

CL.E/E.1/0020
0020
11587



COMPTE RENDU D'UNE CAMPAGNE D'OBSERVATION
PIEZOMETRES DE LA VALLEE
ANNEE 1973/74

INTRODUCTION

Après le départ de l'Expert hydrogéologue du Projet AFR/REG 61, l'OMVS a noté l'intérêt de poursuivre les observations hydrogéologiques, hydrologiques et météorologiques dans la vallée du fleuve Sénégal.

Dans ce but, les mesures périodiques de niveau des nappes sont poursuivies sur 4 profils de piézomètres dans la moyenne vallée (Matam, Podor) et 6 puits et forages en bordure de celle-ci (Ourosogui, Thilogne, Pété, F11, Thillé Boubakar et Sayé près de Boghé).

L'objectif de ces mesures est d'établir les rapports : remontée des nappes, crue du fleuve afin de connaître le taux de réalimentation par les eaux de surface.

Les moyens mis en oeuvre ou dispositifs de mesure ont été étudiés de façon à écarter tout passage d'une main à une autre pendant l'opération. Il s'agit d'un petit équipement simple confectionné sur place : une petite soupape clochette montée au bout d'un double décimètre permettant une lecture directe, ce qui est réconfortant quant à la validité des mesures.

La fréquence des mesures est fixée à 3 jours pendant la période des hautes eaux (Juillet à Décembre) et à 7 jours pour le reste de l'année. Les puits et forages sont mesurés une fois par mois. La conductivité des eaux est faite chaque mois de Juin à Décembre.

.../...

Le fleuve a donc débordé mais la durée de séjour des eaux dans les cuvettes n'a pu dépasser 20 jours. Dans les bas-fonds cette durée est de 40 jours.

La pluviométrie est restée déficitaire. A Matam, la moyenne enregistrée pour 1931 - 1960 est de 537 mm. En 1972 on note 175 mm et 204 mm en 1973.

L'évaporation moyenne étant pour les mois de Juillet, Août et Septembre : 205 mm, il est difficile d'escompter une alimentation de la nappe par les eaux de pluie.

Comme on peut s'y attendre, les résultats sont très différents selon la distance d'un piézomètre au fleuve, son emplacement (cuvette ou levée), la durée de l'inondation, l'épaisseur de la couche d'argile en surface etc. Ces résultats sont présentés sous 3 aspects :

- 1) piézomètres installés sur les bourrelets de berge ou à côté d'une mare ou d'un marigot,
- 2) piézomètres implantés dans les cuvettes inondées
- 3) piézomètres situés sur les levées loin du fleuve ou d'un plan d'eau libre.

1) En consultant les graphiques des lignes d'eau et les tableaux des amplitudes et des variations de niveau, on peut constater que le niveau dans ce groupe de piézomètres a épousé les pulsations du niveau du plan d'eau dans le fleuve et que leur amplitude est supérieure à celle de 1972:



.../...

<u>Amplitude</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
K1	2,70 m	3,22 m
K1S	3,80	4,94
K2	2,50	4,07
K1	4,50	5,83
A1	1,80	2,37
N1	0,80	1,42
B1	0,90	1,10

C'est là une alimentation latérale certaine, mais exclusivement à partir du fleuve. Cela explique aussi une perméabilité des berges.

2) L'inondation des cuvettes a été observée le 15 Août à Kanel, le 20 à Matam et c'est à cette date que le niveau dans le fleuve a mis fin au drainage de la nappe vers le lit mineur à Boghé.

La cote maximale du plan d'eau dans les cuvettes de Kanel a été de 13,85 m contre 12,88 en 1972. A Matam le maximum a été enregistré le 30 Août avec 13,43 m. En 1972 la crue n'a pas dépassé le fond des marigots.

Abordons maintenant les réactions du plan d'eau dans ce groupe de piézomètres.

