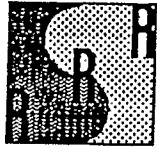


Paris

ORSTOM



mhp1 120

X mhp2 120

PROGRAMME CEE - CIRAD N° TS2A 0017 F CD

Rapport hydrologique 1990
Bassins Versants de
THYSSE KAYMOR

Action de recherche
« DRS - Economie de l'eau »

J. ALBERGEL, A. BERNARD, H. DACOSTA*, Y. PEPIN
Département Eaux Continentales de l'ORSTOM
*Universté Cheikh Anta Diop, chercheur associé
ORSTOM B.P 1386 DAKAR
République du Sénégal

ORSTOM - DAKAR
date 23/03/92
n° 8713 DBBq ALB

ORSTOM Documentation



010004922

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx 4922 Ex: 1

INTRODUCTION

Ce rapport rassemble les résultats des dépouillements des enregistrements et mesures hydrologiques collectés durant l'hivernage 1990.

Sur les bassins versants de NDIBA (S1), NDIERGUENE (S3), KEUR DIANKO (S2), micro BV1 (S4) et micro BV2 (S5), le dispositif hydrométrique est resté sensiblement le même qu'en 1989 et comprend 5 stations limnimétriques dont 4 ont été utilisées également pour la mesure des transports solides. Le dispositif de mesure pluviométrique a été allégé. On a conservé 2 pluviographes et deux pluviomètres. Le réseau dense (11 postes) ayant fonctionné entre 1983 et 1988, les données nécessaires à l'estimation du coefficient d'abattement des pluies journalières et celles nécessaires à l'étude de l'hétérogénéité spatiale des averses sont acquises. Dans le cadre du mémoire de fin d'étude des élèves de l'INDR, 34 jaugeages nouveaux ont été réalisés sur le bassin versant de NDIERGUENE, et précisent la courbe d'étalonnage.

Le bassin versant de KEUR SAMBA DIAMA a été équipé pour un suivi hydrologique et hydrogéologique au cours de la saison des pluies 1990. Le dispositif hydrologique de ce bassin comprend 5 pluviomètres, 3 pluviographes, une station limnimétrique équipée d'un limnigraphe, d'une section de jaugeages à l'exutoire du bassin et une station limnimétrique sur la mare, en amont de l'exutoire.

La campagne hydrologique a débuté le 20 juin et s'est achevée le 25 Octobre. L'ensemble des mesures a été dépouillé et introduit dans les banques de données HYDROM et PLUVIOM.

Les totaux pluviométriques enregistrés à 4 postes sur le dispositif initial sont respectivement P1 = 442.5 mm, P3 = 488.6 mm, J6 = 492.2 mm, et J9 = 438.0 mm. La saison est restée déficitaire avec un cumul de la pluie moyenne de 465 mm pour 42 jours de pluie. La plus forte averse a atteint 50 mm le 17 juillet.

On a observé 9 crues (7 en 1989) sur le bassin principal de NDIBA (16.2 km²) dont les plus fortes ont atteint respectivement un débit de 21 m³/s le 08/08 pour une pluie moyenne de 70.1 mm et 20.3 m³/s le 17/07 pour une pluie moyenne de 50.6 mm.

Sur le bassin versant S2 aménagé contre l'érosion (58 ha) il a été observé 9 crues (24 en 1989). La crue du 17/07 a atteint un débit maximal de 1320 l/s et a produit 2123 m³ de ruissellement. Malgré les aménagements anti-érosifs les concentrations des matières en suspension restent fortes surtout en début de saison, on a mesuré 18 g/l sur un échantillon prélevé au début de la crue du 17 juin. Par contre les transports par charriage semblent avoir légèrement diminué, il représentait 17% de l'ensemble de la matière exportée en 1988 et ne représente plus que 11% en 1989 et 90. Ce résultat doit être mis sur le compte de l'aménagement du collecteur.

L'effet des aménagements est plus visible sur le micro bassin versant de NDIBA S4 (2.4 ha). Le ruissellement a été très réduit, seules trois pluies ont donné lieu à un ruissellement suffisant pour remplir la fosse à sédiments et donné un écoulement en aval. Le transport par charriage est similaire à l'année 1989, il représente le centième de celui de YARANE S5 (2.4 ha) bassin témoin. Des mesures de transports solides ont également été réalisées sur deux crues à NDIAGUENE S3 (90 ha).

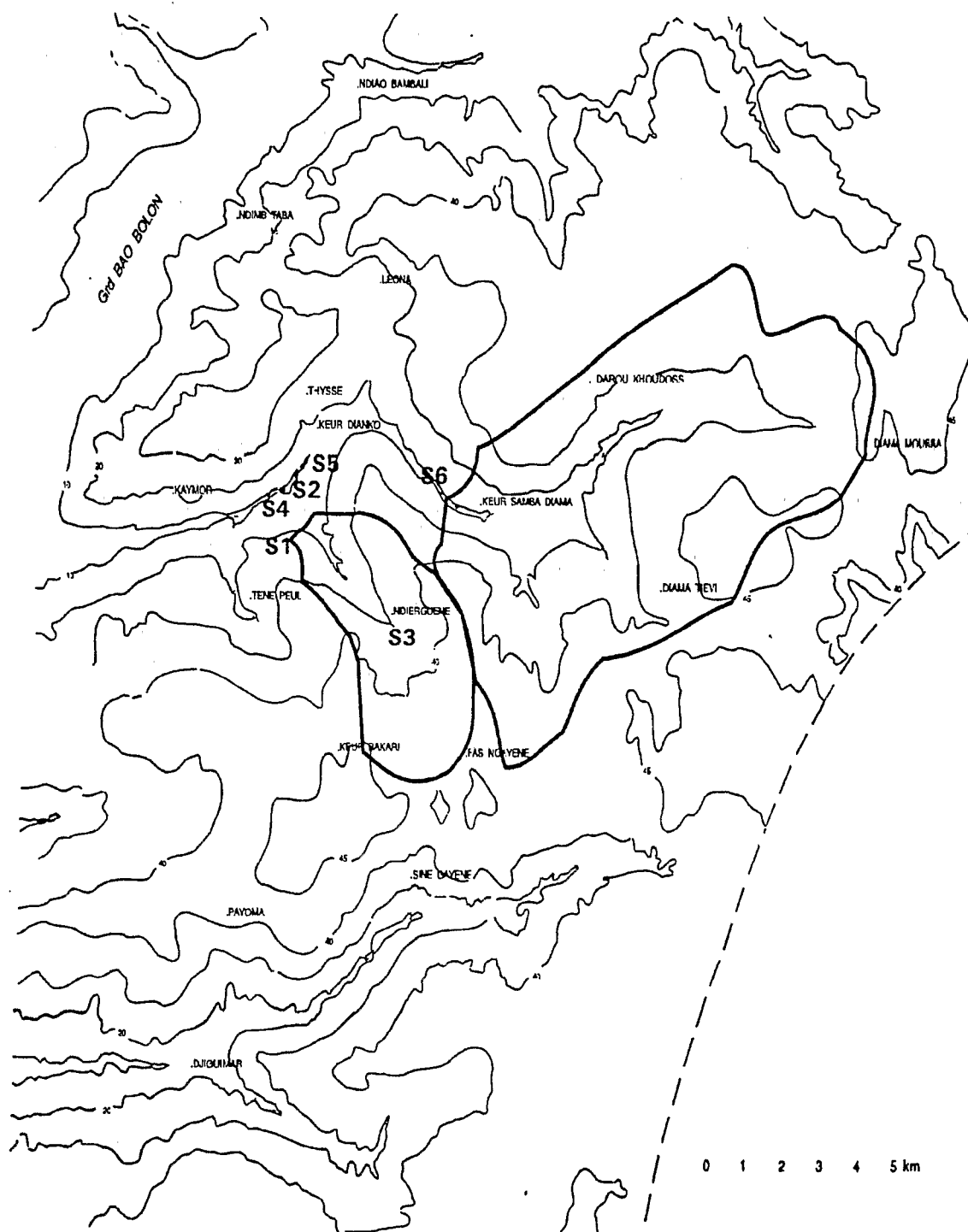
Sur la station hydrologique contrôlant le bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA, 25 jaugeages ont été effectués au cours de 4 écoulements et la courbe d'étalonnage de la station de SAM a été établie (59 jaugeages). La faible pluviosité de l'année a engendré une lame écoulée à l'aval du bas-fond de 0.12 mm. Quatre crues, ayant permis un débordement de la mare et un écoulement, ont été observées. La pluie moyenne cumulée sur le bassin a atteint 494.9 mm.

Les résultats de la campagne hydrologique 1990 sur les 5 premiers bassins sont consignés dans la première partie de ce rapport. Le bassin de KEUR SAMBA DIAMA fait l'objet de la seconde partie.

Les analyses de transports solides ont été réalisées au laboratoire de chimie de DAKAR HANN par J.L. DUPRE.

La figure 1 donne le site du système d'observation.

Figure 1: Disposition des bassins



1^{ère} PARTIE

Les bassins versants de NDIBA (S1), KEUR DIANKO (S2), NDIERGUENE (S3), Micro BV1(S4) et Micro BV2 (S5)

1. Travaux de caractérisations morphologiques des bassins

Une carte du relief des 5 bassins avait été réalisée en 1989 . Il a été ainsi possible de tracer les cartes du relief de ces trois bassins avec le positionnement exact des aménagements (PEREZ et al, 1990).

L' aménagement des BV S2, S4, S5 s'est poursuivi pendant l'hivernage. Un suivi fin des atterrissements en amont des ouvrages, sur S4, met en évidence un dépôt moyen de 2.5 cm au centre des cordons ou fascines (PEREZ, 1990). Ce rôle mécanique explique les faibles charriages de fond enregistrés à la station hydrologique. L'analyse des transports solides montre que cette année l'érosion a été plutôt faible sur le bassin de KEUR DIANKO avec un total évacué de 33 tonnes. Les mesures de ruissellement et d'érosion sur le micro-bassin de NDIBA confirment l'efficacité de l'aménagement intégré : lame ruisselée 25 mm soit un coefficient de ruissellement de 5.1% et un total de 23.4 kg de matières transportées, soit 11.7 kg/ha contre une moyenne inter-annuelle de 1500 kg/ha avant aménagement. Les atterrissements derrière les cordons pierreux sont de 1.5 cm pour l'ensemble de la saison .

Les stations hydrométriques sont celles décrites dans le rapport de l'hivernage 1989 et les stations pluviométriques sont celles correspondant aux sites P1, P3 pour les pluviographes et J6 et J9 pour les pluviomètres.

Au début de la campagne, les stations ont été débroussaillées, nettoyées et les enregistreurs remis en route.

2. Pluviométrie et pluviographie sur les bassins de THYSSE

2.1 Pluviométrie

La saison des pluies a débuté le 20 juin, la première pluie de semis a eu lieu le 15 juillet. Le tableau 2 donne les valeurs journalières observées aux différents postes en 1990.

L'année 1990 a une récurrence entre la vingtennale et la cinquantennale sèches (Papem 20ans = 487mm, Nioro du Rip 50ans = 490mm).

Le tableau 1 Donne la répartition mensuelle de la pluie à ces postes. Nous remarquerons l'hétérogénéité des pluies.

Tableau 1 : pluies mensuelles et annuelles aux différents postes. (mm)

MOIS	P1	P3	J6	J9	THYSSE
Juin	22.7	22.9	26.7	21.2	23.4
Juillet	148.0	149.1	161.7	114.1	143.2
Août	159.4	197.0	173.7	163.4	173.4
Septembre	61.1	46.2	69.6	52.6	57.4
Octobre	51.3	73.4	60.5	56.7	60.5
Année	442.5	488.6	492.2	438.0	465.3

La plus forte pluie journalière observée sur le bassin est de 70.1 mm le 8/8/90 au P3.

Tableau 2 : pluies journalières postes.

Date	Pluviométrie 1990				
	P1	P3	J6	J9	Thysse
20/6/90	11.7	15.5	12.0	11.0	12.6
27/6/90	0.8	0.0	1.7	1.2	0.9
30/6/90	10.2	7.4	13.0	9.0	9.9
4/7/90	0.0	2.2	0.0	0.0	0.6
5/7/90	12.7	7.4	17.0	14.0	12.8
13/7/90	7.1	1.0	6.6	7.0	5.4
15/7/90	16.8	23.3	20.0	15.0	18.8
16/7/90	0.0	11.9	1.2	0.5	3.4
17/7/90	52.0	50.6	53.0	43.0	49.7
20/7/90	48.0	34.5	50.0	50.0	45.6
21/7/90	0.4	0.0	1.1	1.2	0.7
22/7/90	0.4	4.3	1.9	2.0	2.2
26/7/90	0.0	0.0	0.4	0.4	0.2
30/7/90	10.6	13.9	10.5	11.0	11.5
5/8/90	0.0	0.0	0.4	0.5	0.2
6/8/90	1.3	4.5	1.3	1.2	2.1
7/8/90	0.6	1.5	1.8	1.0	1.2
8/8/90	45.8	70.1	47.0	43.0	51.5
14/8/90	25.5	28.3	28.0	23.0	26.2
15/8/90	2.2	2.0	2.8	2.3	2.3
17/8/90	44.0	30.0	48.0	46.0	42.0
21/8/90	3.9	8.4	5.4	6.2	6.0
23/8/90	4.5	4.5	5.0	5.0	4.8
24/8/90	21.3	28.4	22.0	24.0	23.9
29/8/90	9.0	12.2	10.0	9.0	10.1
30/8/90	1.3	7.1	2.0	2.2	3.2
1/9/90	1.5	1.7	2.5	3.2	2.2
4/9/90	15.5	0.0	14.0	12.0	10.4
6/9/90	2.5	2.0	2.5	2.9	2.5
10/9/90	6.8	20.2	10.0	6.5	10.9
11/9/90	0.9	0.6	1.5	1.4	1.1
13/9/90	3.9	0.0	5.5	3.4	3.2
17/9/90	30.0	21.7	33.0	22.5	26.8
27/9/90	0.0	0.0	0.6	0.7	0.3
2/10/90	8.5	4.9	10.0	6.7	7.5
4/10/90	3.6	11.6	6.0	4.0	6.3
6/10/90	17.7	7.5	19.0	17.0	15.3
10/10/90	0.0	2.9	0.8	0.7	1.1
17/10/90	9.0	27.0	9.8	14.5	15.1
18/10/90	10.5	14.0	11.3	9.0	11.2
21/10/90	1.5	5.5	1.8	3.3	3.0
25/10/90	0.5	0.0	1.8	1.5	1.0
Total	442.5	488.6	492.2	438.0	465.3

2.2 Pluviographie

Les pluviogrammes provenant des postes P13, bassin versant de KEUR DIANKO et P14 bassin versant de NDIERGUENE ont été dépouillés à la table à digitaliser et les données ont été stockées dans la banque PLUVIOM. Un traitement de ces données a été réalisé par le logiciel POH 126 qui est disponible depuis cette année sur micro-ordinateur, les averses complexes ne sont pas traitées. L'étude des relations averses-crues sur un bassin représentatif ou expérimental doit tenir compte de la forme des averses traitées, c'est à dire de la distribution des intensités au cours de l'averse (tornade ou mousson, averse simple à une seule pointe ou complexe à plusieurs épisodes de fortes intensités).

