bord du Lac TCHAD et, plus tard, l'observation directe des divers facteurs climatologiques sur le Lac permettront d'estimer le coefficient de correction entre évaporation sur bac enterré ou bac flottant et sur une très grande nappe d'eau.

A titre de comparaison, nous avons également observé l'évaporation à l'appareil PICHE.

Les stations, équipées de bacs évaporatoires, étaient les suivantes :

LAI, MAROUA, BOGO, MOKOLO, FORT-LAMY, DOUGUIA et BOL. La station de KOUMI était équipée par le B.C.E.O.M.

L'aridité de ces divers sites peut être approximativement caractérisée par le tableau ci-contre précisant la latitude L, la pluviométrie F, les températures maxima et minima de Décembre Tx_D et Tn_D, les températures maxima et minima de Mai Tx_M et Tn_M, les températures maxima et minima d'Août Tx_A et Tn_A, l'humidité relative à 6 h. et à 13 h. U₆ et U₁₃ en Mai.

Nous précisons que le bac enterré de LAI est sur un bourrelet de berge bien dégagé, celui de MAROUA est dans la plaine de la TSANAGA légèrement abritée et qui conserve toujours un peu d'humidité, celui de BOGO est sur une butte au bord de la TSANAGA (à sec 9 mois par an) et bien ventée, celui de DOUGUIA est au bord du CHARI, toujours bordé par une galerie de petits arbres.

Il serait prématuré de procéder à une étude systématique des relations entre l'évaporation et ses facteurs conditionnels. Nous ne présentons que nos résultats bruts dans cette note sommaire.

I.- HAUTEURS d'EVAPORATION MOYENNE JOURNALIERE et TOTAUX ANNUELS :

Ces résultats sont présentés dans le tableau ci-contre. On peut constater que :

- 1°) Les résultats sont homogènes : les hauteurs annuelles sont tout-à-fait comparables, ce qui est logique puisqu'il s'agit de conditions climatologiques assez voisines. Les variations saisonnières sont bien parallèles à quelques décalages près que nous expliquons plus loin.

- 2°) Les résultats de saison des pluies sont toujours assez imprécis : que l'on ne tienne pas compte des jours de pluie, ou qu'on utilise les jours de faibles précipitations pour calculer la moyenne, après corrections, on introduit toujours quelques erreurs. Mais, les ordres de grandeurs restent les mêmes, quelle que soit la latitude : 3 mm/jour pour les mois les plus pluvieux, 4 à 5 mm/jour lorsque le nombre de jours de pluie diminue. Ces chiffres sont probablement un peu surestimés, ils diminueront lorsque les mesures seront bien au point pour les jours de pluie.

EVAPORATION MESUREE AU BAC COLORADO ENTERRE
AUX DIVERSES STATIONS DU TCHAD ET DU NORD-CAMEROUN

HAUTEURS D'EVAPORATIONS JOURNALIERES, MOYENNE EN mm.

STATIONS	ANNEE	JAN.	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUILL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
					(3)	(4)		(5)		(6)		(7)		
LAI	1954		10,1	10,5	10,5	7,8	4,7	3,0	3,5	4,2	5,4	7,1	7,6	(2.470)
BOGO (1)	1953								4,6	5,3	7,1	10	11,5	
BOGO	1954	9,3	10,4	11,8	11,9	11,8	7,8	4,1	2,8	4,7	7,4	8,0	8,3	2.930
MAROUA	1954						6,1	4,3	3,4	4,4	5,7	7,4	7,5	
MOKOLO						(8)	4,2	4,4	5,0	5,7				
FORT-LAMY														
DOUGUIA (2)	1954		8,5	9,7	10,7	9,1	8,1	5,5		3,9	6	6,2	6,8	(2.620)
BOL I	1954				9,9	7,7	6,2	4,5	(9) 3,1	6,0	7,2	7,3	7,0	(2.500)
BOL II	1955	7,0	7,7	7,6	7,6	7,2								

(1) Bac sur une butte assez sèche et bien ventée.

(2) Aux bords du CHARI : humidité plus forte qu'à MAROUA et BOGO en saison sèche, malgré situation plus septentrionale.

(3) 12,5 mm. la première quinzaine.

(4) 9,4 mm. la première quinzaine.

(5) 3,5 mm. la première quinzaine.

(6) 4,7 mm. la deuxième quinzaine.

(7) 6,1 mm. la première quinzaine.

(8) Deuxième quinzaine seulement.

(9) Mois exceptionnellement humides.

- 3°) On sait que l'évaporation dépend non seulement du climat général, mais des conditions particulières du site : si l'on se réfère à la situation "standard" prévue dans les études effectuées par ELECTROTECHNIQUE de FRANCE en A.O.F., à savoir bac dans le lit apparent d'un grand cours d'eau à écoulement permanent :

- a) le bac de BOGO donne des résultats trop forts : il est situé sur une butte surélevée, bien ventilée, il est partiellement soustrait à l'influence de la vallée de la TSIANGA qui est, d'ailleurs à sec 8 mois par an.

