

République Tunisienne
Ministère de l'Agriculture
Direction Générale des Ressources en Eau

Institut Français de Recherche Scientifique
pour le Développement en Coopération
(ORSTOM)

ÉCOULEMENT ET ÉROSION SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE

(Campagnes 1989-90 et 1990-91)



Cliché : H.CAMUS

Oued Zioud en amont de Tebaga

H.CAMUS
Directeur de Recherche
à l'ORSTOM

M.BEN YOUNES
Hydrologue

M.CHNINA
Hydrologue
stagiaire

Juin 1992

**République Tunisienne
Ministère de l'Agriculture
Direction Générale des Ressources en Eau**

**Institut Français de Recherche Scientifique
pour le Développement en Coopération
(ORSTOM)**

**ÉCOULEMENT ET ÉROSION
SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE
(CAMPAGNES 1989-90 ET 1990-91)**

H.CAMUS
Directeur de Recherche
à l'ORSTOM

M.BEN YOUNES
Hydrologue

M.CHNINA
Hydrologue
stagiaire

Juin 1992

SOMMAIRE

INTRODUCTION

CHAPITRE 1

PLUVIOMÉTRIE, PLUVIOGRAPHIE ET CLIMATOLOGIE

1.1 La Pluviométrie

- à l'échelle annuelle,
- à l'échelle saisonnière,
- à l'échelle mensuelle,
- à l'échelle journalière

1.2 - La pluviographie

1.3 - La Climatologie

CHAPITRE 2

LES ÉCOULEMENTS

2.1 - Caractéristiques des crues de l'oued EI HISSIANE

2.2 - Caractéristiques des crues de l'oued ZIOUD

2.3 - Caractéristiques des crues de l'oued DHIAR

2.4 - Caractéristiques des crues des micro-bassins

2.4.1 - Micro-bassin boisé

2.4.2 - Micro-bassin non boisé

CHAPITRE 3

TRANSPORTS SOLIDES ET EN SUSPENSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

INTRODUCTION

Compte tenu des modifications d'ordre techniques apportées aux bassins de l'oued El Hissiane, il nous a semblé intéressant pour ce nouveau rapport de campagne d'observations hydrologiques de rappeler l'historique des travaux réalisés.

Le bassin versant de l'oued El Hissiane (15,9 Km²) comprend deux sous-bassins versants, l'un sous couvert essentiellement forestier, le bassin de l'Oued Ed-Dhiar (4,84 Km²), l'autre en zone plus dégradée, l'oued Ez-Zioud(7,74 km²). Le bassin intermédiaire de l'oued Diss n'ayant jamais reçu d'équipement. Il faut ajouter à ces trois bassins versants, deux micro-bassins versants de quelques hectares, mis en service en septembre 1977 et situés l'un, sous couvert forestier (micro-bassin boisé, 4,35 Ha), l'autre sous garrigue très dégradée (micro-bassin non boisé, 5,25 Ha).

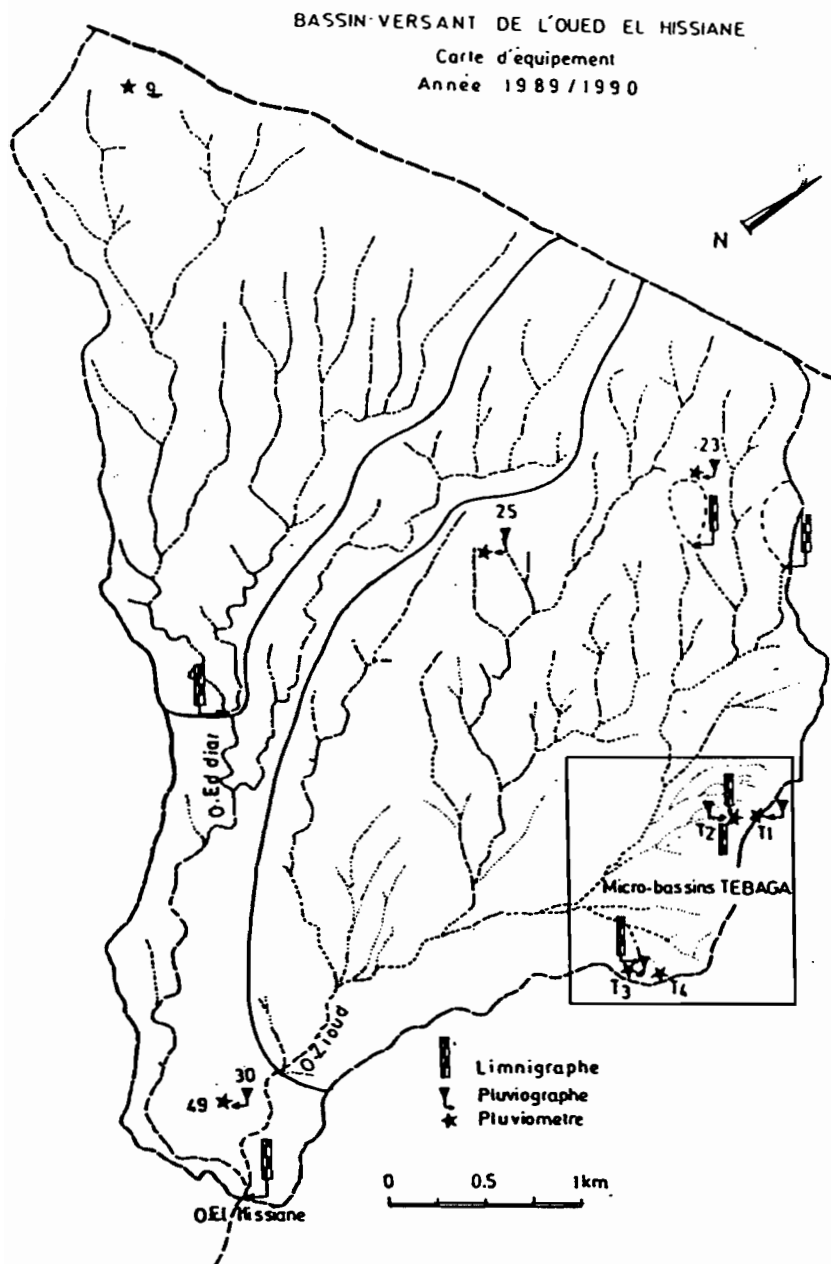
En août 1986, en accord avec la Direction des Ressources en Eau (D.R.E), il était décidé de mettre un terme à la première phase du programme. L'équipement des bassins versants a été considérablement modifié et ramené aux seuls appareils enregistreurs (limnigraphes et pluviographes). Le dispositif ne comprenait plus alors que 5 pluviomètres, 5 pluviographes et 5 limnigraphes (36 pluviomètres, 4 pluviographes et 1 limnigraphe avaient été supprimé.)

En 1987, un programme complémentaire a été mis en place sur 3 micro-bassins du secteur de l'oued Zioud, au lieu dit TEBAGA. Ce programme développé avec la D.R.E et la C.E.S, répond aux préoccupations du pays. Il tend à mettre en évidence et à quantifier l'impact des travaux anti-érosifs sur l'écoulement et l'érosion dans cette région de Tunisie centrale.

Le contrôle des appareils est assuré par un observateur sur place, qui assure également les observations de la station climatologique de bled RETSMAIA.

Le présent rapport traite des résultats des observations effectuées entre septembre 1989 et fin août 1991.

BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE



CHAPITRE 1

PLUVIOMÉTRIE, PLUVIOGRAPHIE ET CLIMATOLOGIE

1.1 LA PLUVIOMÉTRIE

Les données pluviométriques ne sont plus fournies que par quelques appareils (cf.introduction). Si nous considérons la pluie de ces deux années :

- à l'échelle annuelle

Nous donnons dans le tableau 1.1 de la page suivante, la pluviométrie mensuelle et annuelle de la chronique d'observations (1975-1991). Nous donnons de par ailleurs en annexe les tableaux de la pluviométrie journalière sur les bassins de l'El Hissiane et de l'oued Ez - Zioud pour les deux années.

on peut se rendre compte, rapporté aux 16 années d'observations dont nous disposons, que l'année 1989-90 avec 568,0 mm (43 jours de pluie contre 59 en année moyenne sur la période observée) arrive au 2ème rang des pluies annuelles classées par ordre d'importance décroissant et que l'année 1990-91 avec 354,5 mm (42 jours de pluie) se trouve au 9 ème rang avec un total annuel très voisin de la moyenne interannuelle sur 16 années (354,5 mm pour 357.7 mm en année moyenne).

Les mois de février et de juin 1990 ont été totalement secs, ainsi que le mois d'août 1991.

Tableau 1.1 - PLUIE MENSUELLE ET ANNUELLE SUR LE BASSIN DE L'OUED EL HISSIANE

PÉRIODE 1975 - 1991

ANNEE	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUN	JUIL	AOUT	ANNEE
1975-76	72.1	7.8	67.5	9.9	31.9	58.0	67.6	22.0	98.9	62.2	52.7	47.4	598.0
	8	2	8	8	11	18	14	10	12	11	8	11	121
1976-77	42.2	28.3	70.7	24.7	47.9	18.0	58.9	22.0	22.7	7.5	7.6	18.4	368.9
	10	10	5	5	9	6	3	10	5	2	3	5	73
1977-78	11.3	39.3	39.4	4.0	11.5	39.0	83.3	16.5	55.0	39.5	0.0	28.8	367.6
	6	8	3	3	4	7	6	10	11	2	0	5	35
1978-79	5.3	41.9	25.5	4.9	8.2	52.3	70.6	72.0	16.4	18.4	0.0	46.6	362.1
	3	8	10	3	9	9	8	11	5	9	0	7	82
1979-80	88.3	18.6	18.6	0.0	23.2	43.9	112.3	46.8	38.3	5.6	0.0	0.6	396.2
	13	5	6	0	4	7	12	9	6	2	0	1	65
1980-81	24.6	1.7	25.6	48.4	9.2	28.0	20.3	5.0	26.6	20.5	3.4	9.6	222.9
	6	2	7	9	7	10	7	3	4	7	1	5	68
1981-82	72.2	33.9	2.1	10.0	28.0	40.0	11.4	73.0	31.4	10.6	3.0	13.2	328.8
	9	5	2	3	4	11	7	12	7	6	3	4	73
1982-83	15.4	57.1	58.1	27.3	1.8	9.4	15.5	0.0	54.1	39.2	0.4	5.8	284.1
	5	8	11	8	2	4	7	0	2	2	1	4	54
1983-84	2.8	65.2	22.5	41.1	14.0	17.9	48.8	27.9	13.8	9.4	0.0	31.0	294.4
	1	6	7	4	3	8	8	6	3	5	0	5	56
1984-85	35.6	52.2	16.4	20.7	37.3	27.9	90.4	18.1	35.0	28.1	3.9	1.1	366.7
	10	9	6	5	7	4	11	3	5	2	3	1	66
1985-86	51.2	17.5	0.0	13.0	24.5	13.2	121.2	2.2	56.5	39.1	13.5	8.0	359.9
	4	5	0	2	6	5	9	1	6	4	3	4	49
1986-87	56.1	19.0	23.0	19.6	10.1	20.5	56.1	13.2	12.6	5.1	10.6	16.5	262.4
	6	6	4	8	4	3	6	2	4	4	4	3	54
1987-88	5.3	17.5	11.3	11.8	3.7	1.9	23.8	61.6	32.1	61.1	1.1	12.9	244.1
	1	2	3	1	2	2	2	5	5	5	1	2	31
1988-89	18.7	3.4	58.3	46.0	17.2	19.6	10.8	20.2	1.5	52.3	37.7	58.2	343.9
	2	2	7	7	3	4	2	4	1	6	5	7	50
1989-90	24.0	9.9	28.3	9.0	175.0	0.0	54.8	67.0	84.2	0.0	19.3	96.5	568.0
	4	3	2	1	5	0	6	5	7	0	2	8	43
1990-91	21.6	13.7	54.7	76.4	10.4	8.7	75.5	27.7	38.4	21.0	6.4	0.0	354.5
	5	2	7	2	3	2	4	7	6	2	2	0	42
moy.M	34.2	26.7	32.6	22.9	28.4	24.9	57.6	31.0	38.6	26.2	10.0	24.7	357.7
NBjrs	5	5	5	4	5	6	7	6	5	4	2	4	62

- à l'échelle saisonnière,

où l'on prend conscience de bonne répartition des pluies au cours de l'année 1989-90, quoique légèrement déficitaire en automne, mais largement compensé en hiver et au printemps, suivi d'un été où le mois d'août s'est avéré particulièrement bien arrosé.