Kanel : Tableau 1 - Fig. 1 à 4

Le piézomètre K3 a commencé à monter le 16/8 tandis que le K3^S, de la même batterie mais plus profond a réagi dès le 6/8. Leur cote maximale a été atteinte le 13/9 pour K3 et le 27/9 pour K3^S. Ce dernier a dépassé sa cote en 1972 pendant que le K3 est resté en-dessous malgré une amplitude plus grande. La décrue observée aussitôt après la pointe de crue a été beaucoup plus rapide dans K3^S que dans K3. Ainsi les piézomètres profonds réagissent plus vite que les autres.

.../...

Dans la batterie F3, K6 le niveau et les réactions sont uniformes malgré que le F3 est plus profond que K6. Leur niveau est resté supérieur à celui de 1972. On peut admettre qu'une alimentation verticale est possible dans cet endroit plus perméable que le reste du profil.

Matam : Tableau 2 et 3 - Fig. 5 à 11

Dans les cuvettes de Matam deux piézomètres retiennent particulièrement l'attention :

. Le piézomètre M4^S (prof. 18 m) a réagi le 23/7 bien avant l'arrivée de la crue dans les cuvettes. A cette date la pluviométrie enregistrée à Matam ne fait que 19 mm et l'évaporation est de 220 mm pour Juillet. Le piézomètre est séparé du fleuve de 1.850 m. Sa réaction est probablement causée par une communication avec le lit mineur par l'intermédiaire d'un exutoire à cheminement perméable.

. Le A7 profond de 6 m a monté de 3,64 m entre le 28/8 et le 28/9. Son niveau est venu se confondre avec celui de A7a profond de 2 m. Ce dernier est le seul piézomètre peu profond qui a eu de l'eau, d'où manifestement une alimentation par la surface.

Boghé - Tableau 5 - Fig. 12

Dans la plaine de Boghé, la montée du niveau dans les piézomètres a été effective le 30/8. Les points les plus touchés par la crue ceux dans la basse-cuvette ont manifesté une alimentation plus importante. Leur niveau en 1973 est supérieur à celui de 1972. Il s'agit de B6 et B5 installés dans un chenal de la cuvette.

.../...

Le piézomètre 3A (profondeur 2,00 m est resté sec ce qui exclut une alimentation par la surface).

La conductivité des eaux des piézomètres a fait l'objet d'une baisse en Septembre-Octobre à Boghé et en Août-Septembre pour les autres stations (voir Fig. 20 à 34).

Nianga : Tableau 4 - Fig. 13 à 19

L'aménagement du casier-pilote de Nianga en cours d'exécution a empêché l'inondation de la cuvette. L'eau lâchée à partir du pont de Niandane a une cote inférieure à celle prévue pour l'inondation provisoire, n'a pu dépasser certains marigots. Et c'est pourquoi l'inondation dans ces cuvettes n'a eu aucun effet remarquable. Le niveau piézométrique est donc en baisse continue.

3) En examinant les graphiques on peut constater que le mouvement est marqué, soit par une légère montée soit par un ralentissement de la baisse. Mais il n'est pas question ici de situer l'origine d'un tel phénomène, la note étant seulement une note de présentation et non d'interprétation.

On remarque une légère montée dans certains puits entre Septembre et Octobre (Thilogne, et Pété par ex.) tableau 6.

Il est à noter que même là où l'alimentation a été observée, l'apport qui en résulte ne compense pas la perte causée par l'étiage précédent.

.../...

HYDROLOGIE

Le dernier document groupant les hauteurs limnimétriques dans la vallée date de Décembre 1965 (recueil ORSTOM/MAS). Il fallait donc grouper les données de toutes les stations de la vallée à partir de cette date. Nous avons donné priorité à ce travail, avant qu'il ne nous soit vendu trop cher, pour constituer un recueil des données numériques de toutes les échelles exploitées de 1965 à 1974. Ce document est présenté en annexe de la présente note.

Le rapport technique de fin de mission de l'Expert hydro-agricole, Décembre 1973, groupe les autres données dans le domaine de l'hydrologie.

Nous avons également continué à grouper et à exploiter depuis le départ de l'expert hydro-agricole, toutes les observations d'intérêt hydrologique.