Le critère d'unicité de l'averse doit être choisi en fonction du but recherché et dépend, par exemple, des caractéristiques du bassin représentatif étudié. L'averse étant, par exemple, découpée en tranches de même durée, le critère positif d'unicité peut être l'existence d'une seule tranche à intensité maximale autour de laquelle les intensités des autres tranches décroissent. Le critère peut être aussi le fait que l'ensemble des tranches, dont l'intensité est égale ou supérieure à un certain pourcentage PCT de l'intensité maximale observée, ait une durée inférieure à un temps donné INTER, ce temps étant déterminé par l'utilisateur.

Le test ayant pour objet de séparer les averses simples, (les seules qui sont traitées) des averses complexes, s'appuie sur un tel critère et s'énonce ainsi :

Etant donné la hauteur $S_{MAX} = S_{MAXI}(N)$ de la tranche d'averse correspondant à l'intensité maximale centrale et le pourcentage PCT vu précédemment étant choisi, l'averse est simple si la durée totale (NT) des tranches, dont la hauteur S est égale ou supérieure à la hauteur $S_{MAX} \times PCT$, y compris l'intervalle de temps séparant ces tranches, n'est pas supérieure à une durée INTER choisie. Sinon elle est complexe.

Dans notre cas les valeurs attribuées sont les suivantes :

P13 : CRITERES D'UNICITE PCT = 1.00 INTER = 60 MN
TOUTES LES AVERSES SONT TRAITEES DANS LE PROGRAMME
P14 : CRITERES D'UNICITE PCT = 1.00 INTER = 60 MN
TOUTES LES AVERSES SONT TRAITEES DANS LE PROGRAMME

Les tableaux 3 et 4 récapitulent, pour toutes les averses supérieures à 1 mm et dont la durée dépasse 10 minutes, les hyétogrammes centrés par pas de temps de 10 minutes aux postes P13 et P14.

Le tableau 5 donne les hauteurs classées des averses en fonction du temps écoulé pour ces 2 postes.

Le tableau 6 donne les indices de WISCHMEYER par averse.

La figure 2 donne un exemple de pluviographie.

Tableau 3 : averse supérieure à 1 mm et dont la durée dépasse 10 minutes, les hyétoigrammes centrés par pas de temps de 10 minutes aux postes P13

1381299013 PLUVIOGRAPHE P13

ANNEE 1990

HAUTEURS EXCEDENTAIRES DES AVERSES (EN DIXIEMES DE MM) POUR LES INTENSITES EN MM/HRE
(AVERSES SUPERIEURES OU EGALES A 1.0 MM)

DATE	HEURE	HAUT	DUREE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
6 30	4 25	75	56	66	57	50	44	41	38	35	32	30	27	75	70
7 5	23 32	130	69	119	115	112	109	107	104	101	99	96	93	130	120
7 13	23 17	70	24	66	62	58	54	50	46	42	38	35	32	70	70
7 15	14 22	145	87	130	118	111	104	98	91	85	78	72	65	145	140
7 17	13 56	505	162	482	462	456	449	442	436	430	423	417	410	505	475
7 20	20 31	305	62	295	284	274	264	253	243	233	222	213	207	305	305
7 20	22 54	165	176	136	106	77	49	27	7	0	0	0	0	165	165
7 30	16 51	105	110	88	76	71	66	62	57	55	53	51	48	100	100
8 8	16 48	15	7	14	13	12	10	9	8	7	6	4	3	15	15
8 8	18 43	355	72	343	331	320	310	300	290	280	270	260	250	355	355
8 8	22 2	65	87	51	36	25	17	11	5	1	0	0	0	65	60
8 9	0 57	10	53	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
8 14	1 58	240	141	217	199	191	186	181	176	171	166	162	157	235	235
8 18	0 8	340	34	334	329	323	317	312	306	300	295	289	283	340	340
8 18	2 50	90	93	75	69	66	62	59	56	53	50	47	43	90	75
8 24	2 32	195	92	180	169	158	147	137	126	117	108	100	92	195	190
8 29	8 14	75	60	65	56	52	49	46	43	40	37	35	32	75	65
9 4	18 0	150	32	145	139	134	129	125	121	117	113	109	105	150	150
9 5	3 13	10	6	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	10	10
9 10	11 22	60	28	55	51	46	41	38	36	34	31	29	27	60	60
9 13	15 42	40	9	39	37	36	34	33	31	30	30	29	28	40	40
9 17	19 25	280	39	274	267	261	254	248	241	235	230	226	222	280	280
10 2	1 18	75	26	71	66	62	58	53	49	45	41	39	37	75	75
10 6	7 16	160	72	154	148	143	139	135	131	127	123	119	115	160	160
10 17	21 21	80	72	68	56	46	36	26	16	11	6	3	2	80	80
10 18	5 42	95	118	83	72	63	54	45	36	31	26	21	18	95	90

Tableau 4 : averse supérieures à 1 mm et dont la durée dépasse 10 minutes, les hyétogrammes centrés par pas de temps de 10 minutes aux postes P14

1381299014 PLUVIOGRAPHE P14

ANNEE 1990

HAUTEURS EXCEDENTAIRES DES AVERSES (EN DIXIEMES DE MM) POUR LES INTENSITES EN MM/HRE

(AVERSES SUPERIEURES OU EGALES A 1.0 MM)

DATE	HEURE	HAUT	DUREE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
6 20	19 47	155	123	139	126	114	105	98	91	85	80	74	68	155	150
6 29	22 12	30	122	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
6 30	4 48	40	42	33	26	21	17	14	13	12	11	10	8	40	40
7 5	23 15	70	78	63	57	53	49	45	42	40	38	36	33	70	65
7 15	14 5	215	76	202	190	177	169	161	153	145	137	132	127	215	215
7 15	19 24	15	30	10	5	3	1	0	0	0	0	0	0	15	10
7 16	21 9	120	43	113	106	99	91	84	79	75	70	67	65	120	120
7 17	14 12	495	136	477	464	454	449	443	438	433	427	422	417	495	485
7 20	20 8	175	78	162	149	138	128	119	110	101	92	83	75	175	175
7 20	22 35	175	178	145	116	86	58	38	19	11	7	3	0	175	175
7 30	16 37	145	107	127	109	98	91	85	79	73	67	62	57	145	145
8 8	16 14	160	23	156	152	149	145	141	138	135	132	130	127	160	160
8 8	18 52	470	58	460	451	441	431	422	413	405	398	392	385	470	470
8 8	21 52	60	70	48	37	27	19	11	3	0	0	0	0	60	60
8 14	2 2	280	141	258	238	228	224	220	216	212	208	204	200	280	265
8 16	21 9	120	43	113	106	99	91	84	77	74	71	69	67	120	120
8 18	0 7	305	40	298	292	285	278	273	268	264	259	255	250	305	305
8 18	2 58	110	73	102	95	88	84	81	78	75	72	70	68	110	110
8 22	0 43	60	30	55	50	45	40	35	30	27	25	24	22	60	60
8 24	2 25	285	130	266	255	246	236	226	216	206	196	187	177	285	275
8 29	8 17	120	130	101	93	89	85	82	78	74	71	67	65	115	100
8 30	20 51	70	48	64	58	52	45	39	33	28	24	21	17	70	70
9 10	11 18	205	37	199	193	187	180	174	168	162	156	150	143	205	205
9 17	19 26	215	155	199	186	179	172	165	160	156	152	148	143	215	200
10 2	1 3	50	21	47	43	40	36	34	32	30	28	26	23	50	50
10 4	9 19	115	46	107	100	95	89	84	79	74	71	68	67	115	115
10 6	7 21	70	80	65	60	55	50	46	43	40	37	35	32	70	70
10 17	17 53	245	92	232	218	205	192	180	171	162	154	146	138	245	245
10 17	21 7	20	113	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
10 18	1 59	115	41	108	101	97	93	88	84	80	76	73	70	115	115
10 18	3 45	25	62	15	10	8	6	3	1	0	0	0	0	25	15

Tableau 5 : Hauteurs classées des averses en fonction du temps

299013 PLUVIOGRAPHE P13			ANNEE 1990										
AVERSES SUPERIEURES OU EGALES A 3.0 MM													
TEUR	MAXIMALE	OBSERVEE	5mn	10mn	15mn	30mn	45mn	60mn	90mn	120mn	180mn	Durée	
HAUTEUR	DATE	HEURE	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	mn	
7.5 MM	30/ 6/1990	4H 25	1.7	3.3	4.9	6.4	7.2	7.5	7.5	7.5	7.5	56	
13.0 MM	5/ 7/1990	23H 32	6.8	10	11.8	12.3	12.6	12.8	13	13	13	69	
7.0 MM	13/ 7/1990	23H 17	2.2	3.8	5.1	7	7	7	7	7	7	24	
14.5 MM	15/ 7/1990	14H 22	2.5	4.7	6.3	10.7	11.3	13.5	14.5	14.5	14.5	87	
50.5 MM	17/ 7/1990	13H 56	15.5	29.8	37.4	46	47.5	47.5	48.3	49.3	50.5	162	
30.5 MM	20/ 7/1990	20H 31	10.5	17.8	21	23.6	26.8	30.2	30.5	30.5	30.5	62	
16.5 MM	20/ 7/1990	22H 54	0.6	1.1	1.7	3.2	4.8	6.1	9.1	11.6	16.5	176	
10.5 MM	30/ 7/1990	16H 51	3.4	6.1	7.2	8.5	8.7	8.9	9.8	10.5	10.5	110	
35.5 MM	8/ 8/1990	18H 43	6.5	10.7	15.3	25.8	29.3	32.5	35.5	35.5	35.5	72	
6.5 MM	8/ 8/1990	22H 2	0.6	1.2	1.8	3	4.6	5.5	6.5	6.5	6.5	87	
24.0 MM	14/ 8/1990	1H 58	7.5	12.4	14.5	20.5	20.7	21	22	23.2	24	141	
34.0 MM	18/ 8/1990	0H 8	9.7	17.6	23.2	33.2	34	34	34	34	34	34	
9.0 MM	18/ 8/1990	2H 50	2.2	3.8	5.2	5.8	6.1	6.4	8.9	9	9	93	
19.5 MM	24/ 8/1990	2H 32	3.9	6.3	8.4	12.8	16.6	18.6	19.5	19.5	19.5	92	
7.5 MM	29/ 8/1990	8H 14	3.5	4.4	5.5	6.6	7.1	7.5	7.5	7.5	7.5	60	
15.0 MM	4/ 9/1990	18H 0	5.3	9.2	10.8	14.9	15	15	15	15	15	32	
6.0 MM	10/ 9/1990	11H 22	2.1	3.0	6.1	0	0	0	0	0	0	28	
4.0 MM	13/ 9/1990	15H 42	3.6	4	4	4	4	4	4	4	4	9	
28.0 MM	17/ 9/1990	19H 25	8.3	14.6	20.7	27	28	28	28	28	28	39	
7.5 MM	2/10/1990	1H 18	4.1	5.2	6.1	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	28	
16.0 MM	6/10/1990	7H 16	5.1	8	8.5	8.5	8.5	9	16	16	16	72	
8.0 MM	17/10/1990	21H 21	0.9	1.8	2.5	4.1	5.9	6.9	8	8	8	72	
9.5 MM	18/10/1990	5H 42	1.8	3	3.7	6.6	7.5	7.5	7.6	9.5	9.5	118	