En ce qui concerne l'année 1990-91, elle apparait globalement comme proche de l'année moyenne sur la période (1975-1991) tant au point de total annuel que saisonnier (au moins pour l'automne et l'hiver). On note un déficit significatif au

printemps par rapport aux normales saisonnières (ce qui aurait pu être préjudiciable aux récoltes céréalières) et un été très excédentaire dû essentiellement à un mois d'août bien arrosé.

Tableau 1.2 - PLUVIOMÉTRIE SAISONNIÈRE

Bassin versant de l'oued El Hissiane (S = 15.9 km²)

		AUTOMNE	HIVER	PRINTEMPS	ETE	ANNEE
1989-90	Pluie	62.2	184.0	206.0	115.8	568.0
	Nb.jrs	9	6	18	10	43
1990-91	Pluie	90.0	95.5	141.6	27.4	354.5
	Nb.jrs	14	7	17	4	42
Moy (16)*	Pluie	93.5	93.5	76.2	127.1	357.7
	Nb.jrs	16	16	18	11	61

* = Moyenne calculée sur la période 1976-1991

- à l'échelle mensuelle,

on constate qu'en 1989-90 les mois de septembre à décembre sont déficitaires, que le mois de janvier est largement excédentaire, ce qui a entraîné, dans certains secteurs de Tunisie centrale, de graves inondations (région de Gafsa - Sidi Bouzid notamment). En revanche le mois de février est sec. Le printemps est néanmoins pluvieux, largement au delà des normales sur la période observée, tout comme le mois d'août.

En 1990-91 la pluviométrie est moyenne, globalement proche de la normale et sa répartition dans le temps très favorable à l'agriculture et beaucoup moins au ruissellement.

Tableau 1.3 - PLUVIOMÉTRIE MENSUELLE ET ANNUELLE SUR LE BASSIN

VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE (Tunisie centrale).

ANNEE 1989-90

POST.	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn	Jt	A	Tot.
PT1	18.3	7.5	27.3	8.0	165.4	0.0	59.7	64.8	80.2	0.0	10.9	79.6	521.7
PT2	17.8	5.2	24.9	6.7	160.6	0.0	50.9	58.3	76.0	0.0	11.9	74.3	486.6
PT3	21.1	4.2	23.6	5.2	163.8	0.0	50.9	69.2	69.8	0.0	14.8	76.3	498.9
PT4			23.8	5.5	166.2	0.0	50.5	68.2	70.2	0.0	10.6	69.1	464.1
P9	20.7	14.3	31.1	11.7	216.0	0.0	67.4	76.4	95.6	0.0	22.8	114.8	670.8
P23	29.5	12.5	27.5	11.2	169.7	0.0	76.6	67.4	93.8	0.0	17.1	104.2	609.5
P25	25.6	9.4	31.2	10.2	170.2	0.0	64.5	66.4	87.2	0.0	21.0	90.3	576.0
P37	17.5	6.2	29.2	7.3	166.9	0.0	55.1	65.6	80.8	0.0	14.7	75.5	518.8
P49	22.0	8.6	21.6	3.7	155.4	0.0	47.3	63.3	62.3	0.0	23.3	107.6	515.1

**Tableau 1.4- PLUVIOMETRIE MENSUELLE ET ANNUELLE SUR LE BASSIN
VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE (Tunisie centrale).**

ANNEE 1990-91

POSTES	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn	Jt	A	Tot.
PT1	23.2	11.4	55.6	76.3	9.0	7.9	79.5	26.4	38.1	39.1	8.4	0.0	374.9
PT2	17.7	10.1	44.3	69.5	9.0	6.5	66.9	23.3	35.8	23.9	11.1	0.0	318.1
PT3	19.6	11.3	49.8	61.0	9.0	7.0	64.9	26.9	38.2	21.7	6.7	0.0	316.1
PT4	16.8	8.2	44.8	59.4	8.0	6.2	64.5	22.4	37.0	20.8	6.0	0.0	294.1
P9	14.4	14.3	61.5	90.2	12.0	10.6	76.1	28.8	45.8	17.7	6.5	0.0	377.9
P23	30.5	15.3	66.3	93.0	11.0	11.2	82.9	32.8	36.1	18.9	8.5	0.0	406.5
P25	24.8	14.2	27.2	76.2	11.3	9.2	74.0	27.7	36.5	19.5	5.8	0.0	356.2
P37	21.7	11.6	54.8	72.0	10.3	6.8	79.7	27.7	39.7	27.5	6.9	0.0	358.7
P49	15.9	13.6	35.9	67.0	7.4	5.4	74.2	23.7	40.3	24.5	6.2	0.0	314.1

- à l'échelle journalière,

L'année 1989-90 fait apparaitre de fortes pluies spécialement en janvier 1990 (pluies du 13 janvier - 54.2 mm - et pluie des 22 au 24 janvier - 106.5 mm). En 1990-91 on note 2 pluies importantes les 23 décembre 1990 (67.3 mm) et le 15.03.1991 (64.4 mm). Sur l'ensemble des années on note une abondance de petites pluies plus fréquentes encore en 1990-91 que l'année précédente. On peut ainsi constater qu'en 1989-90 60% des jours de pluies ont un total inférieur à 10,0 mm et qu'en 1990-91, cette proportion passe à plus de 80 % (83.3%).

TABLEAU 1.5 - CLASSEMENT DES PLUIES JOURNALIÈRES.

ANNEE	> 0	> 5	> 10	> 15	> 20	> 25	> 30	> 50
1989-90	4	1	15	6	7	2	1	2
1990-91	5	2	14	4	1	0	0	2
	4	2						
	2	1						

Nous donnons ci-après les précipitations supérieures à 10.0 mm classées par ordre d'importance.

TABLEAU 1.6 - CLASSEMENT DES PLUIES SUPÉRIEURES A 10.0 MM.**Année 1989-90**

N°	Date	P en mm.
1	24.01.90	106.5
2	13.01.90	54.2
3	24.04.90	28.7
4	6.08.90	22.7
5	28.10.89	22.5
6	7.05.90	20.0
7	4.08.90	19.6
8	24.04.90	18.9
9	15.03.90	17.6

N°	Date	P en mm.
10	29.04.90	16.5
11	27.08.90	15.7
12	18.07.90	15.5
13	2.04.90	13.8
14	11.05.90	12.6
15	15.08.90	11.8
16	1.04.90	11.7
17	24.03.90	10.6
18	9.08.90	10.3

Année 1990-91

N°	Date	P en mm.
1	23.12.90	67.3
2	15.03.91	64.4
3	31.05.91	15.2
4	3.06.91	13.1

N°	Date	P en mm.
5	8.11.90	11.7
6	16.11.90	10.4
7	11.11.90	10.2

1.2 - LA PLUVIOGRAPHIE

L'échantillon de pluies a permis d'observer quelques valeurs d'intensités assez élevées en 1989-90, un peu moins en 1990-91. On note cependant que des intensités liées à de faibles hauteurs de pluie n'ont rien donné au point de vue de l'écoulement, compte tenu de leurs isollements dans le temps. On notera également que les événements les plus significatifs ont eu lieu, chaque année entre avril et août.

Les averses les plus "agressives" au sens érosif du terme sont celles des 4 et 6 août 1990. En effet les valeurs de RUSA obtenues au PG23 sont respectivement de 11.98 et 16.37, au PG30, elles sont de 9.96 et 2.34, de 3.62 et 2.43 au PGT1, de 2.64 et 2.33 au PGT2 et de 4.74 et 3.25 au PGT3. On peut voir la grande dispersion des valeurs alors que tous ces postes sont au plus distants de 1 à 2 kms les uns des autres.

1.3 - LA CLIMATOLOGIE

Les valeurs des principaux paramètres observés ont été rassemblés dans les deux tableaux qui suivent. La station climatologique de Bled Retsmaïa se trouve à environ 800 m en aval et en rive gauche de la station hydrométrique aval de l'oued El Hissiane. Elle est située en zone de piémont du Jbel Semmama, dans un endroit très dégagé et à proximité de la maison d'habitation de l'observateur, ce qui devrait être un gage de la continuité des mesures et, nous l'espérons, de la bonne qualité de celles-ci !

On retiendra au niveau des températures que :

- les températures maximales et minimales maximorum ont été respectivement de 38,5 et 40,0 °C pour les maxima et de 1,0 et 0,0 °C pour les minima.

- Les températures moyennes annuelles sont identiques en 1989-90 à celles qui ont été observées en 1987-88 (soit 13,9 °C) alors qu'elles sont nettement plus fortes en 1990-91 (16,3°C). Cela étant dû en partie à l'influence de la pluviométrie.

- si les températures moyennes annuelles sont élevées par rapport aux années précédentes, c'est en grande partie parcequ'il n'y a pas eu d'hiver froid avec apparition de neige ou de gelée contrairement à ce qui se produit en général.

Que les valeurs d'humidité de l'air étant liées à la fois aux températures et à la pluviosité, on n' a pas noté de valeurs très élevées, mais au contraire une relative tendance à une "sécheresse de l'air", surtout en 1990-91 !

En ce qui concerne les valeurs de vitesse du vent mesurées à 2,0 m, on relève des pointes maximales moyennes de 40.7 Km/h (en 12h) en 1990 (soit 11.3 m/s) et de 42.5 km/h (moyenne sur 6h) en 1991 (soit 11.7 m/s). On notera quand même des moyennes mensuelles assez fortes en 1991, malgré une année incomplète (manque avril, mai et juin).

Coté évaporation les valeurs de Piche et du Bac Colorado ORSTOM présente des valeurs élevées : 2541,2 mm et 2083,6 mm respectivement pour 1987 et 1988 pour le bac Colorado-ORSTOM et 2440,5 et 2255,0 mm pour l' évaporimètre de PICHE.

Nous avons porté dans le tableau ci-après les valeurs moyennes annuelles remarquables de ces deux années.

TABLEAU 1.7 - CARACTÉRISTIQUES CLIMATOLOGIQUES 1989-91.

CARACTÉRISTIQUES	1989-90	1990-91
T °C maximale absolue	38.5	40.0
T °C minimale absolue	1.0	0.0
T °C moy.annuelle journ.	13.9	16.3
Evaporation Bac Col./ORSTOM	1877.3	2132.3
Evaporation Max.jour.	15.0	14.5
Evaporation moyenne jour.	5.1	5.8
Evaporation PICHE	2140.5	2524.8
Evaporation maximale jour.	24.2	21.4
Evaporation moy.journalière	5.9	6.9
Vent à 2.0m : Vmax m/s	11.3	11.7
Vmax. km/h	40.6	42.5
Vmoy. m/s	2.8	2.4
Vmoy. km/h.	24.2	21.0

CHAPITRE 2

LES ÉCOULEMENTS

L'année hydrologique 1989-90 est très humide, la pluviométrie est abondante et si l'on observe de gros volumes d'eau, les intensités restent malgré tout assez faibles. C'est cependant au cours du mois de janvier 1990 que l'on enregistrera des crues catastrophiques et plus spécifiquement au coeur d'un triangle GAFSA - KASSERINE - SIDI BOUZID.

En 1990-91 la pluviométrie est moins abondante, mais les intensités observées les plus fortes ont générés quelques évènements hydrologiquement intéressants.