- b) Au contraire, le bac de DOUGUIA donne des résultats trop faibles : il est situé non loin du CHARI dont le débit d'étiage est déjà abondant ; en outre, le fleuve est bordé par une galerie d'arbres toujours verts qui arrêtent le vent et conservent une certaine humidité.

- c) Le bac de BOL, au bord du Lac TCHAD, correspond à des résultats encore plus faibles, le coefficient de correction entre l'évaporation sur ce bac et l'évaporation sur la surface du Lac TCHAD doit être assez voisin de 1. Il est certainement nettement plus élevé que pour un bac de situation "standard".

- 4°) Les variations climatiques sont bien visibles, surtout par la date d'apparition de la saison des pluies ou plutôt de la période à forte hygrométrie la précédant :

A la fin de la saison sèche, l'évaporation diminue à LAI, un mois plus tôt qu'à DOUGUIA, et, peut-être, un mois et demi plus tôt qu'à BOL. Elle augmente un mois plus tard.

Vers le Nord, à DOUGUIA et BOL, l'évaporation semble nettement plus faible en Novembre, Décembre, Janvier, Février : ceci tient au fait que la "saison froide" est beaucoup plus marquée sous ces latitudes qu'à LAI, par exemple.

- 5°) La proximité d'une grande nappe d'eau réduit, de façon très notable, l'évaporation ; il est très probable qu'à 200 ou 300 km du Lac, on doit retrouver des évaporations annuelles au moins équivalentes à celles de BOGO.

La création d'une grande réserve tendrait donc à réduire l'évaporation de 16 % au moins, par rapport à une

situation telle que celle de BOGO (beaucoup moins pour la situation "standard").

- 6°) Les chiffres obtenus sont tout-à-fait comparables à ceux relevés au SOUDAN, en 1952 : nous avons trouvé des évaporations annuelles de 2,10 m. pour un bac flottant sur le NIGER, dans la région de BAMAKO, correspondant, peut-être, à 2,20 m. ou 2,30 m. pour un bac enterré, situé dans le lit apparent. Le climat de la région de BAMAKO est analogue au climat de LAI.

II.- EVAPORATIONS DIURNE et NOCTURNE :

Elles ont été observées de façon distincte à LAI ; nous donnons, ci-dessous, les rapports entre évaporation nocturne et évaporation en 24 heures :

F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
37 %	37 %	41 %	36 %	41 %	41 %	39 %	34 %	40 %	31 %	37 %

Le rapport entre évaporation nocturne et évaporation de 24 heures s'écarte peu de 38 %.

III.- RAPPORT entre DONNEES des BACS EVAPORATOIRES et DONNEES des EVAPOROMETRES PICHE :

A BOGO, MAROUA et MOKOLO, les observations ont été effectuées simultanément sur bacs COLORADO et sur évaporomètres PICHE. Les rapports des mesures journalières ont été reportés sur le tableau ci-dessous :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
BOGO	0,83	0,89			1,15	1,46	1,55	1,8	1,76	1,31	0,89	
1954												
MAROUA					1,7	1,9	2	2,1	1,4	1,1		
1954												
MOKOLO						1,9	2,2	2,3				
1954												

Comme en A.O.F., nous trouvons un rapport variable, faible en saison sèche, nettement plus élevé, atteignant et dépassant parfois 2 en saison des pluies. Les variations de BOGO sont absolument comparables à celles des bacs de la vallée du NIGER.

Les variations sont parallèles d'un site à un autre ; les valeurs absolues dépendent des conditions particulières du site, un site plus "humide" donnant des chiffres plus élevés (?).

Les observations PICHE de DOUGUIA seraient très intéressantes à ce sujet, malheureusement, elles semblent suspectes.

IV.- RAPPORTS entre DONNEES des BACS FLOTTANTS et des BACS ENTERRES :

La comparaison n'a été faite qu'à la station de LAI sur des bacs ronds (voir plus loin).

Le rapport R, entre hauteurs d'eau évaporée journalières moyennes mensuelles sur le bac immergé et le bac enterré, est indiqué ci-dessous :

A	M	J	J	A	S	O	N
0,69	0,76	0,91	0,80	0,91	0,93	0,84	0,89

Ce rapport est compris entre 0,70 et 0,90. Il semble un peu faible, le bac immergé est, selon toute vraisemblance, un peu trop abrité du vent. La durée d'observations est encore trop courte pour suivre les variations de ce rapport.

V.- INFLUENCE de la DIMENSION des BACS :

Nous avons cherché si l'emploi de simples fûts à essence de 200 litres ne conduirait pas aux mêmes résultats que les bacs COLORADO.

Le rapport entre bac rond enterré et bac COLORADO, situés cote à cote à notre station météo de LAI, a été le suivant en 1954 :

	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	1,11	1,20	1,15			1,16	1,09	1,04	0,97

L'écart est de l'ordre de 10 %.