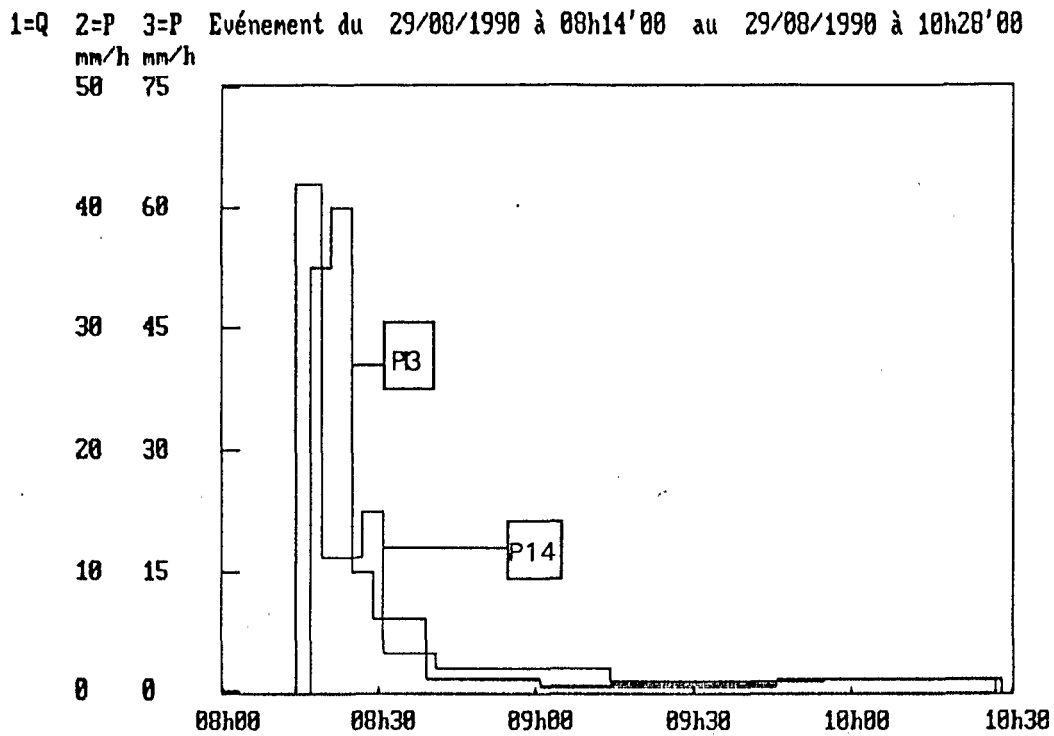
299014 PLUVIOGRAPHE P14			ANNEE 1990										
AVERSES SUPERIEURES OU EGALES A 3.0 MM													
TEUR	MAXIMALE	OBSERVEE	5mn	10mn	15mn	30mn	45mn	60mn	90mn	120mn	180mn	Durée	
HAUTEUR	DATE	HEURE	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	H. mm	mn	
15.5 MM	20/ 6/1990	19H 47	3.6	6.5	8.5	8.5	8.8	11	13.9	15.3	15.5	123	
3.0 MM	29/ 6/1990	22H 12	0.2	0.3	0.4	0.9	1.3	1.7	2.4	3	3	122	
4.0 MM	30/ 6/1990	4H 48	1.4	2.3	2.7	3.5	4	4	4	4	4	42	
7.0 MM	5/ 7/1990	23H 15	3.2	5	5.5	5.5	5.5	5.8	7	7	7	78	
21.5 MM	15/ 7/1990	14H 5	4.5	8.5	12.4	17.1	19.6	20.7	21.5	21.5	21.5	76	
12.0 MM	16/ 7/1990	21H 9	7	8.1	8.8	10.2	12	12	12	12	12	43	
49.5 MM	17/ 7/1990	14H 12	14.9	26.4	36	46.6	47	47	47.7	48.8	49.5	136	
17.5 MM	20/ 7/1990	20H 8	4	4.7	6.5	11.8	14.6	16.7	17.5	17.5	17.5	78	
17.5 MM	20/ 7/1990	22H 35	0.8	1.7	2.5	4.4	6	7.2	9.1	11.9	17.5	178	
14.5 MM	30/ 7/1990	16H 37	4.1	6.9	7.8	10.4	11.8	12.3	13.6	14.5	14.5	107	
16.0 MM	8/ 8/1990	16H 14	7.1	12.4	14.8	16	16	16	16	16	16	23	
47.0 MM	8/ 8/1990	18H 52	10.8	21	28.7	43.2	45.8	47	47	47	47	58	
6.0 MM	8/ 8/1990	21H 52	0.5	1.1	1.6	3.2	4.8	5.7	6	6	6	70	
28.0 MM	14/ 8/1990	2H 2	7.1	13.7	20.5	24	24.5	24.9	25.8	27.1	28	141	
12.0 MM	16/ 8/1990	21H 9	6.8	8.2	9.1	10.6	12	12	12	12	12	43	
30.5 MM	18/ 8/1990	0H 7	10	18.2	23.7	29.7	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5	40	
11.0 MM	18/ 8/1990	2H 58	6	6.7	7.1	7.5	7.5	10.2	11	11	11	73	
6.0 MM	22/ 8/1990	0H 43	2.7	3.8	4.4	6	6	6	6	6	6	30	
28.5 MM	24/ 8/1990	2H 25	6.1	10.5	13	19.8	24.4	27.5	27.8	28.3	28.5	130	
12.0 MM	29/ 8/1990	8H 17	4.9	8	9	10.2	10.5	10.7	11	11.8	12	130	
7.0 MM	30/ 8/1990	20H 51	2	3	4	6	6.7	7	7	7	7	48	
20.5 MM	10/ 9/1990	11H 18	5.9	9.2	12	19.3	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	37	
21.5 MM	17/ 9/1990	19H 26	6	10.5	13.7	19	20	20	20	20.6	21.5	155	
5.0 MM	2/10/1990	1H 3	1.9	3.6	4.6	5	5	5	5	5	5	21	
11.5 MM	4/10/1990	9H 19	5.2	5.9	8	10.9	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	46	
7.0 MM	6/10/1990	7H 21	2.3	3.8	4.5	4.5	4.5	4.5	7	7	7	80	
24.5 MM	17/10/1990	17H 53	3.8	6.1	8.4	15.3	18.6	21.8	24.4	24.5	24.5	92	
11.5 MM	18/10/1990	1H 59	4.8	7	7.6	11.1	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	41	

Le tableau 6: Indices de WISCHMEYER par averse.

STATION PLUVIOGRAPHIQUE DE PLUVIOGRAPHE P13						
INDICES DE WISCHMEYER PAR AVERSE						ANNEE = 1990
N°	DATE	ENERGIE	MAX.PAR.	ENERGIE	R	R.USA
	J h	CINETIQUE	TRANCHE	GLOBALE		
1	6-30 4-25	23.72	82.39	163.23	2072.32	1.19
2	7- 5 23-32	30.31	166.7	345.45	8473.2	4.88
3	7-13 23-17	24.69	74.07	164.19	2298.7	1.32
4	7-15 14-22	25.29	101.15	332	7114.21	4.1
5	7-15 18-42	12.69	6.35	6.35	6.35	0
6	7-17 13-56	32.37	404.62	1489.61	137044.4	78.96
7	7-20 20-31	31.24	218.68	833.55	39275.14	22.63
8	7-20 22-54	19.56	106.05	311.81	1978.8	1.14
9	7-30 16-51	26.52	145.85	237.47	4049.11	2.33
10	8- 8 16-48	22.01	33.02	33.02	99.05	0.06
11	8- 8 18-43	28.98	188.37	940.63	48442.43	27.91
12	8- 8 22- 2	19.74	49.35	119.24	722.43	0.42
13	8- 9 0-57	12.62	12.62	12.62	14.29	0.01
14	8-14 1-58	29.53	354.39	621.45	25497.62	14.69
15	8-18 0- 8	30.64	333.39	980.94	65134.11	37.53
16	8-18 2-50	26.4	74.07	203.75	2355.36	1.36
17	8-24 2-32	27.97	86.7	461.1	11783.7	6.79
18	8-29 8-14	26.59	93.05	170.55	2248.14	1.3
19	9- 4 18- 0	28.42	148.68	393.64	11710.86	6.75
20	9- 5 3-13	21.04	21.04	21.04	42.08	0.02
21	9-10 11-22	25.29	59.96	137.98	1655.81	0.95
22	9-13 15-42	27.45	96.07	105.61	844.85	0.49
23	9-17 19-25	30.13	210.9	792.24	42719.95	24.61
24	10- 2 1-18	30.13	105.45	190.1	2851.48	1.64
25	10- 6 7-16	28.56	124.01	422.65	7185	4.14
26	10-17 21-21	21.5	38.13	158.47	1299.46	0.75
27	10-18 5-42	23.99	59.96	200.5	2646.62	1.52
SOMMATION DES VALEURS DE RUSA				S =	248.	

STATION PLUVIOGRAPHIQUE DE PLUVIOGRAPHE P14						
INDICES DE WISCHMEYER PAR AVERSE						ANNEE = 1990
N°	DATE	ENERGIE	MAX.PAR.	ENERGIE	R	R.USA
	J h	CINETIQUE	TRANCHE	GLOBALE		
1	6-20 19-47	26.67	133.33	359.56	6112.48	3.52
2	6-29 22-12	14.22	28.45	41.14	70.53	0.04
3	6-30 4-48	23.12	46.25	80.45	559.68	0.32
4	7- 5 23-15	26.26	118.16	164.85	1813.35	1.04
5	7-15 14- 5	27.56	257.09	538.58	18383.6	10.59
6	7-15 19-24	17.77	17.77	25.05	75.15	0.04
7	7-16 21- 9	30.95	201.2	314.31	6376.1	3.67
8	7-17 14-12	32.37	404.62	1475.31	137367.6	79.15
9	7-20 20- 8	27.1	108.41	411.76	9676.31	5.58
10	7-20 22-35	21.04	77.89	335.71	2975.12	1.71
11	7-30 16-37	27.16	176.56	330.69	6861.88	3.95
12	8- 8 16-14	29.53	211.74	445.56	14257.82	8.21
13	8- 8 18-52	31.88	388.22	1364.58	117899.8	67.93
14	8- 8 21-52	19.3	96.52	112.46	717.85	0.41
15	8-14 2- 2	29.31	249.15	746.04	35809.7	20.63
16	8-16 21- 9	29.84	193.87	308.28	6540.01	3.77
17	8-18 0- 7	30.64	429.03	873.65	51948.45	29.93
18	8-18 2-58	28.67	172.02	280.48	4207.26	2.42
19	8-22 0-43	26.15	65.37	136.92	1643	0.95
20	8-24 2-25	28.83	144.14	719.54	28454.63	16.39
21	8-29 8-17	27.97	111.86	287.06	5845.57	3.37
22	8-30 20-51	24.42	48.85	153.59	1843.03	1.06
23	9-10 11-18	30.13	179.01	540.27	20890.41	12.04
24	9-17 19-26	28.67	172.02	549.74	20890.22	12.04
25	10- 2 1- 3	24.17	72.52	116.12	1161.16	0.67
26	10- 4 9-19	30.64	122.58	296.2	6431.7	3.71
27	10- 6 7-21	25.29	50.57	163.3	1469.7	0.85
28	10-17 17-53	26.85	120.84	600.03	18361	10.58
29	10-17 21- 7	13.71	12.27	24.9	32.01	0.02
30	10-18 1-59	28.56	99.96	288.88	6432.48	3.71
31	10-18 3-45	19.33	29	42	154	0.09
SOMMATION DES VALEURS DE RUSA				S =	308.	

Figure 2 : exemple de pluviographie



Cette pluie du 29/9/90 a donné 10.1 mm sur l'ensemble du bassin de THYSSE.

3. Caractéristiques des crues sur les bassins en 1990

3.1. Station S1 NDIBA

La station S1 (16.2km²) a donné lieu à neuf écoulements dont les caractéristiques sont données dans le tableau 7.

Tableau 7 : Caractéristiques des crues à S1

CARACTERISTIQUES		DES		CRUES		1990				
BVS THYSSE		NDIBA (S1)		16.2 km ²						
DATE /m/an	P moy mm	I 5mn mm/h	I 10mn mm/h	Qmax l/s	Tm h:mn	Tb h:mn	Vr m ³	Lr mm	Qs l/s/km ²	Kr %
5/7/90	7.4	66	60	130	0:06	3:37	284.4	0.02	8.02	0.27
17/7/90	50.6	150	147	20300	0:41	6:05	77200	4.77	1250	9.43
20/7/90	34.5	54	30	1060	0:36	1:56	3209	0.2	65.4	0.58
3/8/90	70.1	84	84	21000	1:04	11:19	95160	5.87	1300	8.37
14/8/90	28.3	108	96	1740	2:08	10:30	12620	0.78	107	2.76
18/8/90	30	168	129	4740	1:06	12:21	25820	1.59	293	5.30
24/8/90	28.4	60	57	644	3:31	11:49	4852	0.3	39.8	1.06
17/9/90	21.7	54	54	29	0:30	3:46	120.7	0.01	1.79	0.05
6/10/90	7.2	36	30	13	0:23	2:07	57.7	0.003	0.802	0.04
Annual	488.6						219324	13.54		2.77

Nous remarquerons qu'en 1990, nous avons eu plus de crues mais moins d'écoulements qu'en 1989 (7 crues en 1989 pour 9 et 385400 m³ pour 219300). Au niveau de la pluie l'année 1990 est nettement plus déficitaire que celle de 1989. La répartition temporelle est très différente: aucun écoulement n'a lieu en juin (1ère crue le 5/7) alors qu'en 1989, 99% de l'écoulement a eu lieu à ce mois. Inversement il n'y a pas d'interruption prolongée de la pluie comme ce fut le cas en début août 1989.

La crue la plus forte a lieu le 8 août, la saison des pluies étant déjà installée et les plantations en place, elle représente que 44% de l'écoulement annuel, ce qui est moindre que celle du 17 juin 1989 qui représentait 96% de l'écoulement 1989. La pluie moyenne a été de 70.1 mm, le débits maximum de 21 m³/s et le coefficient d'écoulement de 8.4%. La crue du 17/7/90 est représentée dans la figure 3 avec les intensités aux deux pluviographes du bassin et celle du 8/8/90 figure 4.

Les pluviométries ayant données lieu à un écoulement s'échelonnent entre 7 et 70 mm.