2.1 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE L'OUED EL HISSIANE

L'analyse sommaire des caractéristiques de crues observées à la station de l'oued El Hissiane durant ces deux années présentées dans le tableau 2.1.1 ci-après, permet de constater que compte tenu de l'importance des pluies en 1989-90 en volume d'eau plus qu'en intensités, on note des évènements très spectaculaires comme les crues des 13 et 21/22 janvier 1990, qui se sont avérés catastrophiques en Tunisie centrale et plus spécialement vers Sidi Bouzid (inondations du 22.01.1990). On peut noter que ce mois de janvier 1990 est particulièrement bien arrosé, puisque sur le bassin de l'oued El Hissiane, on enregistre 2 grosses crues assez complexes, formés de plusieurs pointes. On ne note pas de Q_{max} élevé (7.4 m³/s le 13, mais seulement 0.66 le 22). Par contre le volume total de ces 2 crues représente plus de 41 % du total de l'année. En 1990-91, les pluies sont peu abondantes et les crues relativement faibles à l'exception de celle du 23.12.1990, qui représente plus de 37 % du total annuel.

En 1990-91 les pluies moins abondantes ne donnent naissance qu'à quelques crues. On notera deux évènements assez intéressants, tous les deux engendrés par de fortes intensités. Il s'agit d'une part, de la crue du 31 mai 1991, générée par une petite pluie d'orage de 8.6 mm, mais dont l'intensité maximale atteint 114 mm/h en 5' et encore de 63 mm/h en 15' et d'autre part de celle du 3.06.1991 (13.1 mm en moyenne) avec une intensité maximale de 72.0 mm/h en 5'. La crue du 23.12.1990, la plus importante en volume étant due à une pluie d'hiver de plus de 3 heures.

TABEAU 2.1 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE L'OUED EL HISSIANE.

ANNÉES 1989-90 et 1990-91.

N°	Date	Pmoy	I 5'	Qmax.	Vr	Lr	Kr
1	22.09.89	9.5	36.0	3.93	10080	0.63	6.6
2	13.01.90	54.2	36.0	7.40	58500	3.68	6.8
3	22.01.90	106.5	18.0	0.66	43500	2.74	2.6
4	19.03.90	8.4	24.0	0.56	3000	0.19	2.3
5	2.04.90	13.8	72.0	10.1	24000	1.51	10.9
6	24.04.90	28.7	15.6	1.07	6600	0.42	1.5
7	29.04.90	18.9	24.0	1.13	5760	0.36	1.9
8	7.05.90	9.0	54.0	0.33	1200	0.08	1.0
9	7.05.90	11.0	36.0	1.62	3150	0.20	1.8
10	16.05.90	9.0	48.0	0.45	1590	0.10	1.1
11	18.05.90	2.3	72.0	0.92	1920	0.12	1.9
12	20.05.90	6.3	36.0	0.37	900	0.06	1.0
13	18.07.90	15.5	84.0	6.9	18900	1.19	7.7
14	4.08.90	19.6	126.0	11.6	25500	1.60	8.2
15	6.08.90	22.7	96.0	4.96	15750	0.99	4.4
16	9.08.90	10.3	42.0	0.19	900	0.06	0.6
17	14.08.90	5.4	42.0	5.23	13200	0.83	15.4
18	15.08.90	11.8	78.0	6.65	10500	0.66	5.6
19	27.08.90	15.7	36.0	4.96	12600	0.79	5.0
20	16.10.90	4.7	36.0	0.18	460	0.03	0.6
21	18.10.90	9.0	42.0	0.56	2550	0.16	1.8
22	23.11.90	7.0	18.0	0.59	2400	0.15	2.1
23	22.12.90	30.0	42.0	0.24	1580	0.10	0.3
24	23.12.90	37.3	36.0	6.18	39000	2.45	6.6
25	15.03.91	36.0	30.0	1.47	13500	0.85	2.4
26	15.03.91	28.4	12.0	1.13	13200	0.83	2.9
27	31.05.91	8.6	114.0	5.50	17400	1.10	12.7
28	1.06.91	6.6	18.0	0.54	1800	0.11	1.7
29	3.06.91	13.1	72.0	4.28	11400	0.72	5.5
30	16.06.91	7.9	48.0	0.07	270	0.02	0.3

2.2 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE L'OUED ZILOUD

Comme pour l'oued el Hissiane, les crues de l'oued Zioud sont portées dans le tableau 2.1.2 ci-après. On constate que sur ce bassin, c'est également la crue du 12 juillet 1989 qui est la plus importante de la période. On remarquera que la pointe de crue est légèrement plus élevée, mais reste du même ordre de grandeur (26,8 m³/s). le volume de la crue est inférieur de moitié à celui d'El Hissiane, ce qui tend à prouver que la totalité du bassin versant a ruisselé, oued Dhiar et bassin intermédiaire compris.

Ce bassin versant est équipé progressivement en travaux de CES. Sur les versants amonts, rive gauche et rive droite, les " chantiers " ont mis en place des murettes en pierre sèches, développées parallèlement aux courbes de niveau. Ces murettes ont en moyenne 60 à 80 cm de hauteur sur 60 cm de base. Dans le lit des petits oueds, on confectionne des barrages en pierres sèches, qui complètent fort bien le dispositif. Ces travaux ont commencé en décembre 1990 et devraient s'achever en décembre 1992. Les effets de ces aménagements sur le ruissellement et l'érosion commencent à se faire sentir.

TABLEAU 2.2 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE L'OUED EZ ZIOUD.

ANNÉES 1989-90 et 1990-91.

N°	Date	Pmoy	I 5'	Qmax.	Vr	Lr	Kr
1	22.09.89	9.4	36.0	2.10	4200	0.54	5.7
2	13.01.90	49.1	36.0	2.93	29280	3.78	7.7
3	23.01.90	102.9	18.0	1.62	36000	4.65	4.5
4	19.03.90	7.3	24.0	0.14	456	0.06	0.8
5	2.04.90	13.5	72.0	6.80	15600	2.02	15.0
6	24.04.90	29.3	15.6	1.54	5880	0.76	2.6
7	29.04.90	18.0	24.0	1.10	3120	0.40	2.2
8	7.05.90	11.2	54.0	0.33	840	0.11	1.0
9	7.05.90	9.0	36.0	1.71	3516	0.45	5.0
10	16.05.90	10.6	48.0	1.62	5760	0.74	7.0
11	18.05.90	1.4	72.0	0.04	168	0.02	1.4
12	20.05.90	6.4	36.0	0.06	372	0.05	0.8
13	18.07.90	14.2	84.0	2.60	9600	1.24	8.7
14	4.08.90	15.6	126.0	5.47	11160	1.44	9.2
15	6.08.90	20.8	96.0	2.40	8040	1.04	5.0
16	9.08.90	10.7	42.0	0.08	150	0.02	0.8
17	14.08.90	5.7	42.0	1.54	3720	0.48	8.4
18	15.08.90	10.0	78.0	3.51	9960	1.29	12.9
19	27.08.90	15.5	36.0	0.87	2280	0.29	1.9
20	18.10.90	8.4	42.0	0.98	1620	0.21	2.5
21	22.12.90	37.1	42.0	0.25	1272	0.16	0.4
22	23.12.90	31.0	36.0	4.38	31200	4.0	13.0
23	15.03.91	33.8	30.0	1.54	9360	1.21	3.6
24	15.03.91	29.0	12.0	0.82	6960	0.90	3.1
25	31.05.91	14.6	114.0	3.83	11520	1.49	10.2
26	3.06.91	13.1	72.0	3.83	8640	1.12	8.6
27	16.06.91	9.2	48.0	0.01	220	0.03	0.3

2.3 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE L'OUED ED-DHIAR

Il n'est pas inutile de rappeler que la plus grande partie du bassin versant de l'oued Dhiar se trouve sous couvert forestier dense allant du matorral dégradé à la forêt de pin d'Alep. La particularité de ce bassin versant, est de ne ruisseler que dans les cas les plus extrêmes. Les crues ne sont générées que par des pluies assez abondantes (hauteur d'averses voisine de 30.0 mm) liées à des intensités élevées (I en 5' supérieure à 100.0 mm/h). Si ces deux conditions sont réunies, il est alors possible de constater un écoulement. En certains points du bassin, la végétation est si dense, la litière qui couvre le sol si épaisse (plus de 15 à 20 cm en certains endroits) que l'on se prend à se demander si un ruissellement est possible.

Bien que ce ne soit que le résultat d'observations de terrain, faites à différents moments de l'année et sur la période d'observations, nous avons remarqué que le lit mineur de l'oued Diss, affluent rive gauche de l'oued Dhiar, est quasiment comblé de débris végétaux de toutes sortes. L'écoulement dans cet oued ne doit se faire que lors d'événements remarquables, voire exceptionnels.

L'ensemble des événements liés averse-crues observés durant ces deux années est consigné dans le tableau 2.3 ci-après.

Tableau 2.3 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE L'OUED ED DHAR.

ANNÉES 1989-90 et 1990-91.

N°	Date	Pmoy	I 5'	Qmax.	Vr	Lr	Kr
1	22.09.89	7.0	36.0	0.13	337.8	0.07	1.0
2	13.01.90	67.9	36.0	0.25	1373.0	0.28	0.4
3	22.01.90	129.7	18.0	0.06	1673.0	0.35	0.3
4	19.03.90	9.2	18.0	0.01	21.0	0.004	0.04
5	2.04.90	19.1	30.0	0.10	192.0	0.04	0.2
6	24.04.90	30.3	15.6	0.004	33.0	0.007	0.02
7	29.04.90	19.4	18.0	0.004	26.0	0.005	0.03
8	7.05.90	23.2	30.0	0.31	584.0	0.12	0.52
9	16.05.90	9.2	18.0	0.04	15.0	0.002	0.02
10	20.05.90	7.2	12.0	0.03	41.0	0.008	0.11
11	18.07.90	17.4	84.0	0.34	731.0	0.15	0.86
12	4.08.90	22.2	72.0	0.11	516.0	0.11	0.50
13	15.08.90	14.9	72.0	0.12	533.0	0.11	0.74
14	27.08.90	15.9	36.0	0.04	13.2	0.003	0.02
15	23.12.90	81.2	36.0	0.12	510.0	0.10	0.13
16	15.03.91	62.6	12.0	0.06	933.0	0.30	0.30

2.4 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DES MICRO-BASSINS

2.4.1 - Micro-bassin non boisé

Sur les deux années d'observations, on a enregistré sur ce micro-bassin 21 événements liés averse-crues en 1989-90 et 9 en 1990-91. Sur l'ensemble de l'année 1989-90, le volume écoulé atteint 2425 m³, soit une lame de 46.2 mm correspondant à un coefficient d'écoulement global annuel sensiblement égal à 7.5 % (pluie annuelle du P₂₃, soit 609 mm, prise comme valeur moyenne annuelle). Au cours de l'année 1990-91 le volume écoulé annuel est de 974 m³, pour une pluviométrie assimilée à celle du P₂₃ soit 406 mm. Le coefficient d'écoulement serait voisin de $H_r/P_{23} * 100 = 18.5/406 * 100 = 4.5 \%$.

Tableau 2.4 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DU MICRO-BASSIN NON BOISÉ.

ANNÉE 1989-90.

N°	Date	Pmoy	I 5'	Qmax.	Vr	Lr	Kr
1	27.11.89	20.6	18.0	0.8	2.2	0.04	0.2
2	13.01.90	48.6	24.0	12.2	120.0	2.29	4.7
3	23.01.90	103.9	18.0	25.4	1980.0	37.7	36.3
4	15.03.90	26.6	54.0	16.2	19.8	0.4	1.5
5	26.03.90	7.5	12.0	1.7	1.9	0.04	0.5
6	2.04.90	12.7	54.0	29.3	24.6	0.46	3.6
7	24.04.90	30.7	14.4	4.9	11.0	0.21	0.7
8	29.04.90	18.7	24.0	1.8	5.3	0.10	0.5
9	1.05.90	16.5	13.2	4.8	15.6	0.29	1.8
10	7.05.90	8.0	54.0	15.0	12.0	0.23	2.9
11	7.05.90	7.5	36.0	6.0	17.2	0.32	4.3
12	11.05.90	8.0	6.0	0.4	1.0	0.002	0.3
13	11.05.90	4.5	3.6	0.6	1.0	0.002	0.6
14	13.05.90	3.5	18.0	11.7	10.0	0.19	5.4
15	16.05.90	12.2	48.0	8.7	15.6	0.30	2.5
16	20.05.90	6.2	24.0	1.3	0.7	0.01	0.2
17	18.07.90	12.2	60.0	6.7	3.6	0.07	0.6
18	4.08.90	20.3	126.0	42.8	53.5	1.02	5.0
19	6.08.90	29.2	96.0	69.2	114.0	2.17	7.4
20	15.08.90	13.6	78.0	31.2	12.0	0.23	1.7
21	27.08.90	14.5	24.0	4.3	4.2	0.08	0.6

Tableau 2.5 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DU MICRO-BASSIN NON BOISÉ.