Amplitudes et variations de niveau dans les piézomètres et forages

Tableau 1	profil de Kanel
" 2	Katam profil A
" 3	Katam profil Mc
" 4	profil de Nianga
" 5	profil de Boghé
" 6	puits et forages

Graphiques de variations de niveau d'eau dans les piézomètres

Figure 1	Kanel piézomètre 1 à 3
2	Kanel F1, F2, 4, 5 ^B et 10
3	Kanel F3, 6, 9, F4 et 7
4	Kanel 11 à F7 (rive droite)
5	Matam profil A piézomètre 1 à 3 ^B
6	Matam " 5, 12, 6, 6 ^B , 10, et 11
7	" " 7 à 9
8	" " 7, 7 ^B , 7c, F5 et F6
9	" profil MC C1 ^B , M1 à M3
10	" " E4 à C4
11	" " M7 à M11
12	Boghé piézomètre 1 à 7
13	Nianga piézomètre 1, 5 et 7
14	Nianga piézomètre 2,3,15,16 et 17
15	" " 18,20,21 et 22
16	" " 4,6,11,12, et 13
17	" " 8,9,10,14 et 19
18	" " 5 ^B , 11A, 11 ^B et 23
19	" piézomètres profonds

Conductivité des eaux des piézomètres

Figure 20	Kanel 1 ^S , 3 ^S , F1,F2, 10, F3 et F4
21	" 1 à 9
22	" 11 à F7
23	Boghé 1 à 7
24	Matam A1 à A4
25	" A5 à A7
26	" A8 à A11
27	" M1 à M5
28	" M6 à M11
29	" C1 et C4
30	Nianga 1 à 4
31	" 5 à 7
32	" 8 à 11
33	" 12 à 18
34	" 19 à 23

Hydrogramme de la crue 1973

Figure 35

Tableau 1 - Amplitude - Variation de niveau

Piézo- mètre	Distance du fleuve (m)	Amplitude	Amplitude	Maximum	Maximum	Observations
		1972 (cm)	1973 (cm)	1972 (cm)	1973 (cm)	
K1	100	270	322	861	887	
K1 ^S	100	380	494	1,049	1,137	
K2	400	250	467	884	977	
K3	2.500	0	118	780	764	
K3 ^S	2.500	15	170	766	791	
K4	4.100	0	52	708	700	
F1	4.100	40	88	739	726	
F2	4.100	20	74	720	715	
KS ^B	6.000	0	63	687	681	
K6-F3	8.200	0	82	699	717	
K7	9.500	0	sec	700	670	
K10	8.700	0	59	708	703	
K11	50	100	163	730	723	
K12	350	100	157	746	769	
K13	900	70	119	746	763	
F 3	900	80	144	758	774	
K14	1.600	0	63	510	524	
F 7	2.600	5	34	678	657	

Tableau 2 - Amplitude - Variation de niveau

Piézomètres	Distance du fleuve (m)	Amplitude	Amplitude	Maximum	Maximum	Observations
		1972 (cm)	1973 (cm)	1972 (cm)	1973 (cm)	
A1	15	180	237	884	871	
A1 ^S	19	50	96	729	703	
A2	350	0	93	-	633	
A3	1.000	15	28	738	676	
A3 ^B	1.000	15	32	740	677	
A4	1.800	0	-	771	-	
A5	2.200	0	0	769	695	
A7	3.500	0	366	858	1.129	
A7 ^B	3.500	0	-	784	-	
A7 ^C	3.500	25	51	787	723	
F5	3.500	25	45	782	718	
F6	3.500	25	51	781	726	
A6 bis	2.600	0	-	776	700	
A9	1.800	70	116	810	772	
A10	2.200	0	11	762	684	
A11	1.700	0	11	791	711	