Figure 3 : Crue du 17/7/90 à S1

1=Q 2=P 3=P Événement du 17/07/1990 à 13h56'00 au 18/07/1990 à 02h07'00

m³/s mm/h mm/h
25 200 200

20 160 160

15 120 120

10 80 80

5 40 40

0 0 0

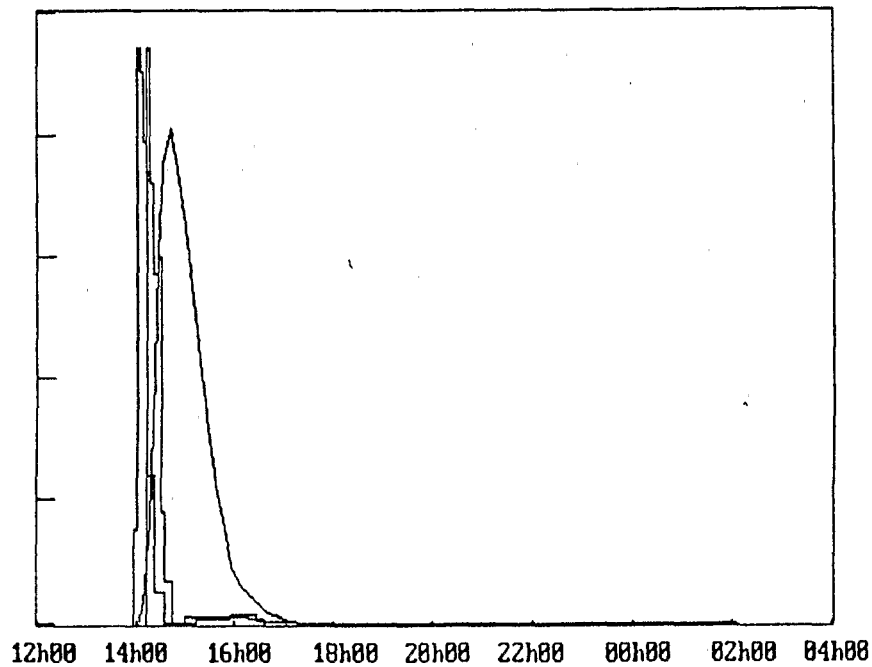
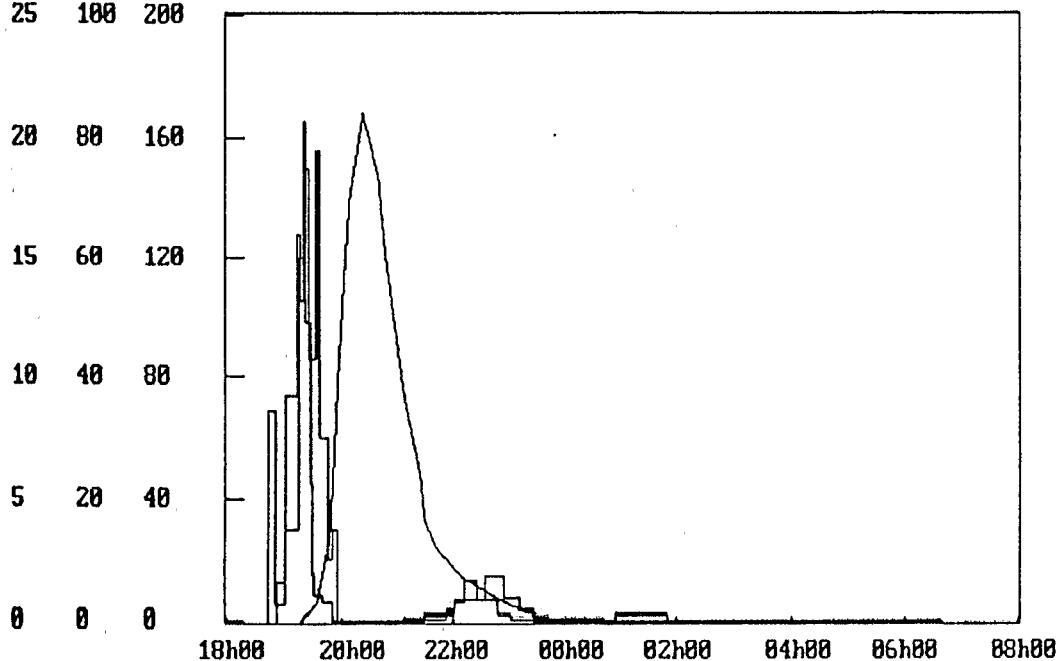


Figure 4 : Crue du 8/8/90 à S1

1=Q4 2=I3 3=P Événement du 08/08/1990 à 18h43'00 au 09/08/1990 à 06h37'00
 m3/s mm/h mm/h
 25 100 200



3.2. Station S2 KEUR DIANKO

3.2.1 Ecoulements à S2

La station S2 (58ha) a donné lieu à neuf écoulements (au lieu de 24 en 1989) dont les caractéristiques sont données dans le tableau 8.

Tableau 8: caractéristiques des crues à S2 KEUR DIANKO

CARACTERISTIQUES		DES			CRUES		1990			
BVS THYSSE		KEUR DIANKO (S2)			58ha					
DATE /m/an	P moy mm	I 5mn mm/h	I 10mn mm/h	Qmax l/s	Tm h:mn	Tb h:mn	Vr m3	Lr mm	Qs l/s/km2	Kr %
5/7/90	12.7	30	27	7	0:10	0:37	9.8	0.02	12.1	0.16
17/7/90	52	174	159	1320	0:11	1:19	2123	3.66	2280	7.04
20/7/90	48	138	102	564	0:07	2:02	1133	1.95	972	4.06
3/8/90	45.8	90	72	263	0:20	5:35	699.7	1.19	453	2.60
14/8/90	25.5	138	39	60	0:25	6:15	248.2	0.43	103	1.69
18/8/90	44	90	84	528	0:31	6:43	1613	2.78	910	6.32
24/8/90	21.3	42	39	22.8	0:33	2:05	87.9	0.15	39.3	0.70
17/9/90	30	102	96	39.5	0:08	8:31	85.6	0.15	68.1	0.50
6/10/90	17.7	54	51	5	0:03	0:35	6.7	0.01	8.62	0.06
Annuel	442.5						6006.9	10.34		2.34

Comme à S1, les écoulements à KEUR DIANKO (S2) sont au nombre de 9, près du tiers de 1989. Cependant l'écoulement annuel est lui supérieur 6007 m³. contre 4280 en 1989 car trois crues des 17 et 20/7/90 et la crue du 18/8/90 ont dépassé 1000 m³. alors qu'en 1989 seule la crue du 17/6/89 l'avait fait.

La crue du 17/7/90 est la plus forte de l'année avec 2125 m³ écoulés avec un débit maximal de 1.32 m³/s soit un débit spécifique de 2280 l/s/km² et un coefficient d'écoulement de 7%. Cette crue est représentée sur la figure 5. L'intensité maximale à la station a pour valeur 174 mm/h en 5mn.

3.2.2. Transports solides à S2

Des mesures de transport solides ont été effectués en 1990 à S2. Le bilan annuel est indiqué dans le tableau 9. Le volume transporté en 1990 est 32.9 tonnes de matières soit légèrement plus qu'en 1989 avec 31 tonnes. Mais les concentrations étaient plus fortes. La figure 6 donne la représentation de la crue du 20/7/90 qui est la deuxième de l'année par l'écoulement et par le transport de sédiments.

Tableau 9 : bilan des transports solides 1990 à S2

BVS THYSSE		KEUR DIANKO (S2)		58ha
DATE	liquide	liquide	Solide	Total
j/m/an	Qmax	Vr	Qmax	Transp
	l/s	m ³	g/s Kg	
6/7/90	7	9.8	14.5	14
17/7/90	1320	2123	7580	19370
20/7/90	564	1133	4380	5679
8/8/90	263	699.7	4180	1969
14/8/90	60	248.2	196	623
18/8/90	528	1613	2590	4862
24/8/90	22.8	87.9	40.5	130
17/9/90	39.5	85.6	121	258
6/10/90	5	6.7	3.9	5
Annuel		6006.9		32910

Figure 5 : crue du 17/7/90 à S2

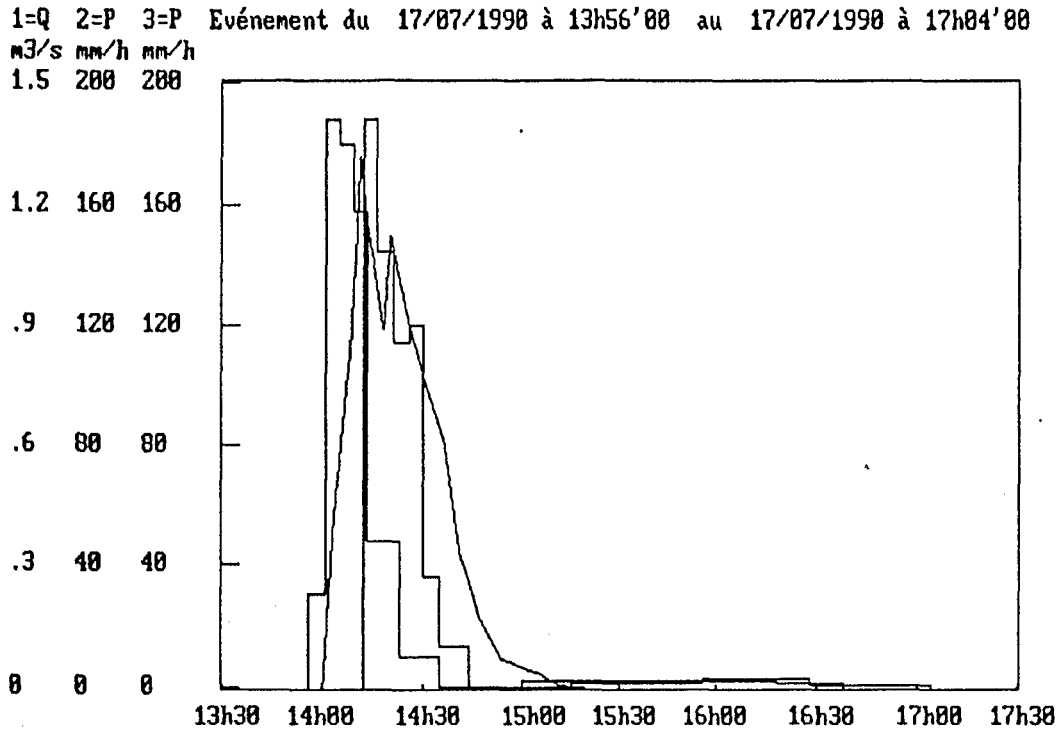
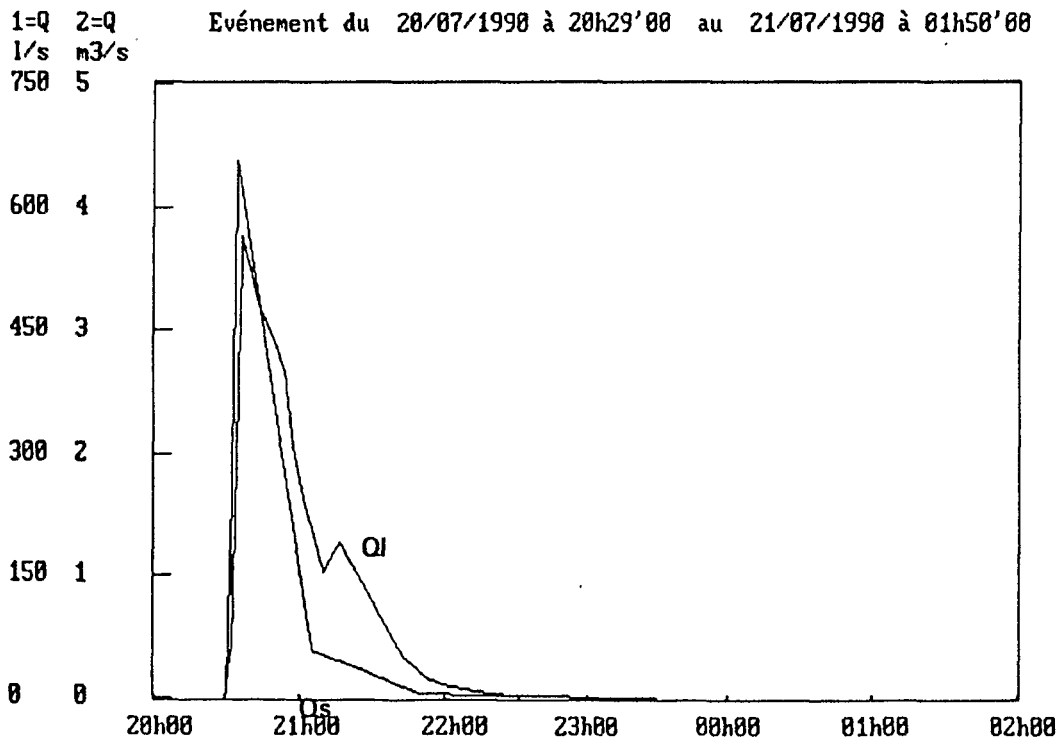


Figure 6 : crue du 20/7/90 avec transports solides à S2



3.3. Station S3 NDIARGUENE

3.3.1 Ecoulements à S3

A la station S3 (90ha), six écoulements ont été observés (au lieu de 13 en 1989 soit la moitié) dont les caractéristiques sont données dans le tableau 10. Cette année deux crues ont fait l'objet de prélèvement des eaux, les matières transportées sont données dans le tableau 11. De plus 34 jaugeages de contrôle ont été effectués à cette station (tableau 12); une courbe provisoire, en utilisant le jaugeage au moulinet, a été établie qui remplace la courbe théorique jusqu'à lors utilisée (fig 7). Cette courbe sera précisée en 1991.

Figure 7 : Etalonnage provisoire S3

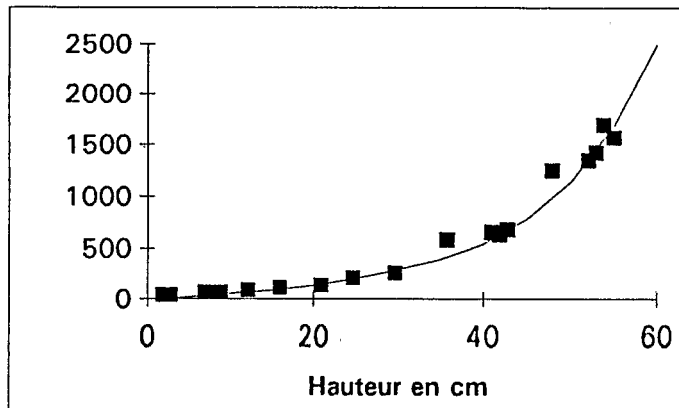


Tableau 10: caractéristiques des crues à S3 NDIARGUENE

CARACTERISTIQUES		DES		CRUES		1990					
BVS THYSSE		NDIAGUENE (S3)				0.9 km2					
DATE /m/an	P moy mm	I 5mn mm/h	I 10mn mm/h	Qmax l/s	Tm h:mn	Tb h:mn	Vr m3	Lr mm	Qs l/s/km2	Kr %	
16/7/90	11.9	66	60	84	0:06	1:59	163.6	0.18	93.3	1.51	
17/7/90	50.6	147	156	1030	0:24	4:26	4208	4.68	1140	9.25	
8/8/90	70.1	84	84	761	0:18	2:33	2970	3.3	846	4.71	
14/8/90	28.3	108	96	442	0:31	2:44	1499	1.67	491	5.90	
18/8/90	30	168	129	485	0:24	6:15	2068	2.3	539	7.67	
24/8/90	21.4	60	57	334	0:35	2:39	1148	1.28	371	5.98	
Annuel	488.6						12056.6	13.41		2.74	

Tableau 11 : Crues observées à S3 NDIARGUENE

TRANSPORTS SOLIDES 1990					
BVS THYSSE	NDIAGUENE (S3)				0.9 km2
DATE	liquide	liquide	Concent Solide	Total	
j/m/an	Qmax	Vr	max	Qmax	Transp
	l/s	m3	g/l	g/s	Kg
14/8/90	442	1499	3.13	1200	2498
18/8/90	485	2068	7.65	2360	2812

Seules 2 crues ont été observées

Le volume écoulé annuel est supérieur à celui de l'année précédente, mais ceci s'explique par le fait qu'en 1989 la plus grosse pluie est venue alors que les cultures étaient en place (12/8) donc celles-ci ont freiné l'écoulement. En 1989 la pluie qui donne le plus fort ruissellement se situe en juin (17) alors qu'en 1990 elle a lieu en juillet (17). En 1990, la végétation s'installe tardivement. Ceci explique le fort transport solide observé: 5.3 tonnes en 2 crues. Les figures 8 et 9 montrent les crues des 8 et 14/8/90.