ANNÉE 1990-91

N°	Date	Pmoy	I 5'	Qmax.	Vr	Lr	Kr
1	18.10.90	8.5	36.0	2.2	3.36	0.06	0.7
2	8.11.90	13.8	54.0	5.1	4.0	0.08	0.6
3	11.11.90	11.7	7.2	0.6	0.43	0.01	0.1
4	17.11.90	14.7	4.8	0.3	0.83	0.02	0.14
5	22.12.90	34.0	8.4	2.6	3.96	0.08	0.24
6	23.12.90	50.0	36.0	58.4	510.0	9.71	19.4
7	15.03.91	68.0	24.0	22.6	438.0	8.34	12.3
8	31.05.91	13.8	84.0	16.6	7.2	0.14	1.0
9	3.06.91	11.0	54.0	13.3	6.0	0.11	1.0

Dans ces deux tableaux, les valeurs des volumes écoulés sont exprimées en m³, celles des Qmax en litre par seconde.

2.4.2 - Micro-bassin boisé

Comme pour le bassin de l'oued Dhiar, le couvert végétal du micro-bassin boisé est essentiellement constitué de pins d'Alep, très serrés, d'une hauteur voisine de 3 à 4 mètres. Le sol sous ce couvert forestier est recouvert sur 15 à 25 centimètres d'une litière épaisse faite d'aiguilles, de débris de branches et de pommes de pin. La protection du sol est ainsi assurée efficacement.

Tableau 2.6 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DU MICRO-BASSIN BOISÉ.

ANNÉE 1989-90

N°	Date	Pmoy	I 5'	Qmax.	Vr	Lr	Kr
1	13.01.90	48.6	24.0	0.14	258	0.006	0.01
2	23.01.90	103.9	18.0	0.15	609	0.01	0.01
3	4.08.90	20.3	126.0	11.5	220	0.005	0.02
4	6.08.90	29.2	96.0	1.3	680	0.015	0.05
5	15.08.90	13.6	78.0	1.2	627	0.014	0.10

Tableau 2.7 - CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DU MICRO-BASSIN NON BOISÉ.

ANNÉE 1990-91

N°	Date	Pmoy	I 5'	Qmax.	Vr	Lr	Kr
1	15.03.91	68.0	24.0	0.06	428.5	0.01	0.0
2	.3.06.91	11.0	54.0	0.07	83.0	0.002	0.0

CHAPITRE 3

TRANSPORTS SOLIDES ET EN SUSPENSION

Depuis l'année hydrologique 1986-87 l'étude des transports solides porte uniquement sur les bassins de l'oued Zioud, sur les micro-bassins boisé et non boisé et sur les trois micro-bassins de TEBAGA. Nous ne traiterons pas dans ce document des observations effectuées sur les micro-bassins de TEBAGA, celles-ci donnant lieu de par ailleurs à un travail spécifique effectué en collaboration entre l'ORSTOM, la DGRE et la CES de Kasserine.

3.1 - BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ ZILOUD.

Nous avons reporté dans les tableaux 3.1 et 3.2 ci-après, les résultats des transports solides et en suspension observés au cours de ces deux années hydrologiques.

Dans ces deux tableaux, nous avons porté en colonne successivement :

- colonne 1, la date de la crue.
- colonne 2, P, hauteur moyenne de la pluie en mm.
- colonne 3, I5', Intensité maximale en 5', exprimée en mm/h.
- colonne 4, I15', Intensité en 15', en mm/h.
- colonne 5, Vr, volume ruisselé en m³.
- colonne 6, Hr, lame ruisselée en mm.
- colonne 7, Kr, coefficient de ruissellement en %.
- colonne 8, Qmax, débit maximal de la crue en l/s.
- colonne 9, qx, débit maximum spécifique, en l/s.km².
- colonne 10, Cms, concentration moyenne de transport solide en g/l.
- colonne 11, PTs, poids total de matière solide en Tonnes.
- colonne 12, Cmax, concentration maximale en g/l.
- colonne 13, Qms, débit solide spécifique en kg/s.
- colonne 14, Es, érosion spécifique en mm.

BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZILOUD

TABLEAU 3.1 - TRANSPORTS SOLIDES EN 1989-90

Date	P mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	Vr m3	Hr mm	Kr %	Qmax m3/s	Qx l/s.km2	Cms g/l	PTs Tonnes	Cmax g/l	Qms kg/s	Es t/Ha
22.09.89	9,4	36,0	22,0	4200	0,54	5,8	2,1	271	1,6	6,7	3,2	3,3	0,009
13.01.90	49,1	36,0	20,0	29280	3,78	7,7	2,9	379	3,7	106,8		1,6	0,138
23.01.90	102,9	18,0	8,8	36000	4,65	4,5	1,6	209	1,3	47,8	2,0	3,3	0,062
19.03.90	7,3	24,0	16,0	456	0,06	0,8	0,1	18	2,4	1,1	1,1	0,2	0,001
2.04.90	13,5	72,0	32,4	15600	2,02	14,9	6,8	878	10,0	156,0	14,0	95,0	0,202
24.04.90	29,3	15,6	14,4	5880	0,76	2,6	1,5	198	1,5	8,6	1,9	3,0	0,011
29.04.90	18,0	24,0	16,4	3120	0,40	2,2	1,1	142	2,1	6,6	2,5	2,7	0,009
2.05.90	11,2	54,0	26,0	840	0,11	1,0	0,3	42	1,7	1,4	3,0	1,0	0,002
7.05.90	9,0	36,0	21,6	3516	0,45	5,0	1,7	220	5,5	19,2	14,6	14,6	0,025
16.05.90	10,6	48,0	30,8	5760	0,74	7,0	1,6	209	4,5	25,8	7,4	7,4	0,033
18.05.90	1,4	72,0	28,0	168	0,02	1,6	0,0	4	1,6	0,3	2,8	2,8	
20.05.90	6,4	36,0	18,0	372	0,05	0,8	0,1	8	1,6	0,6	3,2	3,2	0,001
18.07.90	14,2	84,0	32,0	9600	1,24	8,7	2,6	335	5,6	54,0	7,3	7,3	0,070
4.08.90	15,6	126,0	72,0	11160	1,44	9,2	5,5	706	10,8	120,0	18,3	18,3	0,155
6.08.90	20,8	96,0	66,0	8040	1,04	5,0	2,4	310	5,1	40,8	7,7	7,7	0,053
9.08.90	10,7	42,0	16,0	150	0,02	0,2	0,1	10	4,0	0,6	9,4	9,4	0,001
14.08.90	5,7	42,0	18,0	3720	0,48	8,4	1,5	198	5,2	19,2	6,5	6,5	0,025
15.08.90	10,0	78,0	52,0	9960	1,29	12,9	3,5	453	11,5	114,0	15,1	15,1	0,147
27.08.90	15,5	36,0	14,0	2280	0,29	1,9	0,9	112	5,8	13,2	8,6	7,5	0,017

BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZILOUD

TABLEAU 3.2 - TRANSPORTS SOLIDES 1990-91

Date	P mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	Vr m3	Hr mm	Kr %	Qmax m3/s	Qx l/s.km2	Cms g/l	PTs Tonnes	Cmax g/l	Qms kg/s	Es t/Ha
28.10.90	8,4	42,0	26,0	1620	0,21	2,5	1,0	126	2,5	4,1	3,5	3,4	0,005
22.12.90	37,1	42,0	15,2	1272	0,16	0,4	0,3	32	1,8	2,3	2,2	0,6	0,003
23.12.90	31,0	36,0	22,0	31200	4,03	13,0	4,4	565	5,6	174,0	7,8	34,0	0,225
15.03.91	33,8	30,0	20,0	9360	1,21	3,6	1,5	198	1,7	15,6	1,8	2,8	0,020
15.03.91	29,0	12,0	10,0	6960	0,90	3,1	0,8	106	1,6	11,0	1,9	1,6	0,014
31.03.91	14,6	114,0	42,0	11520	1,49	10,2	3,8	494	10,4	120,0	19,6	75,0	0,155
3.06.91	13,1	72,0	30,0	8640	1,12	8,5	3,9	497	9,4	81,0	17,5	67,0	0,105
16.06.91	9,2	48,0	26,0	220	0,03	0,3	0,0	1	0,6	0,1			

3.2 - MICRO-BASSIN VERSANT NON BOISÉ.

Comme nous l'avons fait pour le bassin de l'oued Ez-Zioud, nous donnons dans les tableaux 3.3 et 3.4, les caractéristiques des transports solides et en suspension observés entre 1989 et 1991. Compte tenu de la qualité des prélèvements effectués, il n'est pas possible d'estimer les valeurs des paramètres Cms, Cmax, Qms et Es.

MICRO-BASSIN VERSANT NON BOISÉ

TABLEAU 3.3 - TRANSPORTS SOLIDES EN 1989-90

Date	P mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	Vr m3	Hr mm	Kr %	Qmax l/s	Qx l/s.km2	PTs Kgs
27.11.89	20,6	18,0	12,0	2,2	0,0	0,2	0,8	15	0,0
13.01.90	48,6	24,0	22,0	120,0	2,3	0,5	12,2	232	23,8
23.01.90	103,9	18,0	8,8	1980,0	37,8	36,4	25,4	484	47,4
15.03.90	26,6	54,0	38,0	19,8	0,4	1,4	16,2	309	22,5
26.03.90	7,5	12,0	12,0	2,0	0,0	0,5	1,7	32	0,0
2.04.90	12,7	54,0	32,4	24,6	0,5	3,7	29,3	559	17,8
24.04.90	30,7	14,4	13,6	11,0	0,2	0,7	4,9	93	0,0
29.04.90	18,7	24,0	16,4	5,3	0,1	0,5	1,8	34	0,0
2.05.90	16,5	13,2	9,2	15,6	0,3	1,8	4,8	91	0,0
7.05.90	8,0	54,0	26,0	12,0	0,2	2,9	15,0	286	*
7.05.90	7,5	36,0	21,6	17,2	0,3	4,4	6,0	114	6,3
11.05.90	8,0	6,0	4,8	1,0	0,0	0,2	0,4	7	0
11.05.90	3,5	3,6	4,0	0,9	0,0	0,5	0,6	11	0
12.05.90	3,5	18,0	10,0	10,0	0,2	5,4	11,7	223	0
16.05.90	12,2	48,0	30,8	15,6	0,3	2,4	8,7	166	8,9
20.05.90	6,2	24,0	12,0	0,7	0,0	0,2	1,3	24	2,3
18.07.90	12,2	60,0	38,0	3,6	0,1	0,6	6,7	127	10,8
4.08.90	20,3	126,0	72,0	53,5	1,0	5,0	42,8	816	68,7
6.08.90	29,2	96,0	66,0	114,0	2,2	7,5	69,2	1320	98,5
15.08.90	13,6	78,0	52,0	12,0	0,2	1,7	31,2	595	10,7
27.08.90	14,5	244,0	18,4	4,2	0,1	0,6	4,3	82	0,0

MICRO-BASSIN VERSANT NON BOISÉ

TABLEAU 3.4 - TRANSPORTS SOLIDES EN 1990-91

Date	P mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	Vr m3	Hr mm	Kr %	Qmax l/s	Qx l/s.km2	PTs Kgs
18.10.90	8,5	36,0	20,4	3,4	0,06	0,8	2,2	41	0,0
8.11.90	13,8	54,0	32,0	4,0	0,08	0,6	5,1	97	1,6
11.11.90	11,7	7,2	6,8	0,4	0,01	0,1	0,6	11	0,0
17.11.90	14,7	4,8	4,0	0,8	0,02	0,1	0,3	5	0,0
22.12.90	34,0	8,4	8,0	4,0	0,08	0,2	2,6	49	*
23.12.90	50,0	36,0	30,0	510,0	9,73	19,5	58,4	1114	125,0
15.03.91	68,0	24,0	14,0	438,0	8,36	12,3	22,6	431	27,7
31.05.91	13,8	84,0	30,0	7,2	0,14	1,0	16,6	316	18,5
3.06.91	11,0	54,0	22,0	6,0	0,11	1,0	13,3	253	12,7

**BIBLIOGRAPHIE DU BASSIN VERSANT
DE L'OUED EL HISSIANE
(Tunisie Centrale)**

JOFFRE (R), - 1978 - " Notice des cartes de la végétation du bassin versant de l'oued El Hissiane, Tunisie centrale". ORSTOM, multig., 33p., 3 cartes H.T, Tunis.