Tableau 3 - Amplitude - Variation de niveau

Piézomètres	Distance du fleuve (m)	Amplitude		Maximum		Observations
		1972 (cm)	1973 (cm)	1972 (cm)	1973 (cm)	
K1	35	450	583	1.082	1.190	
C1 ^B	220	212	153	838	836	
K2	500	20	45	905	843	
K3	950	-	72	-	829	
C4	900	90	124	797	767	
C3	1.500	75	-	-	-	
K4	1.850	0	19	819	754	
K4 ^S	1.850	125	124	802	810	
K12	2.200	-	40	-	693	
K5	2.500	65	89	793	748	
K6	3.000	45	66	772	721	
K6 ^B	3.100	40	59	765	710	
K7	3.700	25	-	750	683	
K8	4.900	0	7	735	639	
K8 ^S	4.900	-	0	-	639	
K10		0	61	746	710	
K11 ^S		0	2	695	599	

Tableau 4 - Amplitude - Variation de niveau

Piézomètres	Distance du fleuve (m)	Amplitude	Amplitude	Maximum	Maximum	Observations
		1972 (cm)	1973 (cm)	1972 (cm)	1973 (cm)	
N1	25	80	142	138	188	
2	250	0	15	87	84	
3	550	0	4	89	72	
4	500	0	5	76	53	
4 ^S	500	0	0	57	0	
5	100	120	39	139	35	
5 ^B	175	60	12	91	- 8	
7	10	15	0	3	Sec	
8	500	0	12	26	23	
6	440	0	0	- 16	Sec	
8 ^S	500	0	7	30	14	
11	3.700	0	16	86	49	
11A		0	15	79	44	
11B		0	0	65	0	
12	4.000	0	0	57	0	
13		0	8	58	23	
14		0	5	51	32	
15		0	11	10	- 10	
16		0	0	- 11	Sec	
17		0	63	- 20	0	
18		0	0	56	0	
19		0	0	65	0	
20		0	0	- 28	Sec	
21		0	0	- 90	Sec	
21 ^S		0	0	-105	0	
22		0	0	-	Sec	
23		0	0	-240	0	

Tableau 5 - Amplitude - Variation de niveau

Piézomètres	Distance du fleuve (m)	Amplitude	Amplitude	Maximum	Maximum	Observations
		1972 (cm)	1973 (cm)	1972 (cm)	1973 (cm)	
B01	95	90	110	122	116	
B02	400	80	95	127	109	
B03	1.600	0	25	213	172	
B04	2.600	0	43	222	225	
F 9	2.600	0	38	230	227	
B05	3.500	0	67	260	286	
B06	4.700	0	83	281	294	
B07				-244	-302	

Tableau 6 - Variation de niveau et conductivité en MMhos dans quelques puits et forages en bordure de la vallée

Date du Jour	15 - 5 - 73		19 - 7 - 73		23 - 8 - 73		20 - 9 - 73		24 - 10 - 73		26 - 1 - 74	
niveau et conductivité	niveau en m	conduc.	niveau en m	conduc.	niveau en m	conduc.	niveau en m	conduc.	niveau en m	conduc.	niveau en m	conduc.
OUROSSOGUI-radio	12,20		12,00	640	12,00	600	12,02	620	12,14	650	12,43	
THILOGNE	16,60		16,31	2690	16,33	2410	16,33	2570	16,15	1280	16,52	
PETE	18,05		18,25	490	18,25	570	17,95	540	18,10	570	18,46	
F11	17,95		18,03	4020	17,90	3300	17,96	3300	18,26		16,25	
TILLE BOUBAKAR	20,40		20,30	131	20,60	282	20,68	370	20,74	152	20,88	
SAYE (BOGHE)	8,60		8,42	820	8,40	710	-	730	8,52	540	9,45	

Insulation

5. 8. 24	=	11,22 m.
19. 8. 24	=	13,12 m. (12,99 - 13,18)
22. 8. 24	=	13,61 m (13,49 - 13,72)
26. 8. 24	=	13,68 m (13,59 - 13,77)
29. 8. 24	=	14,56 m. (14,34 - 14,66)
5. 9. 24	=	15,31 m (15,21 - 15,40)
12. 9. 24	=	15,18 m (15,10 - 15,28)
16. 9. 24	=	14,86 m (14,75 - 14,94)