Tableau 12 : liste des jaugeages à S3 en 1990

HAUTEUR	DEBIT	TYPE	HAUTEUR	DEBIT	TYPE
cm	m3/s		cm	m3/s	
54	1.69	moulinet	13	0.296	flotteur
55	1.55	moulinet	18	0.315	flotteur
53	1.41	moulinet	21	0.311	flotteur
52	1.34	moulinet	24	0.343	flotteur
48	1.23	moulinet	25	0.322	flotteur
43	0.662	moulinet	28	0.506	flotteur
42	0.623	moulinet	30	0.700	flotteur
41	0.637	moulinet	33	0.375	flotteur
36	0.575	moulinet	35	0.363	flotteur
30	0.254	moulinet	35	0.457	flotteur
25	0.192	moulinet	36	0.590	flotteur
21	0.121	moulinet	36	0.478	flotteur
16	0.096	moulinet	40	0.647	flotteur
12	0.088	moulinet	40	0.700	flotteur
9	0.066	moulinet	41	0.700	flotteur
7	0.049	moulinet	41	0.650	flotteur
3	0.035	moulinet			
2	0.021	moulinet			

Figure 8 : crue du 8/8/90 avec intensité au pluviographe de S3

1=Q 2=P
 m³/s mm/h
 1 200

Événement du 08/08/1990 à 18h52'00 au 09/08/1990 à 00h40'00

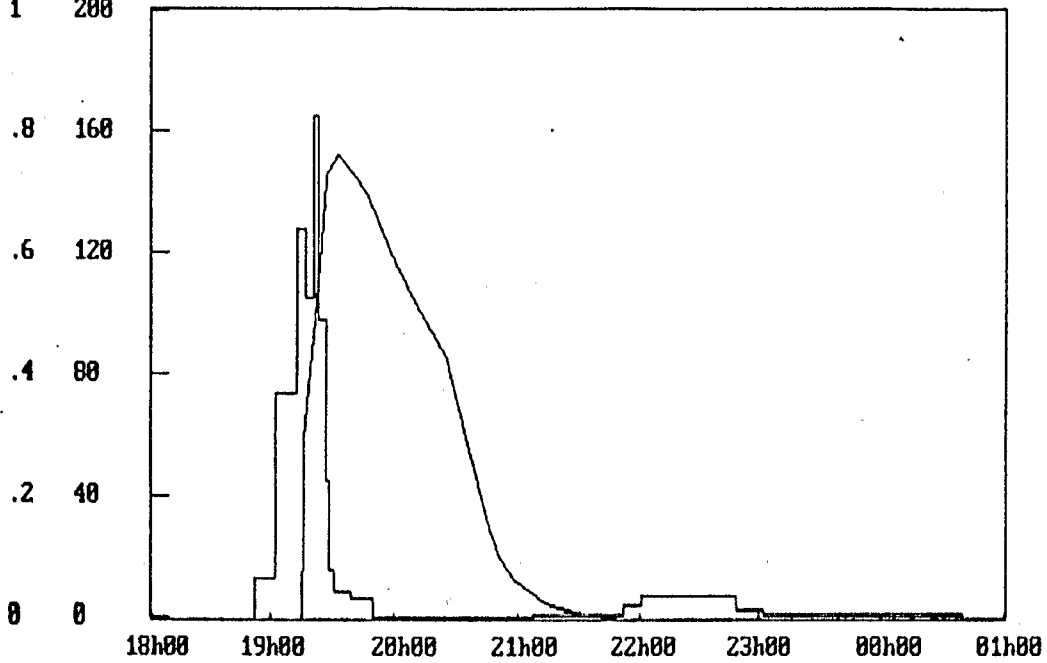
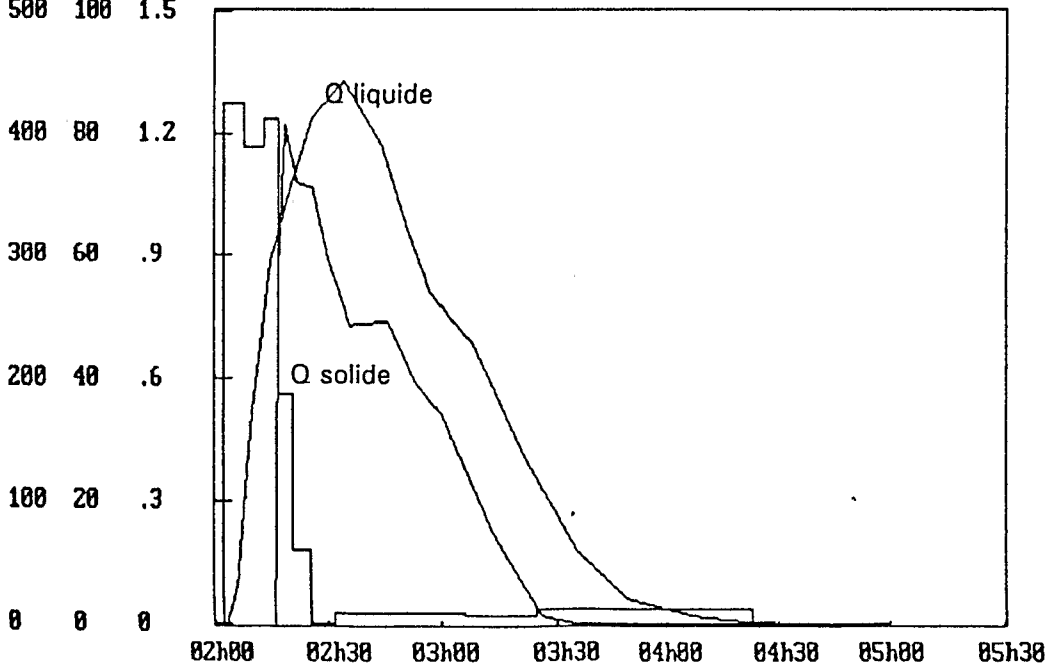


Figure 9 : crue du 14/8/90 avec intensité au pluviographe de S3 et transports solides

1=Q 2=P 3=Q
 l/s mm/h m³/s
 500 100 1.5

Événement du 14/08/1990 à 02h02'00 au 14/08/1990 à 05h00'00



3.4. Station S4 micro-bassin NDIBA

3.4.1 Ecoulements à S4

La station S4 (2.4ha) a donné lieu à six écoulements (au lieu de 15 en 1989 soit près du tiers) dont les caractéristiques sont données dans le tableau 13.

Tableau 13: caractéristiques des crues à S4 NDIBA

CARACTERISTIQUES		DES CRUES 1990								
BVS THYSSE		NDIBA (S4)					2.4 ha			
DATE j/m/an	P moy mm	I 5mn mm/h	I 10mn mm/h	Qmax l/s	Tm h:mn	Tb h:mn	Vr m3	Lr mm	Qs l/s/km2	Kr %
17/7/90	53	174	159	358	0:09	4:37	373.1	15.54	14900	29.32
20/7/90	50	138	102	115	0:06	2:10	81.7	3.4	4790	6.80
8/8/90	47	90	72	7.8	0:03	0:20	1.96	0.08	325	0.17
14/8/90	28	138	39	12.3	0:02	0:25	3.23	0.13	512	0.48
18/8/90	48	90	84	110	0:08	2:27	139.2	5.8	4580	12.08
17/9/90	9.8	102	96	4.9	0:05	0:15	3.08	0.13	204	1.31
Annuel	492.2						602.27	25.08		5.10

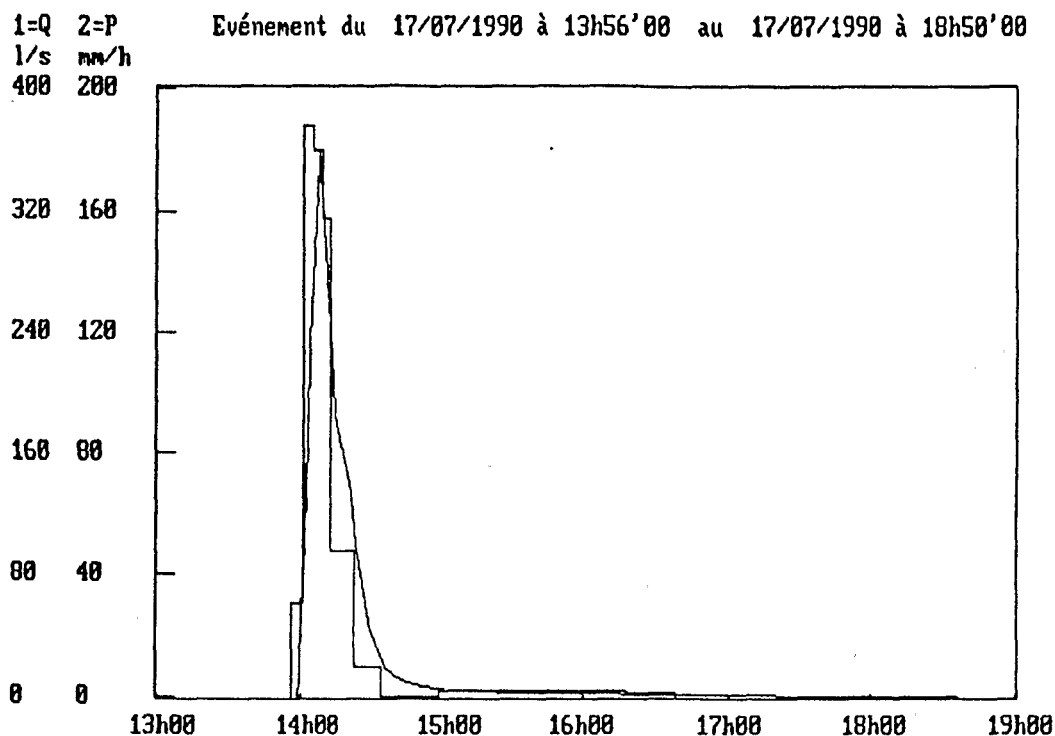
Il faut remarquer que comme pour S3, S4 a beaucoup plus couler qu'en 1989 (75.6m3) au lieu de 602.3 m3. Les pluies, ayant donné lieu à un écoulement sont plus fortes qu'en 1989 et avec des intensités fortes. La pluie maximale en 1989 était de 40 mm; en 1990, quatre pluies sont supérieures à cette valeur, le maximum étant de 53 mm. Cependant la pluie annuelle est très nettement supérieure en 1989 (774.2 mm) que celle de 1990 (492.2 mm). Le coefficient d'écoulement annuel est de 5.1% contre 0.4% en 1989. Cependant les transports solides ont peu varié 22 kg en 1989 pour 23.4 kg en 1990, le tableau 14 récapitule ceux-ci. La figure 10 donne la crue du 17/7/90 qui représente la moitié du volume annuel avec les intensités au pluviographe 14.

Tableau 14: caractéristiques des crues à S4 NDIBA
TRANSPORTS SOLIDES 1990

BVS THYSSE DATE j/m/an	NDIBA (S4)		2.4 ha	
	liquide Qmax l/s	liquide Vr m3	Solide Qmax g/s	Total Transp Kg
17/7/90	358	373.1	5.7	7.8
20/7/90	115	81.7	0.78	2.8
8/8/90	pas écoulement		9.36	2
14/8/90	pas écoulement		24.1	4
18/8/90	110	139.2	1.1	3.8
17/9/90	pas écoulement		4.87	3
Annuel		594		23.4

NB: pas écoulement signifie non déversement de la cuve

Figure 9 : crue du 17/7/90 avec intensité au pluviographe de S2



3.5. Station S5 micro-bassin YARANE

3.5.1 Ecoulements à S5

La station S5 (2.4ha) a donné lieu à six écoulements (au lieu de 8 en 1989) dont les caractéristiques sont données dans le tableau 15.