GIRARD (G) GUALDE (R) - 1978 - " Procès-verbal d'installation des bassins versants du centre tunisien (oued El Hissiane, jbel Semmama). ORSTOM, multig., 29p., Tunis.

RIAUCOURT (H) - 1979 - " Aperçu géologique et lithologique du bassin versant de l'oued El Hissiane". ORSTOM, multig., 17p., Tunis.

DELHOUME (JP) - 1980 - " Ruissellement et Erosion en zone montagneuse de Tunisie centrale (Jbel Semmama) - résultats 1975-78 ".ORSTOM, multig., 150p., Tunis.

CAMUS (H) DUMAS (R) BEN YOUNES (M) - 1982 - " Bilan des campagnes hydrologiques 1974-77 sur l'oued El Hissiane (Tunisie centrale). ORSTOM/ DRE, multig., 216p., Paris.

BARBERY (J) DELHOUME (JP) - 1983 - " Bilan des campagnes hydrologiques 1980-82 sur l'oued El Hissiane (Tunisie centrale). ORSTOM/DRE, multig., 188p., Tunis.

CAMUS (H) BEN YOUNES (M) - 1984 - " Données climatologiques et pluviométriques de l'année 1982-83 sur le bassin de l'oued El Hissiane (Jbel Semmama). ORSTOM/DGRE, multig., 30p., Tunis.

DUMAS (R) BEN YOUNES (M) - 1984 - " l'année hydrologique 1982-83 sur le bassin versant de l'oued El Hissiane (Tunisie centrale). ORSTOM/DRE, multig., 14p., Tunis.

CAMUS (H) BEN YOUNES (M) - 1985 - " Données pluviométriques et climatologiques de l'année 1983-84 sur le bassin versant de l'oued El Hissiane (Tunisie centrale). ORSTOM/DRE, multig., 32p., Tunis.

DUMAS (R) BEN YOUNES (M) - 1985 - " L'année hydrologique 1983-84 sur le bassin versant de l'oued El Hissiane (Tunisie centrale). ORSTOM/DRE, multig., 26p., Tunis.

DUMAS (R) BEN YOUNES (M) - 1985 - " L'année hydrologique 1984-85 sur le bassin versant de l'oued El Hissiane (Tunisie centrale). ORSTOM / DRE, multig., 29p., Tunis.

- CAMUS (H) BOUZAIANE (S) ABDALLAH (R) RAJHA (A) - 1987** - "Evaluation de l'impact de travaux anti-érosifs.Rapport d'installation de 3 micro-bassins dans la zone de Tebaga sur le jbel Semmama,région de Sbeitla" ORSTOM / DGRE / CES, multig., 26p., Tunis.
- CAMUS (H) BEN YOUNES (M) - 1987** - " Données climatologiques et pluviométriques du bassin versant de l'oued El Hissiane (Tunisie centrale)- année 1985-86. "ORSTOM / DGRE, multig., 36p., Tunis.
- CAMUS (H) DUMAS (R) BEN YOUNES (M) - 1987** - " Analyse de l'écoulement sur le bassin versant de l'oued el Hissiane - période 1977-80 -".ORSTOM / DGRE, multig., 198p., Tunis.
- CAMUS (H) BEN YOUNES (M) - 1988** - " Données climatologiques et pluviométriques du bassin versant de l'oued El Hissiane (Tunisie centrale).-année 1986-87 " ORSTOM / DGRE, multig., 46p., Tunis.
- CAMUS (H) DUMAS (R) BEN YOUNES (M) - 1988** - " Ecoulement et Erosion en Tunisie centrale sur le bassin versant de l'oued el Hissiane (jbel Semmama) - période 1982-1986 ". ORSTOM / DRE, multig.,175p.,Tunis.
- CAMUS (H) DUMAS (R) BEN YOUNES (M) - 1989** - " Ecoulement et Erosion sur le bassin versant de l'oued El Hissiane (année 1986-87)". ORSTOM / DGRE, multig., 41p., Tunis.
- CAMUS (H) ABDALLAH (R) RAJAH (A) - 1989** - " Evaluation de l'impact des travaux de C.E.S .Résultats de la première campagne de mesures sur les micro- bassins versants de TEBAGA, jbel Semamma (région de Sbeitla)." ORSTOM / DGRE / CES, multig., 35p., Tunis.
- CAMUS (H) ABDALLAH (R) RAJAH (A) - 1990** - " Evaluation de l'impact de travaux anti-érosifs en Tunisie centrale. 2ème campagne de mesures sur les micro- bassins de Tebaga (jbel Semmama)- année 1988-89 ." ORSTOM / DGRE / DCES, multig.,35p.,Tunis.
- CAMUS (H) DUMAS (R) BEN YOUNES (M) - 1990** - " Ecoulement et Erosion sur le bassin versant de l'oued El Hissiane, jbel Semmama, Tunisie centrale -période 1987-1989. " ORSTOM / DGRE, multig., 38p.,Tunis.
- CAMUS (H) BEN YOUNES (M) - 1990** - " Recueil de données climatologiques et pluviométriques sur le bassin versant de l'oued el Hissiane, jbel Semmama, Tunisie centrale. Années 1987-88 et 1988-89 " ORSTOM / DGRE, multig., 79p.,Tunis.
- ABOULAYE (A-R) - 1991** - "Etude de la pluviométrie sur les micro-bassins versants boisé et non boisé (période 1977-1991), djebel Semmama, Tunisie centrale. ESIER/ORSTOM, rapport de fin de stage

CAMUS (H) - 1992 - "Note relative d'information sur les études relatives à l'érosion menées par l'ORSTOM en TUNISIE", ORSTOM, multig., 11p., Tunis.*(Note présentée au VII^{ème} journée de l'Erosion, Grenoble 16-17-18 septembre 1991.)*

CAMUS (H) - 1991 - "L'érosion sur bassins représentatifs de Tunisie centrale. Premiers résultats.".ORSTOM, multig., 5p., Tunis.*(Note présentée à la journée CES de Sidi Thabet, 3 mars 1992.)*

ABOULAYE (A-R) - 1992 - "Role du couvert végétal sur l'écoulement et l'érosion sur deux micro-bassins versants du djebel Semmama, Tunisie centrale". ESIER / ORSTOM, multig., 64p., Tunis.

ANNEXES

* Pluviométrie moyenne journalière, mensuelle et annuelle 1989-90 et 1990-91 sur le bassin de l'oued EL HISSIANE.

* Pluviométrie moyenne journalière, mensuelle et annuelle 1989-90 et 1990-91 sur le bassin de l'oued EZ-ZIOUD.

* Pluviométrie journalière 1989-90 et 1990-91 sur le bassin de l'oued EL HISSIANE.

* Tableaux des caractéristiques des crues des différents bassins versants.

Hydrogrammes les plus significatifs de :

* de l'oued EL HISSIANE.

* de l'oued EZ-ZIOUD.

* de l'oued ED-DHIAR.

* du micro-bassin NON BOISE.

ANNEXE 1

**HAUTEURS PLUVOMÉTRIQUES JOURNALIÈRES
OBSERVÉES AU COURS DES ANNÉES
1989-90 ET 1990-91**

TABLEAU 1 PLUVIOMÉTRIE MOYENNE JOURNALIÈRE

BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE

ANNÉE 1989-90

Jrs	SEPT	OCTO	NOVE	DÉCE	JANV	FÉVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	7,9	.	.	.	.	.	.	.	11,7	.	.	.
2	.	.	.	9,0	.	.	.	13,8	.	.	.	6,1
3
4	2,1	.	.	.	.	19,6
5	6,5	.	.	.	.	.	.	.
6	22,7
7	20,0	.	.	.
8
9	.	5,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10,3
10	4,7	.	.	.	.	.	.	.
11	12,6	.	.	4,9
12	5,8	.	.	.
13	54,2	.	.	.	.	.	.	.
14	1,8	.	.	.	5,4
15	17,6	.	.	.	3,8	11,8
16	9,0	.	.	.
17	9,9	.	.	.	.	.
18	.	.	5,8	.	.	.	.	3,8	2,3	.	15,5	.
19	.	2,5	.	.	.	.	8,4	.	.	.	.	.
20	6,3	.	.	.
21
22	9,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23
24	.	2,0	.	.	106,5	.	10,6	28,7	.	.	.	.
25
26	3,8	.	.	.	.	.	6,9	.	.	.	.	.
27	15,7
28	.	.	22,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	3,1	.	.	18,9	16,5	.	.	.
30
31	6,2	.	.	.	.	.
TOT.	21,2	9,9	28,3	9,0	175,0	0,0	61,7	67,0	84,2	0,0	19,3	96,5
	A = 59,4			H = 184,0			P = 212,9			E = 115,8		

TOTAL ANNUEL = 572,1 mm.

TABLEAU 2 PLUVIOMÉTRIE MOYENNE JOURNALIÈRE

BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE

ANNÉE 1990-91

Jrs.	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	0,5	.	.	.	.	.	4,9	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	6,8	.	.	.	13,1	.	.
4	.	.	7,8	.	.	1,9	.	.	.	.	.	.
5	9,2	.	.	.	.	.	.	7,7	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	2,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	11,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	10,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	2,4	.	.	.	.	.	.	.	3,5	.	.	.
14	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	6,3	.	.	.	64,4	1,2	.	.	.	.
16	.	4,7	10,4	.	.	.	.	.	.	7,9	.	.
17	.	9,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	1,6	2,4	7,4	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	8,8	.	.	.	.
21	.	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.	.
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	.	.	7,0	67,3	1,4	.	.	.	.	.	1,8	.
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	.	.	.	.	.	.	.	5,0	.	.	.	.
26	.	.	.	.	8,5	.	.	.	.	.	4,6	.
27	7,0	.	.	.	.	.	.	.	1,5	.	.	.
28	.	.	.	9,1	.	.	.	1,5	2,4	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	4,6	.	8,6	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	15,2	.	.	.
TOT.	21,6	13,7	54,7	76,4	10,4	8,7	75,5	27,7	38,6	21	6,4	0,0
	A = 90,0			H = 95,5			P = 141,8			E = 27,4		

TOTAL ANNUEL = 354,7 mm.

TABLEAU 3 PLUVIOMÉTRIE MOYENNE JOURNALIÈRE

BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZIOUD

ANNÉE 1989-90

Jrs	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	6,9	.	.	.	.	.	.	.	11,2	.	.	.
2	.	.	.	8,4	.	.	.	13,5	.	.	.	5,7
3
4	2,1	.	.	.	.	15,6
5	6,7	.	.	.	.	.	.	.
6	20,8
7	20,2	.	.	.
8
9	.	5,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10,7
10	4,6	.	.	.	.	.	.	.
11	12,0	.	.	4,1
12	3,6	.	.	.
13	49,1	.	.	.	.	.	.	.
14	0,8	.	.	.	5,7
15	18,9	.	.	.	3,5	10,0
16	10,6	.	.	.
17	10,0	.	.	.	.	.
18	.	.	5,7	.	.	.	.	3,8	1,4	.	14,2	.
19	.	1,9	.	.	.	.	7,3	.	.	.	.	.
20	6,4	.	.	.
21
22	9,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23
24	.	1,7	.	.	102,9	.	10,2	29,3	.	.	.	.
25
26	3,7	.	.	.	.	.	6,5	.	.	.	.	.
27	15,5
28	.	.	21,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	2,9	.	.	18,0	16,7	.	.	.
30	3,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	6,1	.	.	.	.	.
TOT.	23,4	8,7	27,6	8,4	166,2	0	61,1	65,4	82,1	0	17,7	88,1
	A = 59,7		H = 174,6		P = 208,6		E = 105,8					

TOTAL ANNUEL = 548,7 mm.