Tableau 15: caractéristiques des crues à S5 YARANE

CARACTERISTIQUES DES CRUES 1990

BVS THYSSE YARANE (S5) 2.4 ha

DATE /m/an	P moy mm	I 5mn mm/h	I 10mn mm/h	Qmax l/s	Tm h:mn	Tb h:mn	Vr m3	Lr mm	Qs l/s/km2	Kr %
17/7/90	43	174	159	139	0:11	2:06	230.4	9.6	5790	22.33
20/7/90	50	138	102	104	0:16	5:31	309.8	12.91	4330	25.82
14/8/90	43	90	72	2.98	0:24	0:47	6.3	0.26	124	0.60
18/8/90	23	138	39	124	0:22	7:21	383.7	15.99	5170	69.52
24/8/90	24	72	63	20.1	0:12	1:34	8.6	3.59	838	14.96
17/9/90	24	102	96	24.8	0:05	1:35	103.3	4.30	1030	17.93

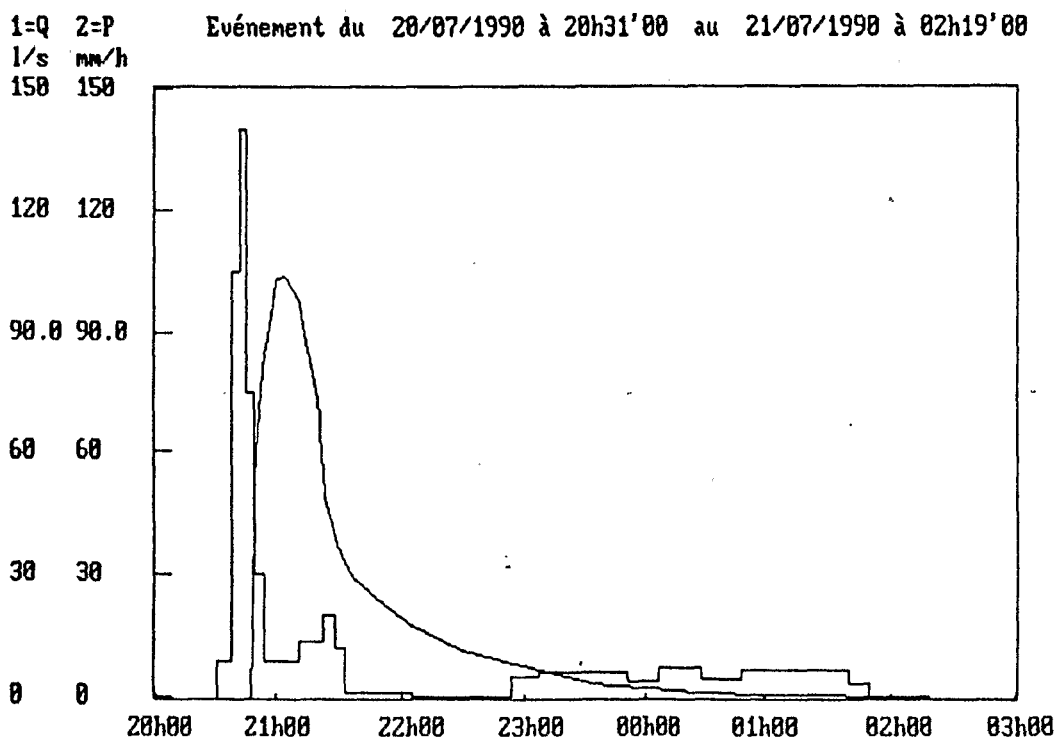
Annuel 438 1042.1 46.65 10.65

Il faut remarquer que comme pour S3 et S4, S5 a plus couler qu'en 1989 (606.8 m3) au lieu de 1042.1 m3. Les pluies, ayant donné lieu à un écoulement sont plus fortes qu'en 1989 et avec des intensités fortes. La pluie maximale en 1989 était de 42.5 mm en 1990, trois pluies sont supérieures à cette valeur, le maximum étant de 53 mm. Cependant la pluie annuelle est très nettement supérieure en 1989 (722 mm) que celle de 1990 (438 mm). Le coefficient d'écoulement annuel est de 10.7% contre 0.4% en 1989 et le double de celui de S4. Les transports solides ont été mesurés pendant 5 crues sur six la crue du 17/9/90 n'a pas fait l'objet de prélèvement. Le total observé s'élève à 2589 kg en 1990, soit 10 fois plus qu'à S4, le tableau 16 récapitule ceux-ci. La figure 10 présente la crue du 20/7/90 qui est la seconde crue annuelle avec les intensités au pluviographe 14.

Tableau 16: caractéristiques des crues à S5 YARANE

TRANSPORTS SOLIDES 1990				
BVS THYSSE	YARANE (S5)			2.4 ha
DATE	liquide	liquide	Solide	Total
j/m/an	Qmax	Vr	Qmax	Transp
	l/s	m3	g/s	Kg
17/7/90	139	230.4	787	1190
20/7/90	104	309.8	141	436
14/8/90	2.98	6.3	4.2	9
18/8/90	124	383.7	276	914
24/8/90	20.1	8.6	12.6	40
Annuel		938.8		2589

Figure 10 : crue du 20/7/90 avec intensité au pluviographe de S2



2^{ème} PARTIE
Le bassin versant de KEUR SAMBA DIAMA et sa mare

1. Suivi et aménagement du bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA

Le bassin de KEUR SAMBA DIAMA a le même équipement qu'en 1989. Huit pluviomètres ont été installés sur le bassin dont trois pluviographes, un limnigraphe.

Le bassin versant de KEUR SAMBA DIAMA a été équipé pour un suivi hydrologique et hydrogéologique au cours de la saison des pluies 1990.

Une carte topographique de ce bassin versant de 75.6 km² a été réalisée ainsi qu'une carte plus détaillée du bas-fond. Les caractéristiques physiques sont données dans le tableau 17.

Tableau 17 : Paramètres physiques

Caractéristiques du bassin		KEUR SAMBA DIAMA		S6
surface				75.6km ²
périphérie				19.6km
indice de compacité				0.63
longueur rectangle équivalent				13 km
largeur rectangle équivalent				5.82 km
pente moyenne				0.002
hypsométrie				
altitude (m)	%	longueur (km)		0.019
46		0	0	
45		1	0.13	0.003
42.5		39	5.07	0.031
40		63	8.19	0.024
35		81	10.53	0.030
30		92	11.96	0.023
25		98	12.74	0.017
20		100	13	0.010
Indice de pente de ROCHE Ip		0.034		0.039

2. Pluviométrie et pluviographie du bassin de KEUR SAMBA DIAMA

2.1. Pluviométrie

Le tableau 18 donne les coefficients de THIESSEN sur le bassin pour les pluviomètres ainsi que pour les pluviographes. Le tableau 19 contient les totaux mensuels de chaque poste et la moyenne mensuelle du bassin. Le tableau 20 donne les pluies par jour aux différents postes. La pluviométrie moyenne annuelle sur l'ensemble du bassin est de 494.9 mm en 1990; en 1989 elle était de 765.0 mm. Le plus fort total est de 550.4 mm au P 24.

Tableau 18 : Coefficients de THYESSEN

Postes pluviométriques	
Poste	%
P 18	15.1
P 19	11.0
P 20	20.5
P 21	12.7
P 22	15.5
P 23	11.0
P 24	6.5
P 25	7.7

Postes pluviographiques	
Poste	%
P 19	23.6
P 20	28.1
P 21	48.3

Tableau 19 : Pluviométrie mensuelle de KEUR SAMBA DIAMA

Mois	P 18 mm	P 19 mm	P 20 mm	P 21 mm	P 22 mm	P 23 mm	P 24 mm	P 25 mm	Moy. mm
Juin	18.2	14.7	17.0	21.2	16.3	24.2	16.4	15.4	18.1
Juillet	118.1	158.4	136.1	152.0	131.9	137.9	137.3	163.8	140.3
Août	167.5	203.7	205.5	265.1	228.1	193.9	271.8	238.2	217.2
Septembre	18.9	75.4	24.0	51.4	19.7	49.5	63.9	44.6	38.8
Octobre	87.0	99.9	71.4	47.6	36.6	49.4	61.0	60.9	80.5
Année	409.7	552.1	454.0	537.3	432.6	454.9	550.4	522.9	494.9

2.1. Pluviographie

Les pluviogrammes des trois postes ont été dépouillés à la table à digitaliser et les données ont été stockées dans la banque PLUVIOM. Un traitement de ces données a été réalisé par le logiciel POH 126 qui est disponible depuis cette année sur micro-ordinateur, les averses complexes ne sont pas traitées. Les indices de WISCHMEYER sont donnés dans les tableaux 21 et 22.

Tableau 20 : Pluviométrie journalière de KEUR SAMBA DIAMA

DATE	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	Moy.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
20/6/90	9.6	5.4	9.0	10.4	6.3	13.5	8.6	7.1	8.8
29/6/90	8.6	9.3	8.0	10.8	10.0	10.7	7.8	8.3	9.3
4/7/90	0.4	2.5	0.0	4.5	7.2	3.5	0.0	1.2	2.5
5/7/90	12.3	8.9	7.1	7.1	13.9	9.2	9.1	8.0	9.6
12/7/90	1.4	1.8	3.4	3.2	6.4	0.0	0.1	7.5	3.1
13/7/90	0.9	4.8	6.1	9.9	4.0	1.5	10.7	2.0	4.8
15/7/90	4.9	24.4	4.0	9.6	5.3	19.5	25.6	10.4	10.9
16/7/90	0.0	7.7	0.0	0.0	2.6	8.7	1.0	0.0	2.3
17/7/90	30.3	28.2	37.1	26.1	20.6	36.3	14.5	55.6	31.2
20/7/90	46.8	46.4	66.0	64.4	49.8	45.3	60.0	63.5	55.7
21/7/90	7.1	5.8	0.0	0.0	0.3	3.7	4.5	0.0	2.5
26/7/90	0.0	0.4	0.1	1.9	0.0	0.0	0.0	7.7	0.9
30/7/90	14.0	27.5	12.3	25.3	21.8	10.2	11.8	7.9	16.8
5/8/90	0.0	0.9	4.6	3.1	1.6	0.0	0.0	15.5	2.9
7/8/90	0.0	0.6	1.8	3.9	0.8	3.4	9.5	5.2	2.4
8/8/90	54.0	73.5	53.6	98.0	74.1	65.8	91.6	48.2	68.4
14/8/90	22.5	25.1	18.7	27.3	26.3	26.9	27.2	21.0	24.0
15/8/90	0.9	0.7	3.1	2.2	2.1	1.7	0.8	2.0	1.9
18/8/90	37.9	22.7	54.7	46.2	37.0	37.3	33.7	82.2	43.9
19/8/90	0.0	2.0	0.0	0.4	0.2	0.3	0.0	1.2	0.4
20/8/90	3.6	5.4	4.5	5.8	6.0	4.2	4.3	5.5	4.9
22/8/90	1.8	3.6	5.4	4.9	3.9	2.2	5.0	5.9	4.0
23/8/90	6.9	11.5	3.7	5.2	9.9	5.3	15.4	0.2	6.9
24/8/90	25.2	34.3	32.1	27.4	30.1	25.5	36.5	31.2	30.0
29/8/90	9.6	12.9	11.8	14.7	12.0	10.6	19.1	10.4	12.3
30/8/90	5.1	10.5	11.5	26.0	24.1	10.7	28.7	9.7	15.1
1/9/90	0.4	2.5	0.9	9.7	2.0	0.9	1.2	6.5	2.7
6/9/90	2.7	6.8	12.2	24.6	5.5	1.6	1.0	29.2	10.1
10/9/90	7.4	14.7	6.9	11.4	5.8	16.9	12.5	6.1	9.7
11/9/90	1.9	2.6	1.3	1.8	1.0	1.7	0.8	1.2	1.6
17/9/90	6.3	32.4	1.4	1.4	2.7	26.1	35.7	0.7	10.7
22/9/90	0.0	6.4	0.0	0.0	0.7	0.0	6.7	0.0	1.2
27/9/90	0.2	10.0	1.3	2.5	2.0	2.3	6.0	0.9	2.7
2/10/90	7.5	1.1	8.2	0.0	6.0	9.0	6.7	9.6	6.1
4/10/90	6.2	13.8	31.7	28.6	20.7	6.8	9.0	37.8	20.1
6/10/90	13.8	0.8	2.0	3.2	2.8	11.2	5.8	0.7	5.2
10/10/90	1.0	17.7	0.0	0.0	0.0	1.5	5.2	0.0	2.6
17/10/90	30.0	51.0	18.5						30.2
18/10/90	20.0	14.0	5.0						11.1
21/10/90	8.5	1.5	6.0	15.8	7.1	20.9	34.3	12.8	5.3
Total	409.7	552.1	454.0	537.3	432.6	454.9	550.4	522.9	494.9

Tableau 21 : Indice de Wischmeyer

STATION PLUVIOGRAPHIQUE DE PLUVIOGRAPHE P19

N°	INDICES DE WISCHMEYER PAR AVERSE			ANNEE = 1990			
	DATE J h	ENERGIE CINETIQUE	MAX.PAR. TRANCHE	ENERGIE GLOBALE	R	R.USA	
1	6-29 21-16	13.84	25.54	46.29	71.84	0.04	
2	6-30 4-29	22.15	44.3	75.06	436.71	0.25	
3	7-5 23-9	28.98	188.37	326.44	5101.79	2.94	
4	7-15 13-35	17.09	25.64	25.64	76.91	0.04	
5	7-15 18-3	17.77	26.65	42.67	162.9	0.09	
6	7-17 13-37	29.27	232.62	816.12	43435.64	25.03	
7	7-20 20-3	29.27	244.09	706.62	31515.08	18.16	
8	7-20 22-17	25.29	129.53	443.44	5484.69	3.16	
9	7-21 22-56	27.37	164.22	196.46	2946.92	1.7	
10	7-30 16-24	26.85	93.05	327.75	7456.36	4.3	
11	8-8 16-1	25.29	88.5	99.81	798.45	0.46	
12	8-8 18-21	30.24	272.14	1128.49	73916.34	42.59	
13	8-8 21-36	19.93	49.82	119.09	833.64	0.48	
14	8-9 0-42	13.91	20.86	20.86	32.93	0.02	
15	8-14 1-55	27.97	136.3	526.43	18424.95	10.62	
16	8-18 0-2	30.95	255.14	976.98	64480.57	37.15	
17	8-18 2-43	22.01	42.08	110.36	662.16	0.38	
18	8-22 21-33	26.52	145.85	179.76	2516.58	1.45	
19	8-24 2-22	27.1	155.95	592.27	19307.89	11.12	
20	8-29 8-7	25.99	77.97	188.28	2985.63	1.72	
21	8-30 20-39	22.61	33.91	115.24	1125.33	0.65	
22	9-10 11-10	25.99	77.97	179.52	2617.19	1.51	
23	9-17 19-16	23.72	71.16	103.4	930.6	0.54	
24	9-17 20-44	12.41	12.41	30.45	32.62	0.02	
25	10-2 0-55	27.45	96.07	190.33	2763.3	1.59	
26	10-4 9-24	27.26	68.15	150.46	1848.45	1.07	
27	10-6 7-14	29.2	160.58	363.37	5087.11	2.93	
28	10-17 19-48	27.97	143.34	611.11	22916.72	13.2	
29	10-17 23-22	13	19.5	19.5	24.38	0.01	
30	10-18 4-15	28.56	99.96	224.83	2473.08	1.42	
31	10-21 0-41	26.73	213.88	235.62	4241.19	2.44	
SOMMATION DES VALEURS DE RUSA S=					187.		