TABLEAU 4 PLUVIOMÉTRIE MOYENNE JOURNALIÈRE

BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZILOUD

ANNÉE 1990-91

Jrs	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	0,7	.	.	.	.	.	4,8	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	6,2	.	.	.	13,1	.	.
4	.	.	7,5	.	.	2,1	.	.	.	.	.	.
5	11,8	.	.	.	.	.	.	8,1	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	2,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	11,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	10,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	1,9	.	.	.	.	.	.	.	3,5	.	.	.
14	.	.	.	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	6,5	.	.	.	62,8	1,2	.	.	.	.
16	.	4,9	9,7	.	.	.	.	.	.	9,2	.	.
17	.	8,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	2,5	7,4	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	8,7	.	.	.	.
21	.	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.	.
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	.	.	8,2	68,1	1,5	.	.	.	.	.	2,3	.
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	.	.	.	.	.	.	.	4,9	.	.	.	.
26	.	.	.	.	8,2	.	.	.	.	.	4,7	.
27	6,9	.	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.
28	.	.	.	8,4	.	.	.	1,4	1,1	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	4,3	.	8,8	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	14,6	.	.	.
TOT.	23,6	13,3	54,4	76,5	10,1	8,3	71,9	27,9	36,5	22,3	7,0	0,0
	A = 91,3		H = 94,9		P = 136,3		E = 29,3					

TOTAL ANNUEL = 351,8 mm.

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE Bassin de l'Oued ED-DHIAR
 PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 9 (Bassin O.El Hissiane) 1486390309 ANNEX 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	12.5	.	.	.	.	.	.	.	13.0	.	.	1
2	.	.	.	11.7	.	.	.	19.2	.	.	.	0.8
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
4	.	.	.	.	.	.	2.9	.	.	.	.	22.3
5	.	.	.	.	7.5	.	.	.	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32.1	6
7	.	.	.	.	.	.	.	23.3	.	.	.	7
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	7.8	.	.	.	.	.	.	.	.	11.6	9
10	.	.	.	.	5.0	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	.	.	.	.	.	13.3	.	.	5.0	11
12	.	.	.	.	.	.	.	9.5	.	.	.	12
13	.	.	.	68.3	.	.	.	.	.	.	.	13
14	.	.	.	.	.	.	2.5	.	.	.	4.0	14
15	.	.	.	.	.	18.5	.	.	5.3	15.0	15	
16	.	.	.	.	.	.	.	9.3	.	.	.	16
17	.	.	.	.	.	10.3	.	.	.	.	.	17
18	.	.	5.6	.	.	.	4.7	1.5	17.5	.	.	18
19	.	3.2	.	.	.	9.3	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	7.2	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
22	7.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
24	.	.	.	139.5	.	.	30.5	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	11.5	.	.	.	.	.	25
26	3.5	3.3	.	.	.	7.9	.	.	.	.	.	26
27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.0	.	27
28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	.	.	25.5	.	4.7	.	19.5	18.5	.	.	.	29
30	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	=	7.0	=	.	=	.	31
TOT	24.2	14.3	31.1	11.7	225.0	0.0	67.4	76.4	95.6	0.0	22.8	114.8
MAX	12.5	7.8	25.5	11.7	139.5	0.0	18.5	30.5	23.3	0.0	17.5	32.1

TOTAL ANNUEL : 683.3 mm

NOMBRE DE JOURS DE PUIE : 45 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 53 %

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE Bassin de l'Oued ED-DHIAR
 PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 9 (Bassin O.El Hissiane) 1486390309 ANNEX 1990-1991

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	1
2	5.7	.	.	.	.	2
3	8.6	.	.	11.8	.	.	3
4	.	.	8.7	.	.	2.0	.	.	.	.	.	4
5	6.9	.	.	.	.	5
6	6
7	2.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
8	.	.	14.0	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	9
10	10
11	.	.	12.2	.	.	.	.	.	.	.	.	11
12	.	.	1.6	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	3.2	.	.	.	.	.	.	5.3	.	.	.	13
14	0.9	.	.	.	.	.	.	14
15	.	.	6.5	.	.	63.0	1.0	.	.	.	.	15
16	.	3.7	13.5	.	.	.	.	.	5.9	.	.	16
17	.	10.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	1.7	2.6	8.5	.	.	.	18
19	19
20	9.5	.	.	.	.	20
21	1.2	.	.	.	.	21
22	22
23	.	.	5.0	81.7	1.9	.	.	.	.	1.5	.	23
24	24
25	6.0	.	.	.	.	25
26	9.2	.	.	.	.	5.0	.	26
27	8.5	.	.	.	.	.	.	1.5	.	.	.	27
28	.	.	.	8.5	.	.	1.6	2.5	.	.	.	28
29	29
30	5.7	10.4	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	=	.	=	17.6	=	.	31
TOT	14.4	14.3	61.5	90.2	12.0	10.6	76.1	28.8	45.8	17.7	6.5	0.0
MAX	8.5	10.6	14.0	81.7	9.2	8.6	63.0	9.5	17.6	11.8	5.0	0.0

TOTAL ANNUEL : 377.9 mm

NOMBRE DE JOURS DE PUIE : 40 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 78 %

ORSTOM TUNIS PLOUVIOMETRIE Bassin de l'Oued EZ-ZILOUD
 PLOUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 23 (bassin O.Zioud) 1486390323 ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	10.8	.	.	.	.	.	.	.	15.9	.	.	1
2	.	.	.	11.0	.	.	.	12.4	.	.	.	7.9 2
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
4	.	.	.	.	.	.	2.5	.	.	.	.	19.9 4
5	.	.	.	.	8.0	.	.	.	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29.0	6
7	.	.	.	.	.	.	.	21.0	.	.	.	7
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	8.5	.	.	.	.	.	.	.	.	10.4	9
10	.	.	.	.	4.5	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	.	.	.	.	.	12.4	.	.	5.0	11
12	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	.	.	12
13	.	.	.	.	48.0	.	.	.	.	.	.	13
14	.	.	.	.	.	.	.	1.4	.	.	3.4	14
15	.	.	.	.	.	.	26.3	.	.	5.0	13.5	15
16	.	.	.	.	.	.	.	12.0	.	.	.	16
17	.	.	.	.	.	.	10.9	.	.	.	.	17
18	.	.	7.0	.	.	.	3.9	1.8	12.0	.	.	18
19	.	1.5	.	.	.	.	8.3	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	8.0	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
22	8.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
24	.	2.3	.	103.0	.	.	30.5	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	13.9	.	.	.	.	.	25
26	5.0	.	.	.	.	7.5	.	.	.	.	.	26
27	.	.	20.4	.	.	.	.	.	.	.	14.0	27
28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	.	.	.	.	4.8	.	18.9	20.9	.	.	.	29
30	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	=	6.0	=	.	=	.	31
TOY	29.3	12.3	27.4	11.0	167.5	0.0	75.4	67.1	95.4	0.0	17.0	103.1
MAX	10.8	8.5	20.4	11.0	103.0	0.0	26.3	30.5	21.0	0.0	12.0	29.0

TOTAL ANNUEL : 605.5 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLOIE : 45 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 51 %

ORSTOM TUNIS PLOUVIOMETRIE Bassin de l'Oued EZ-ZILOUD
 PLOUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 23 (bassin O.Zioud) 1486390323 ANNEE 1990-1991

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2	0.9	.	.	.	.	.	5.4	.	.	.	.	2
3	.	.	.	.	.	8.4	.	.	.	10.9	.	3
4	.	.	7.9	.	.	2.5	.	.	.	.	.	4
5	.	.	.	.	.	.	.	10.3	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
7	2.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
8	.	.	13.7	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	11.4	.	.	.	.	.	.	.	.	11
12	.	.	1.4	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	1.4	.	.	.	.	.	.	2.4	.	.	.	13
14	.	.	.	.	0.5	.	.	.	.	.	.	14
15	.	.	8.9	.	.	67.5	1.4	.	.	.	.	15
16	.	6.9	14.4	.	.	.	.	.	7.8	.	.	16
17	.	8.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	.	.	.	.	.	.	2.4	3.8	7.5	.	.	18
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	8.9	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	21
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	7.4	83.5	1.5	.	.	.	.	0.4	.	23
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	.	.	5.3	.	.	.	25
26	.	.	.	.	8.9	.	.	.	.	.	8.3	26
27	8.4	.	.	.	.	.	.	.	1.5	.	.	27
28	.	.	.	8.9	.	.	.	1.4	2.4	.	.	28
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29
30	.	.	.	.	.	.	6.8	.	7.9	.	.	30
31	=	.	=	.	.	=	.	=	14.0	=	.	31
TOY	13.6	15.8	65.1	92.4	10.9	10.9	82.1	32.4	35.7	18.7	8.7	0.0
MAX	8.4	8.9	14.4	83.5	8.9	8.4	67.5	10.3	14.0	10.9	8.3	0.0

TOTAL ANNUEL : 386.3 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLOIE : 41 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 80 %

ORSTOM TUNIS PLOUVIOMETRIE Bassin de l'Oued EL-ZIHOUD
 PLOUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 25 (bassin O.Zioud) 1486390325 ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	6.9	.	.	.	.	.	.	.	11.9	.	.	1
2	.	.	.	10.2	.	.	.	12.2	.	.	.	5.3
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
4	.	.	.	.	.	.	2.5	.	.	.	.	19.7
5	.	.	.	.	6.3	.	.	.	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.3	6
7	.	.	.	.	.	.	.	21.4	.	.	.	7
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	5.8	.	.	.	.	.	.	.	.	10.7	9
10	.	.	.	.	4.9	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	.	.	.	.	.	12.2	.	.	5.7	11
12	.	.	.	.	.	.	.	8.6	.	.	.	12
13	.	.	.	58.9	.	.	.	.	.	.	.	13
14	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	2.2	14
15	.	.	.	.	.	16.7	.	.	.	4.7	10.7	15
16	.	.	.	.	.	.	.	7.8	.	.	.	16
17	.	.	.	.	.	9.0	.	.	.	.	.	17
18	.	.	6.7	.	.	.	4.2	0.2	16.3	.	.	18
19	.	2.1	.	.	.	8.8	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	7.1	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
22	11.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
24	.	1.5	.	97.8	.	.	30.0	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	13.3	.	.	.	.	.	25
26	5.0	.	.	.	.	7.8	.	.	.	.	.	26
27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13.7	27
28	.	.	24.5	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	.	.	.	2.3	.	.	18.7	18.0	.	.	.	29
30	2.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	6.4	=	.	=	.	.	31
TOT	25.6	9.4	31.2	10.2	170.2	0.0	64.5	66.4	87.2	0.0	21.0	90.3
MAX	11.0	5.8	24.5	10.2	97.8	0.0	16.7	30.0	21.4	0.0	16.3	22.3

TOTAL ANNUEL : 576.0 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLOIE : 45 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 55 %

ORSTOM TUNIS PLOUVIOMETRIE Bassin de l'Oued EL-ZIHOUD
 PLOUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 25 (bassin O.Zioud) 1486390325 ANNEE 1990-1991