STATION PLUVIOGRAPHIQUE DE PLUVIOGRAPHE P21

INDICES DE WISCHMEYER PAR AVERSE

N°	INDICES DE WISCHMEYER PAR AVERSE			ANNEE = 1990		
	DATE J h	ENERGIE CINETIQUE	MAX.PAR. TRANCHE	ENERGIE GLOBALE	R	R.USA
1	6-20 19-36	23.72	76.5	192.18	1746.67	1.01
2	6-29 21-5	13.58	20.37	52.18	75.75	0.04
3	6-30 4-31	20.73	41.46	60.16	360.95	0.21
4	7-5 23-2	25.99	77.97	169.19	1691.89	0.97
5	7-13 22-51	26.59	93.05	125.19	1251.94	0.72
6	7-30 16-34	25.29	139.08	296.15	5589.84	3.22
7	8-17 23-51	31.99	323.75	1079.43	77137.47	44.44
8	8-18 2-35	27.97	105.59	380.74	6253.87	3.6
9	8-20 22-35	20.44	20.44	20.44	40.89	0.02
10	8-21 1-19	19.33	29	60.16	222.34	0.13
11	8-22 0-31	23.31	63.78	113.03	1050.79	0.61
12	8-24 2-20	28.33	198.65	798.99	32847.23	18.93
13	8-29 8-2	28.42	127.89	258.78	5175.52	2.98
14	8-30 20-44	26.85	148.14	276.99	6068.67	3.5
15	9-6 1-32	25.74	115.84	297.42	6642.44	3.83
16	9-10 11-6	27.26	68.15	166.61	2332.56	1.34
17	10-4 8-54	30.4	248.02	865.31	45428.73	26.17
18	10-17 19-50	27.97	145.05	445.55	12284.47	7.08
19	10-18 5-31	22.61	45.21	92.51	767.83	0.44
20	10-21 0-28	26.06	143.34	149.84	1779.38	1.03
SOMMATION DES VALEURS DE RUSA S=					120.	

Tableau 21 : Indice de Wischmeyer

STATION PLUVIOGRAPHIQUE DE PLUVIOGRAPHE P20
INDICES DE WISCHMEYER PAR AVERSE

N°	DATE		ENERGIE	MAX.PAR.	ENERGIE	R	R.USA
	J	h	CINETIQUE	TRANCHE	GLOBALE		
1	6-29	23-3	15.52	31.05	31.05	74.51	0.04
2	6-30	4-37	19.69	39.39	109.04	672.42	0.39
3	7-5	22-4	23.72	47.44	78.39	313.55	0.18
4	7-6	0-2	25.29	101.15	121.59	1215.9	0.7
5	7-13	22-44	23.72	47.44	109.02	1090.15	0.63
6	7-15	13-30	28.27	183.79	496.87	17390.32	10.02
7	7-15	18-38	16.94	25.41	32.26	103.24	0.06
8	7-15	23-50	14.22	28.45	28.45	48.77	0.03
9	7-16	21-3	26.85	80.56	166.62	2274.68	1.31
10	7-17	13-23	28.67	195.76	709.02	29353.4	16.91
11	7-20	19-0	29.37	337.73	636.05	22408.67	12.91
12	7-20	22-11	23.99	69.75	398.98	3562.29	2.05
13	7-21	23-30	23.31	34.97	74.8	523.6	0.3
14	7-22	7-47	24.17	36.26	52.85	264.26	0.15
15	7-30	16-30	30.02	255.14	696.1	29610.85	17.06
16	8-6	19-17	19.33	29	29	86.99	0.05
17	8-7	2-56	25.29	63.22	179.89	2583.15	1.49
18	8-8	18-34	32.67	441.01	1581.59	144296.9	83.14
19	8-8	21-22	18.61	74.44	134.55	717.59	0.41
20	8-14	1-56	30.64	160.58	610.86	24172.5	13.93
21	8-17	23-58	35.2	232.62	538.53	19386.93	11.17
22	8-18	3-43	22.61	56.52	65.14	390.85	0.23
23	8-18	5-13	12.41	12.41	12.41	13.29	0.01
24	8-21	1-39	26.4	52.8	115	877.6	0.51
25	8-22	21-24	29.2	160.58	298.68	6554.33	3.78
26	8-24	2-19	29.53	192.15	843.08	42997.13	24.77
27	8-29	7-59	25.29	99.32	273.38	4920.5	2.84
28	8-30	20-37	25.29	100.79	225.3	3755.05	2.16
29	9-6	1-58	26.67	133.33	151.91	1822.96	1.05
30	9-10	11-6	28.33	155.84	388.83	11178.76	6.44
31	9-17	19-5	30.24	272.14	835.92	47647.28	27.45
32	9-17	21-0	14.45	14.45	14.45	26.27	0.02
33	9-23	20-9	23.31	34.97	34.97	104.9	0.06
34	9-23	22-9	27.1	108.41	147.81	1773.76	1.02
35	9-27	15-8	29.84	193.97	279.8	5595.94	3.22
36	10-4	9-19	28.42	127.89	353.81	9552.87	5.5
37	10-9	15-57	30.13	188.37	496.07	17182.02	9.9
38	10-17	18-45	30.64	367.74	1194.13	81598.7	47.01
39	10-17	22-28	12.14	18.21	18.21	18.21	0.01
40	10-18	3-15	26.52	145.85	224.21	4035.7	2.33
41	10-18	4-58	23.12	46.25	66.17	397.05	0.23

SOMMATION DES VALEURS DE RUSA S= 311.

3. Hydrologie

Nous distinguons deux parties pour le bassin versant de KEUR SAMBA DIAMA:

la rivière proprement dite, station S6 (SAM)

le bas-fond avec sa mare , station S7:

Côte[0;0.5]: mare temporaire à inondation fréquente. Superficie 0,6 ha.

Côte[0.5;1.0]: retenue hydraulique maximale définie par le seuil aval. Sa superficie avoisine 2.5 ha pour un volume théorique de 8000 m³.

Côte[1.0;1.5]: zone de raccordement avec le bourrelet de berge. De faible extension, sauf au débouché de l'adducteur principal où se forme un cône de déjection sableux. Superficie 2 ha, en extension au détriment de la zone dépressionnaire.

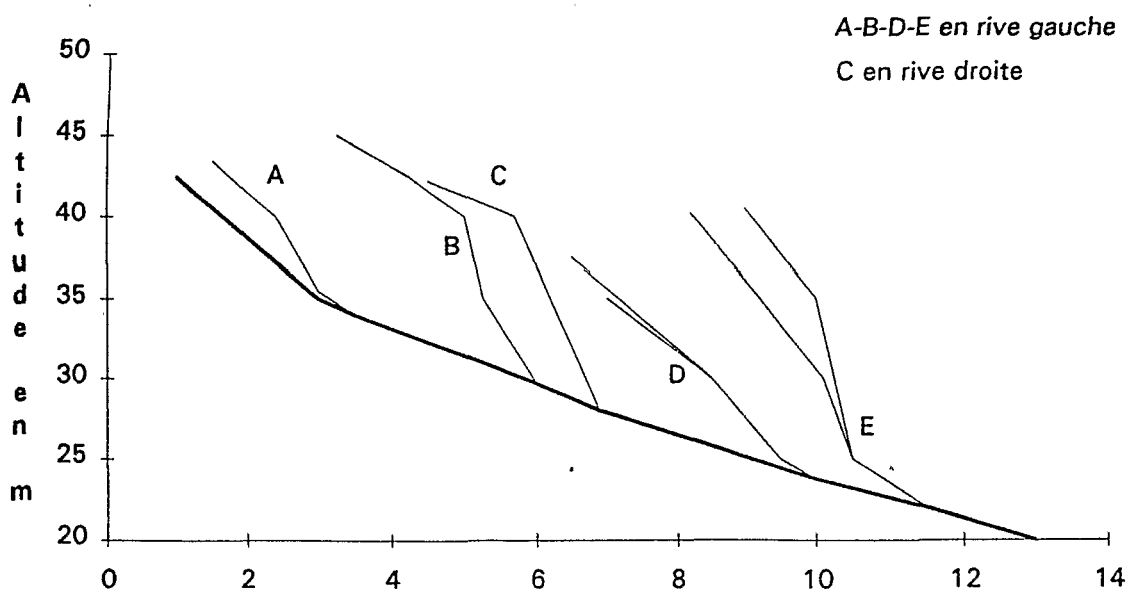
Le remplissage du bas-fond a été suivi. On remarque deux vitesses de vidange du bas-fond en fonction de la cote. Ces vitesses devront être comparées aux vitesses d'infiltration obtenues par la simulation de pluie et par la méthode MUNTZ.

Le suivi de la nappe du bas-fond a continué pendant l'hivernage 1990. On retrouve le même type de fluctuation des niveaux piézométriques que les années précédentes pour une pluviométrie inférieure à 800 mm c'est-à-dire pas de variation de la nappe profonde mesurée dans les puits de KEUR SAMBA DIAMA, une remontée piézométrique dans le puits de SAM.

3.1. Rivière de KEUR SAMBA DIAMA (S6)

La figure 11 donne le profil en long des bras de la rivière.

Figure 11 : Profil en long des bras de la rivière



3.1.1. Ecoulements 1990 à KEUR SAMBA DIAMA

Seulement quatre pluies ont donné lieu à un écoulement, la liste est donnée dans le tableau 23. Des jaugeages ont été réalisés lors des crues. Le tableau 22 donne la liste des 28 jaugeages effectués en 1990. La plus forte crue a lieu le 20/7/87, elle représente 50% de l'écoulement annuel; son débit maximum a été de 302 l/s, son volume de 5304 m³ pour une pluie de 55.4 mm. Contrairement aux bassins plus petits, le bassin de KEUR SAMBA DIAMA a ressenti l'effet de cette année très sèche: le volume annuelle est de 8690 m³ pour une pluie de 494.9 mm alors qu'en 1989 il était de 159520 m³ pour une pluie de 765.0 mm. Les coefficients d'écoulement sont très faibles cette année, aucun n'atteint 0.2%. La crue du 8/8/90 est représentée figure 12.

Tableau 22 : Liste des jaugeages effectués en 1990

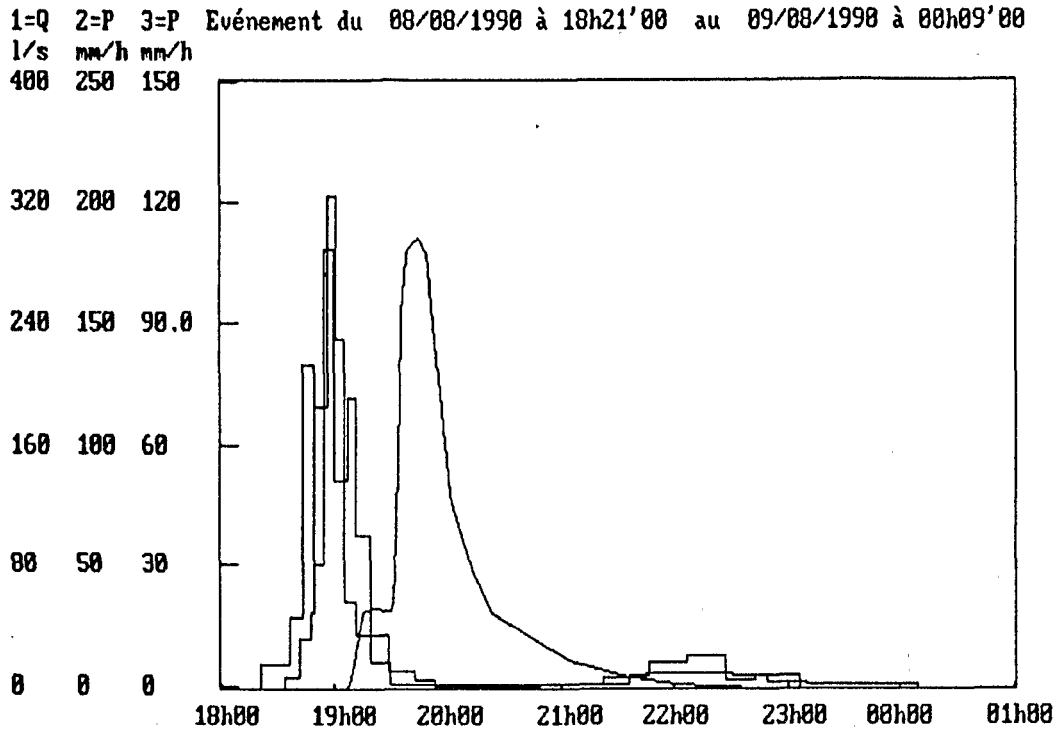
Date	Heure	Hauteur cm	Débit l/s	Date	Heure	Hauteur cm	Débit l/s
17/7/90	14H30	35	364	8/8/90	19H48	37	358
17/7/90	14H45	31	175	8/8/90	20H07	33	102
17/7/90	14H50	30	46.3	8/8/90	20H17	30	54.1
17/7/90	15H00	28	159	8/8/90	20H40	28	29.8
17/7/90	15H10	27	70.5	8/8/90	21H00	26	13.4
17/7/90	15H20	26	26.8	8/8/90	21H22	24	2.47
17/7/90	15H46	24	14.3	9/8/90	07H18	28.5	37.8
17/7/90	15H55	22	1.17	9/8/90	07H50	28	31.8
21/7/90	07H35	29	100	9/8/90	08H41	27.5	26
21/7/90	08H00	29	95.7	9/8/90	09H20	27	20.8
21/7/90	08H32	28	76.9	9/8/90	10H05	26.5	15.1
21/7/90	09H12	28	59.8	9/8/90	10H40	26	9.91
21/7/90	10H15	27	42.8	9/8/90	11H45	25	4.96
21/7/90	11H15	26	30	9/8/90	12H40	24	2.26

Ces jaugeages ont précisé la courbe de tarage.

Tableau 23 : caractéristiques des crues à KEUR SAMBA DIAMA 1990

BVS THYSSE		KEUR SAMBA DIAMA (S6)		75.6 km ²						
DATE /m/an	P moy mm	I 5mn mm/h	I 10mn mm/h	Qmax l/s	Tm h:mn	Tb h:mn	Vr m ³	Lr mm	Qs l/s/km ²	Kr %
17/7/90	31	160	117	251	0:28	3:56	506	0.01	3.22	0.03
20/7/90	55.4	120	64	302	6:13	21:39	5304	0.07	3.99	0.13
8/8/90	68	144	84	296	0:38	20:23	1923	0.03	3.92	0.04
18/8/90	43.6	160	135	287	0:32	4:52	957	0.01	3.8	0.02
Annuel	494.9						8690	0.12		0.02

Figure 12 : crue du 8/8/90 avec intensité aux pluviographes 18 et 19



3.1. Bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA (S7)

Le bas-fond a un bassin versant de 75.6 km², il est situé entre les villages de KEUR SAMBA DIAMA, KEUR SOUKI et SAM. Il a été aménagé le 10/5/89, en rive droite à environ 100 m en aval de la piste KEUR SAMBA DIAMA - KEUR SOUKI. La batterie d'échelle est composée de trois éléments de 2 à 5 m. La base, cote 200, est à 0.217 m au dessus du fond (niveau 0 de la mare). Il existe trois repères pour cette station:

- * un repère R1 en rive droite, 50 m à l'amont de l'entrée de la piste qui traverse la mare, son altitude est de 4.240 m/ échelle mare,
- * un repère R2 est installé à la base du tronc d'arbre situé à 36 m direction NE de l'élément 4 à 5 m, sa cote 4.207 m/ échelle mare,
- * un repère R3 (repère de la station de SAM), son altitude 3.662 m/ échelle mare.

Les zéros des échelles de S6 et de S7 sont égaux.

Le seuil de déversement, d'après le lever topographique, se situe à 1 m de hauteur par rapport au point bas et à 1.5 m en amont de la station de SAM (S6) qui contrôle les débordements de la mare. La courbe surface et volume/hauteur de la mare est donnée figure 13. Le volume maximal retenu est de 7700 m³.

Figure 13 : Caractéristiques de la mare
 BAS-FOND DE KEUR SAMBA DIAMA

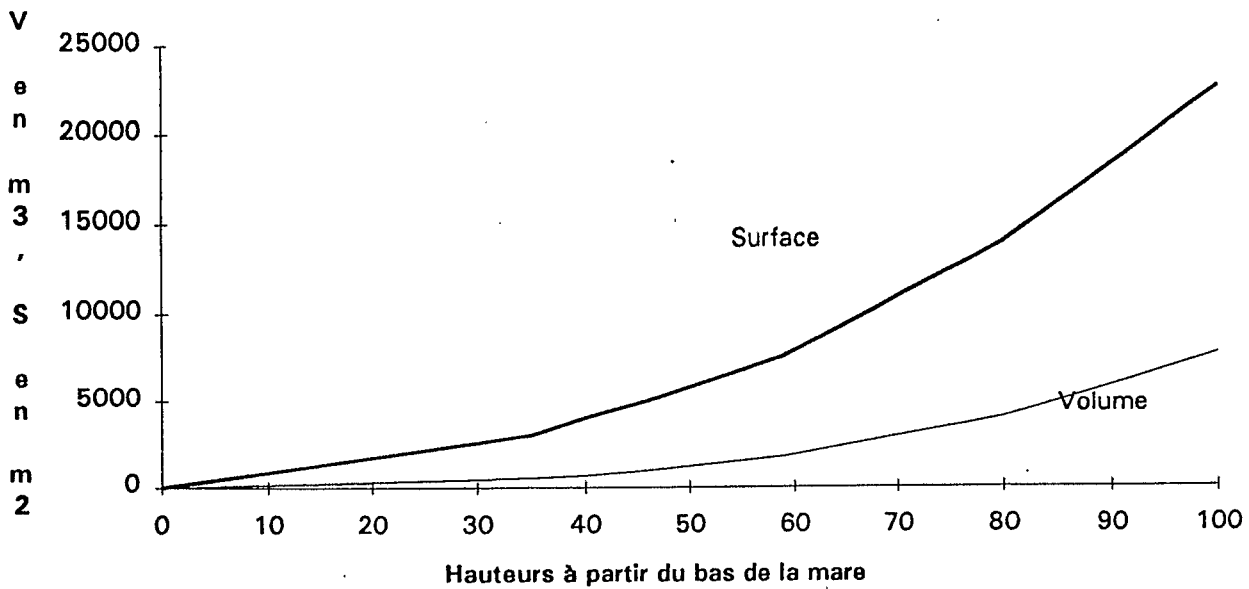
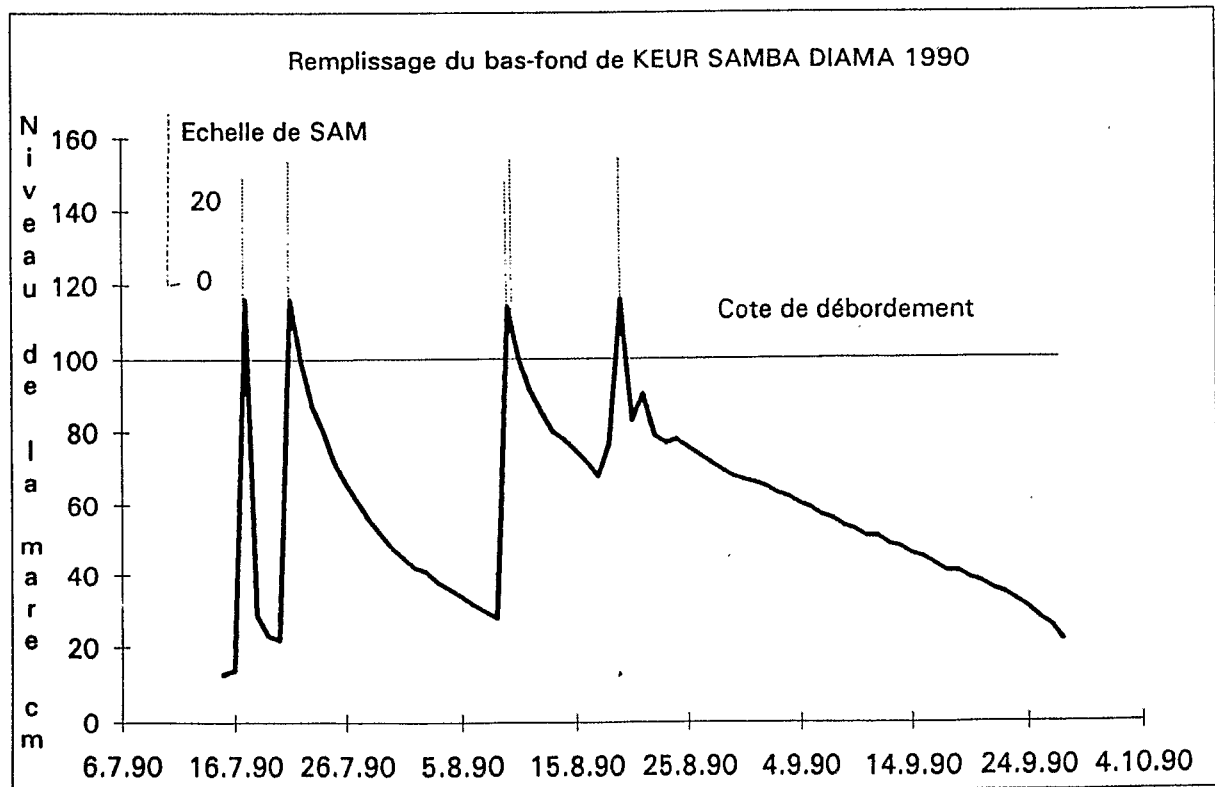


Figure 13 : Niveau de la mare de KEUR SAMBA DIAMA 1990



3^{ème} PARTIE
Piézométrie

Sur le bassin versant de KEUR SAMBA DIAMA, comme en 1989, trois puits ont été observés, le protocole est le même: les relevés ont lieu entre 6h et 6h30 le matin, avant le commencement du puisage. La margelle est considérée comme cote 0. En plus de l'année précédente, le fond est indiqué. Ces trois puits sont:

- le puits de SAM ,proche de S6,
- le puits KEUR SAMBA DIAMA " A", abreuvoir,
- le puits KEUR SAMBA DIAMA " B", baobab.

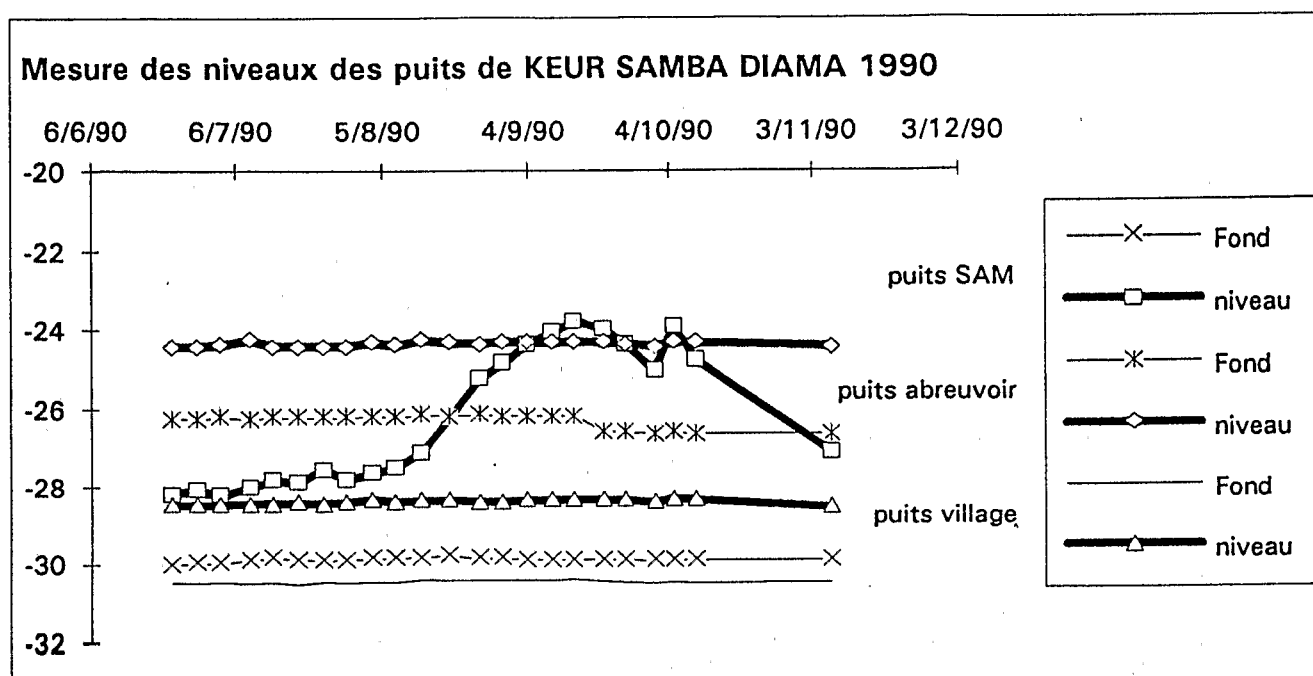
Nous remarquerons comme en 1989, que seul celui de SAM a des variations sensibles. Le tableau 24 et la figure 14 donnent ces variations.

Tableau 24 : Niveau des puits en 1990

Les valeurs sont données en m par rapport à la margelle

date	puits de SAM		puits Abreuvoir		puits Baobab	
	Fond	niveau	Fond	niveau	Fond	niveau
23/6/90	-30	-28.18	-26.23	-24.43	-30.48	-28.48
28/6/90	-29.98	-28.1	-26.23	-24.43	-30.48	-28.48
3/7/90	-29.97	-28.23	-26.22	-24.38	-30.47	-28.46
9/7/90	-29.87	-27.99	-26.23	-24.27	-30.48	-28.44
14/7/90	-29.84	-27.84	-26.22	-24.42	-30.47	-28.43
19/7/90	-29.86	-27.88	-26.21	-24.42	-30.51	-28.42
24/7/90	-29.9	-27.53	-26.22	-24.42	-30.44	-28.43
29/7/90	-29.88	-27.8	-26.22	-24.42	-30.46	-28.41
3/8/90	-29.84	-27.65	-26.17	-24.33	-30.44	-28.32
8/8/90	-29.84	-27.46	-26.22	-24.4	-30.44	-28.39
13/8/90	-29.8	-27.08	-26.13	-24.27	-30.38	-28.35
19/8/90	-29.78	-26.2	-26.17	-24.33	-30.39	-28.34
25/8/90	-29.85	-25.22	-26.13	-24.35	-30.39	-28.38
30/8/90	-29.85	-24.83	-26.17	-24.32	-30.39	-28.39
4/9/90	-29.87	-24.36	-26.17	-24.32	-30.39	-28.35
9/9/90	-29.88	-24.08	-26.17	-24.33	-30.39	-28.34
14/9/90	-29.88	-23.77	-26.17	-24.31	-30.38	-28.33
20/9/90	-29.87	-23.99	-26.57	-24.33	-30.42	-28.34
25/9/90	-29.88	-24.37	-26.59	-24.36	-30.46	-28.36
1/10/90	-29.92	-25.04	-26.62	-24.43	-30.48	-28.42
5/10/90	-29.89	-23.9	-26.6	-24.34	-30.46	-28.31
10/10/90	-29.89	-24.77	-26.62	-24.34	-30.48	-28.35
7/11/90		-27.07		-24.42		-28.54

Figure 14 : variation des puits en 1990 à KEUR SAMBA DIAMA



CONCLUSION

L'année 1990 a été une année avec une très faible pluviométrie moins de 500 mm sur les deux bassins. THYSSE KAYMOR avec 465.3 mm et KEUR SAMBA DIAMA 494.9 mm ont des période de retour en 20 et 50 ans. Cependant l'écoulement a été pour les petits bassins de THYSSE KAYMOR plus fort qu'en 1989. Sur les deux grands bassins cet écoulement est moindre qu'en 1989. L'écoulement à NDIBA a été comparable à celui 1984 :

année	pluie	volume
1984	469.2 mm	233*10 ³ m ³
1990	465.3 mm	219*10 ³ m ³

Sur les petits bassins le bilan des écoulements est supérieur en 1990 qu'en 1989, à cause de la répartition de la pluviométrie. Avec une pluviométrie moindre mais de plus fortes averses, on obtient un écoulement supérieur.

DAKAR, Janvier 1992.