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2	0.8	.	.	.	.	.	5.2	.	.	.	.	2
3	.	.	.	.	.	7.0	.	.	.	12.7	.	3
4	.	.	0.3	.	.	2.2	.	.	.	.	.	4
5	11.3	.	.	.	.	.	.	7.0	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
7	2.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
8	.	.	13.2	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	10.6	.	.	.	.	.	.	.	.	11
12	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	3.0	.	.	.	.	.	.	3.6	.	.	.	13
14	.	.	.	.	0.8	.	.	.	.	.	.	14
15	.	.	6.3	.	.	.	62.0	1.5	.	.	.	15
16	.	4.0	12.3	.	.	.	.	.	6.8	.	.	16
17	.	10.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	.	.	.	.	.	.	1.5	2.6	7.7	.	.	18
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	8.7	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	0.9	.	.	.	21
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	5.2	67.0	1.0	.	.	.	.	1.0	.	23
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	.	.	5.3	.	.	.	25
26	.	.	.	.	9.5	.	.	.	.	.	4.6	26
27	7.2	.	.	.	.	.	.	.	0.8	.	.	27
28	.	.	.	9.2	.	.	.	1.7	2.3	.	.	28
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29
30	.	.	.	.	.	.	5.3	.	9.3	.	.	30
31	=	.	=	.	.	=	.	=	12.8	=	.	31
TOT	24.8	14.2	57.2	76.2	11.3	9.2	74.0	27.7	36.5	19.5	5.6	0.0
MAX	11.3	10.2	13.2	67.0	9.5	7.0	62.0	8.7	12.8	12.7	4.6	0.0

TOTAL ANNUEL : 356.2 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLOIE : 42 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 79 %

ORSTOM TUNIS PUVIONMETRIE Bassin de l'Oued EZ-ZILOUD
 PUVIONMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 37 (Champ labouré YEBAGA) 1486390337 ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	5.0	.	.	.	.	.	.	.	10.4	.	.	1
2	.	.	.	7.3	.	.	.	16.5	.	.	5.0	2
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
4	.	.	.	.	.	1.9	.	.	.	.	12.6	4
5	.	.	.	7.3	.	.	.	.	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.8	6
7	.	.	.	.	.	.	.	21.0	.	.	.	7
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	4.3	.	.	.	.	.	.	.	.	11.3	9
10	.	.	.	4.8	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	.	.	.	.	.	12.2	.	.	3.8	11
12	.	.	.	.	.	.	.	1.0	.	.	.	12
13	.	.	.	41.6	.	.	.	.	.	.	.	13
14	.	.	.	.	.	0.3	.	.	.	.	6.2	14
15	.	.	.	.	.	18.0	.	.	.	2.7	6.3	15
16	.	.	.	.	.	.	.	13.3	.	.	.	16
17	.	.	.	.	.	11.3	.	.	.	.	.	17
18	.	.	5.2	.	.	.	4.3	0.4	12.0	.	.	18
19	.	0.7	.	.	.	4.8	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	6.0	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
22	7.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
24	.	1.2	.	110.0	.	.	27.0	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	7.3	.	.	.	.	.	25
26	2.3	.	.	.	.	5.3	.	.	.	.	.	26
27	.	.	22.3	.	.	.	.	.	.	.	13.5	27
28	.	.	1.7	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	.	.	.	3.2	.	.	17.5	16.5	.	.	.	29
30	2.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
31	=	.	.	.	.	6.5	.	.	.	.	.	31
TOT	17.5	6.2	29.2	7.3	166.9	0.0	55.1	65.6	80.8	0.0	14.7	75.5
MAX	7.4	4.3	22.3	7.3	110.0	0.0	18.0	27.0	21.0	0.0	12.0	16.8

TOTAL ANNUEL : 518.8 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 46 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 59 %

ORSTOM TUNIS PUVIONMETRIE Bassin de l'Oued EZ-ZILOUD
 PUVIONMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 37 (Champ labouré YEBAGA) 1486390337 ANNEE 1990-1991

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2	0.8	.	.	.	.	.	4.4	.	.	.	.	2
3	.	.	.	.	4.5	.	.	.	14.0	.	.	3
4	.	.	6.7	.	2.3	.	.	.	.	.	.	4
5	11.7	.	.	.	.	.	.	8.0	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
7	1.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
8	.	.	10.8	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	11.0	.	.	.	.	.	.	.	.	11
12	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	1.0	.	.	.	.	.	.	3.6	.	.	.	13
14	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.	.	.	14
15	.	.	6.0	.	.	71.5	0.8	.	.	.	.	15
16	.	3.8	7.5	.	.	.	.	.	13.5	.	.	16
17	.	7.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	.	.	.	.	.	.	0.9	2.7	8.5	.	.	18
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	9.0	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	0.9	.	.	.	21
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	11.7	64.0	2.3	.	.	.	.	3.9	.	23
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	.	.	5.0	.	.	.	25
26	.	.	.	.	7.8	.	.	.	.	3.0	.	26
27	6.7	.	.	.	.	.	.	.	0.6	.	.	27
28	.	.	.	8.0	.	.	.	1.3	2.0	.	.	28
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29
30	.	.	.	.	.	.	2.9	11.0	.	.	.	30
31	=	.	.	.	.	.	.	14.0	.	.	.	31
TOT	21.7	11.6	54.8	72.0	10.3	6.8	79.7	27.7	39.7	27.5	6.9	0.0
MAX	11.7	7.8	11.7	64.0	7.8	4.5	71.5	9.0	14.0	14.0	3.9	0.0

TOTAL ANNUEL : 358.7 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 42 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 76 %

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE Bassin de l'O. EL HISSIANE
 PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : PLUVIOMETRE près PG 30 1486390349 ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	5.4	.	.	.	.	.	.	5.5	.	.	.	1
2	.	.	.	3.7	.	.	.	12.5	.	.	.	4.6
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
4	.	.	.	.	.	0.7	.	.	.	.	.	24.0
5	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15.5
7	.	.	.	.	.	.	.	16.3	.	.	.	7
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	0.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6.2
10	.	.	.	.	3.8	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	.	.	.	.	.	10.5	.	.	.	1.2
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	.	.	.	.	46.9	.	.	.	.	.	.	13
14	.	.	.	.	.	.	.	0.3	.	.	.	14.6
15	.	.	.	.	.	15.5	.	.	.	1.6	.	14.7
16	.	.	.	.	.	.	.	7.8	.	.	.	16
17	.	.	.	.	.	7.5	.	.	.	.	.	17
18	.	.	4.7	.	.	.	2.5	6.5	.	21.7	.	18
19	.	5.2	.	.	.	9.0	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	6.2	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
22	12.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
24	.	2.5	.	.	99.3	.	.	30.5	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	5.7	.	.	.	.	.	25
26	.	.	.	.	.	4.2	.	.	.	.	.	26
27	2.1	.	14.4	.	.	.	.	.	.	.	.	26.8
28	.	.	2.5	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	.	.	.	.	2.0	.	.	17.5	9.5	.	.	29
30	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	4.7	.	.	.	.	.	31
TOT	22.0	8.6	21.6	3.7	155.4	0.0	47.3	63.3	62.3	0.0	23.3	107.6
MAX	12.4	5.2	14.4	3.7	99.3	0.0	15.5	30.5	16.3	0.0	21.7	26.8

TOTAL ANNUEL : 515.1 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 45 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 64 %

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE Bassin de l'O. EL HISSIANE
 PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : PLUVIOMETRE près PG 30 1486390349 ANNEE 1990-1991

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2	.	.	.	.	.	.	3.7	.	.	.	.	2
3	.	.	.	.	.	5.3	.	.	.	17.0	.	3
4	.	.	7.0	.	.	0.1	.	.	.	.	.	4
5	6.4	.	.	.	.	.	.	8.2	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
7	2.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
8	.	.	6.1	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	5.7	.	.	.	.	.	.	.	.	11
12	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	2.6	.	.	.	.	.	.	3.0	.	.	.	13
14	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.	.	.	14
15	.	.	4.7	.	.	66.7	0.7	.	.	.	.	15
16	.	6.7	3.3	.	.	.	.	.	7.5	.	.	16
17	.	6.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	.	.	.	.	.	.	1.8	0.6	4.5	.	.	18
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	8.5	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	1.5	.	.	.	21
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	8.0	60.0	0.5	.	.	.	.	3.6	.	23
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	.	.	25
26	.	.	.	.	6.7	.	.	.	.	2.6	.	26
27	4.2	.	.	.	.	.	.	.	2.0	.	.	27
28	.	.	.	7.0	.	.	.	1.0	2.7	.	.	28
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29
30	.	.	.	.	.	.	2.0	.	6.3	.	.	30
31	=	.	=	.	.	.	.	.	21.8	.	.	31
TOT	15.9	13.6	35.9	67.0	7.4	5.4	74.2	23.7	40.3	24.5	6.2	0.0
MAX	6.4	6.9	8.0	60.0	6.7	5.3	66.7	8.5	21.8	17.0	3.6	0.0

TOTAL ANNUEL : 314.1 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 41 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 90 %

ORSTOM TUNIS PLOUVIOMETRIE Micro-bassin TEBAGA 3
 PLOUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 64 (PT4, TEBAGA 3,rive D) 1486390364 ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	-	-	17.8	7.6	.	.	1
2	-	-	.	5.5	.	.	.	.	.	.	.	3.6
3	-	-	3
4	-	-	1.8	.	.	.	.	12.5
5	-	-	.	.	6.6	.	.	.	.	.	.	5
6	-	-	15.5
7	-	-	18.4	.	.	.	7
8	-	-	8
9	-	-	9.3
10	-	-	.	.	4.7	.	.	.	.	.	.	10
11	-	-	13.2	.	.	.	2.7
12	-	-	0.4	.	.	.	12
13	-	-	.	.	47.2	.	.	.	.	.	.	13
14	-	-	Tr	.	.	.	8.0
15	-	-	15.5	.	.	.	2.4	5.0
16	-	-	13.0	.	.	.	16
17	-	-	10.9	.	.	.	.	17
18	-	-	4.3	.	.	.	.	3.9	0.3	8.2	.	18
19	-	-	3.6	.	.	.	.	19
20	-	-	3.3	.	.	.	20
21	-	-	21
22	-	-	22
23	-	-	23
24	-	-	.	.	104.7	.	.	28.5	.	.	.	24
25	-	-	5.9	.	.	.	.	25
26	-	-	6.5	.	.	.	.	26
27	-	-	16.2	.	.	.	.	.	.	.	.	12.5
28	-	-	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	-	-	.	.	3.0	.	.	18.0	14.0	.	.	29
30	-	-	30
31	=	-	=	.	.	.	6.3	=	.	=	.	31
TOT	-	-	23.8	5.5	166.2	0.0	50.5	68.2	70.2	0.0	10.6	69.1
MAX	-	-	16.2	5.5	104.7	0.0	15.5	28.5	18.4	0.0	8.2	15.5

ANNEE INCOMPLETE TOTAL PARTIEL : 464.1 mm
 NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : (38) RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): (58 %)

ORSTOM TUNIS PLOUVIOMETRIE Micro-bassin TEBAGA 3
 PLOUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 64 (PT4, TEBAGA 3,rive D) 1486390364 ANNEE 1990-1991

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
2	1.3	.	.	.	.	.	4.3	.	.	.	.	-
3	.	.	.	.	.	4.0	.	.	12.0	.	.	-
4	10.1	.	6.0	.	.	2.2	.	.	.	.	.	-
5	.	.	.	.	.	.	.	4.5	.	.	.	-
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
7	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
8	.	.	10.3	.	.	.	.	.	.	.	.	-
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
11	.	.	9.8	.	.	.	.	.	.	.	.	-
12	.	.	0.8	.	.	.	.	.	.	.	.	-
13	0.8	.	.	.	.	.	.	3.5	.	.	.	-
14	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	-
15	.	.	4.9	.	.	.	57.5	0.6	.	.	.	-
16	.	3.2	4.5	.	.	.	.	.	8.8	.	.	-
17	.	5.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
18	.	.	.	.	.	.	0.5	2.8	6.0	.	.	-
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
20	.	.	.	.	.	.	.	8.2	.	.	.	-
21	.	.	.	.	.	.	.	0.8	.	.	.	-
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
23	.	.	8.5	51.9	1.6	.	.	.	.	.	3.5	-
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
25	.	.	.	.	.	.	.	4.6	.	.	.	-
26	.	.	.	.	6.3	.	.	.	.	.	2.5	-
27	3.4	.	.	.	.	.	.	.	0.9	.	.	-
28	.	.	.	7.5	.	.	.	0.9	1.9	.	.	-
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
30	.	.	.	.	.	.	2.2	.	9.7	.	.	-
31	=	.	=	.	.	.	.	.	15.0	=	.	-
TOT	16.8	8.2	44.8	59.4	8.0	6.2	64.5	22.4	37.0	20.8	6.0	-
MAX	10.1	5.0	10.3	51.9	6.3	4.0	57.5	8.2	15.0	12.0	3.5	-

ANNEE INCOMPLETE TOTAL PARTIEL : 294.1 mm
 NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : (42) RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): (85 %)

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE STATION DE BLED RETSKAIA
 PLOUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P sol (Mto Bled RETSKAIA) 1486390395 ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FVR	MARS	AVRI	MAI	JOIN	JUIL	AOUT
1	0.7	.	.	.	1
2	.	.	.	6.0	.	.	.	19.3	.	.	0.8	6.5
3	3
4	1.4	.	.	.	.	32.6
5	4.0	.	.	.	.	.	.	5
6	1.8	.	.	19.0
7	15.5	.	.	7
8	8
9	7.0
10	10
11	4.3	.	.	.	10.7	.	.	1.0
12	12
13	51.0	.	.	.	.	.	.	13
14	0.6	.	.	.	14
15	18.8	.	.	.	1.0	8.5
16	3.0	.	16.0	.	.	16
17	5.8	.	.	.	.	17
18	.	.	4.0	.	.	.	.	2.6	6.4	.	23.3	18
19	.	6.3	.	.	.	.	5.7	.	.	.	.	19
20	6.6	.	.	20
21	21
22	13.1	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	23
24	.	1.6	.	.	.	.	.	1.7	.	.	.	24
25	5.0	2.2	.	.	.	25
26	2.2	.	.	.	.	.	4.7	.	.	.	.	26
27	.	.	14.8	.	.	.	.	.	.	.	.	29.5
28	.	.	3.9	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	2.4	.	.	10.5	9.5	.	.	29
30	2.8	.	.	.	.	.	4.0	.	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	.	1.0	=	.	=	.	31
TOT	18.1	9.2	22.7	6.0	61.7	0.0	49.4	45.6	66.5	0.0	25.1	104.1
MAX	13.1	6.3	14.8	6.0	51.0	0.0	18.8	19.3	16.0	0.0	23.3	32.6

TOTAL ANNUEL : 408.4 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 47 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 72 %

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE STATION DE BLED RETSKAIA
 PLOUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P sol (Mto Bled RETSKAIA) 1486390395 ANNEE 1990-1991

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FVR	MARS	AVRI	MAI	JOIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2	0.5	.	.	.	.	.	4.2	.	.	.	.	2
3	0.4	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	3
4	.	.	8.8	.	.	2.7	.	.	15.5	.	.	4
5	.	.	.	.	.	.	.	8.2	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
7	4.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
8	.	.	5.4	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	4.5	.	.	.	.	.	.	.	.	11
12	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	2.6	.	.	.	.	.	.	5.0	.	.	.	13
14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15	.	.	3.4	.	.	.	54.5	0.7	.	.	.	15
16	.	4.8	3.7	.	.	.	.	.	7.7	.	.	16
17	.	6.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	.	.	.	.	.	.	.	0.8	4.3	.	.	18
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	1.7	.	8.3	.	.	.	20
21	.	.	.	20.5	.	.	.	1.7	.	.	.	21
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	6.8	42.0	0.5	.	.	.	.	.	.	23
24	.	.	.	1.0	.	.	.	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	.	.	25
26	.	.	.	.	7.5	.	.	.	.	.	.	26
27	3.6	.	.	.	.	.	.	.	2.5	.	.	27
28	.	.	.	6.1	.	.	.	1.0	2.5	.	.	28
29	.	.	.	.	.	.	.	.	1.6	.	.	29
30	.	.	.	.	.	.	1.5	.	3.7	.	.	30
31	=	.	=	.	.	=	.	=	15.5	=	.	31
TOT	11.6	12.0	33.9	69.6	8.0	6.6	60.2	23.9	35.1	23.2	0.0	0.0
MAX	4.5	6.9	8.8	42.0	7.5	2.7	54.5	8.3	15.5	15.5	0.0	0.0

TOTAL ANNUEL : 284.1 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 43 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 88 %

MULTIPLES DE 8, 10 mm etc EN AVR

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE STATION DE BLED RETSMAIA
 PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 0.50m (Mto Bled RETSMAIA) 1486390396 ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOV	DECE	JANV	FVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	
1	.	.	.	.	.	.	.	0.5	.	.	.	1	
2	.	.	.	5.5	.	.	.	16.5	.	.	0.7	6.2	2
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
4	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	32.0	4
5	.	.	.	.	3.5	.	.	.	.	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	1.7	.	.	18.5	6
7	.	.	.	.	.	.	.	.	15.0	.	.	.	7
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6.7	9
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	.	.	4.2	.	.	.	10.5	.	.	0.8	11
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	.	.	.	.	47.7	.	.	.	.	.	.	.	13
14	.	.	.	.	.	.	.	0.4	.	.	.	.	14
15	.	.	.	.	.	.	18.4	.	.	.	0.8	7.9	15
16	.	.	.	.	.	.	2.7	.	15.7	.	.	.	16
17	.	.	.	.	.	.	5.5	.	.	.	.	.	17
18	.	.	3.8	.	.	.	.	2.5	6.3	.	19.0	.	18
19	.	5.7	.	.	.	.	5.4	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	.	6.5	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
22	12.5	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
24	.	1.4	.	.	.	.	.	1.6	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	.	4.5	2.0	.	.	.	.	25
26	1.5	.	.	.	.	.	4.4	.	.	.	.	.	26
27	.	.	14.3	.	.	.	.	.	.	.	.	25.5	27
28	.	.	3.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	.	.	.	.	2.3	.	.	18.0	9.4	.	.	.	29
30	2.6	.	.	.	.	.	3.9	.	.	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	.	0.7	=	.	=	.	.	31
TOT	16.6	8.3	21.8	5.5	57.7	0.0	46.8	41.5	65.1	0.0	20.5	97.6	
MAX	12.5	5.7	14.3	5.5	47.7	0.0	18.4	18.0	15.7	0.0	19.0	32.0	

TOTAL ANNUEL : 381.4 mm													

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 47 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 72 %

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE STATION DE BLED RETSMAIA
 PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 0.50m (Mto Bled RETSMAIA) 1486390396 ANNEE 1990-1991

	SEPT	OCTO	NOV	DECE	JANV	FVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2	0.4	.	.	.	.	.	3.9	.	.	.	.	2
3	0.4	.	.	.	.	2.0	.	.	.	.	.	3
4	.	.	8.0	.	.	2.5	.	.	.	14.0	.	4	
5	.	.	.	.	.	.	.	8.0	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
7	4.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
8	.	.	5.2	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	.	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	4.3	.	.	.	.	.	.	.	.	11
12	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	2.4	.	.	.	.	.	.	.	4.8	.	.	13
14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15	.	.	3.1	.	.	.	53.5	0.7	.	.	.	15	
16	.	4.7	3.4	.	.	.	.	.	.	7.6	.	16
17	.	6.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	.	.	.	.	.	.	.	0.6	4.0	.	.	18
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	1.6	.	8.2	.	.	.	20
21	.	.	.	20.3	.	.	.	1.6	.	.	.	21	
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	6.5	37.0	0.4	.	.	.	.	.	.	23
24	.	.	.	0.7	.	.	.	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	.	.	3.0	.	.	.	25
26	.	.	.	.	7.0	.	.	.	.	.	.	26
27	3.2	.	.	.	.	.	.	.	2.4	.	.	27
28	.	.	.	5.9	.	.	.	0.9	2.5	.	.	28	
29	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5	.	.	29
30	.	.	.	.	.	.	1.4	.	3.6	.	.	30
31	=	.	=	.	.	.	.	=	15.0	=	.	31
TOT	10.4	11.4	31.7	63.9	7.4	6.1	58.8	23.0	33.8	21.6	0.0	0.0	
MAX	4.0	6.5	8.0	37.0	7.0	2.5	53.5	8.2	15.0	14.0	0.0	0.0	

TOTAL ANNUEL : 268.1 mm													

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 43 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 87 %

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE STATION DE BLED RETSKAIA
 PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 1.0 m (Mto Bled RETSKAIA) 1486390397 ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	
1	0.6	.	.	.	1	
2	.	.	.	5.5	.	.	.	15.9	.	.	0.6	6.3	2
3	3
4	1.2	.	.	.	.	.	32.0	4
5	3.7	.	.	.	.	.	.	.	5
6	1.7	.	.	18.6	6
7	14.9	.	.	.	7
8	8
9	6.8	9
10	10
11	4.2	.	.	.	10.5	.	.	0.7	11
12	12
13	47.5	.	.	.	.	.	.	.	13
14	0.5	.	.	.	.	.	14
15	18.3	.	.	.	0.9	7.8	15
16	2.6	.	15.5	.	.	.	16
17	5.4	.	.	.	.	.	17
18	.	.	3.9	.	.	.	.	2.6	6.2	.	19.3	.	18
19	.	5.6	.	.	.	.	5.5	.	.	.	.	.	19
20	6.4	.	.	.	20
21	21
22	12.0	1.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	23
24	.	1.5	.	.	.	.	.	1.6	.	.	.	.	24
25	4.7	1.9	.	.	.	.	25
26	1.9	.	.	.	.	.	4.5	.	.	.	.	.	26
27	.	.	14.3	.	.	.	.	.	.	.	.	25.0	27
28	.	.	3.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	2.3	.	.	18.3	9.3	.	.	.	29
30	2.7	.	.	.	.	.	3.8	.	.	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	.	0.8	=	.	=	.	.	31
TOT	16.6	8.5	21.9	5.5	57.7	0.0	46.8	41.4	64.5	0.0	20.8	97.2	
MAX	12.0	5.6	14.3	5.5	47.5	0.0	18.3	18.3	15.5	0.0	19.3	32.0	

TOTAL ANNUEL : 380.9 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 47 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 72 %

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE STATION DE BLED RETSKAIA
 PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

STATION : P 1.0 m (Mto Bled RETSKAIA) 1486390397 ANNEE 1990-1991

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2	0.3	.	.	.	.	.	3.9	.	.	.	.	2
3	0.3	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	3
4	.	.	8.3	.	.	2.5	.	.	.	13.8	.	4	
5	.	.	.	.	.	.	.	7.9	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
7	3.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
8	.	.	5.3	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	4.2	.	.	.	.	.	.	.	.	11
12	.	.	1.0	.	.	.	.	.	.	.	.	12
13	2.3	.	.	.	.	.	.	.	4.7	.	.	13
14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15	.	.	3.2	.	.	.	53.3	0.6	.	.	.	15	
16	.	4.6	3.3	.	.	.	.	.	.	7.6	.	16
17	.	6.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	.	.	.	.	.	.	.	0.7	4.1	.	.	18
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	1.5	.	8.2	.	.	.	20
21	.	.	.	20.2	.	.	.	1.5	.	.	.	21	
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	6.4	37.7	0.3	.	.	.	.	.	.	23
24	.	.	.	0.8	.	.	.	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	.	.	3.0	.	.	.	25
26	.	.	.	.	6.8	.	.	.	.	.	.	26
27	3.4	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	27
28	.	.	.	5.7	.	.	.	1.0	2.4	.	.	28	
29	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5	.	.	29
30	.	.	.	.	.	.	1.5	.	3.5	.	.	30
31	=	.	=	.	.	.	.	.	15.2	=	.	31
TOT	10.1	11.3	31.7	64.4	7.1	6.1	58.7	22.9	33.7	21.4	0.0	0.0	
MAX	3.8	6.4	8.3	37.7	6.8	2.5	53.3	8.2	15.2	13.8	0.0	0.0	

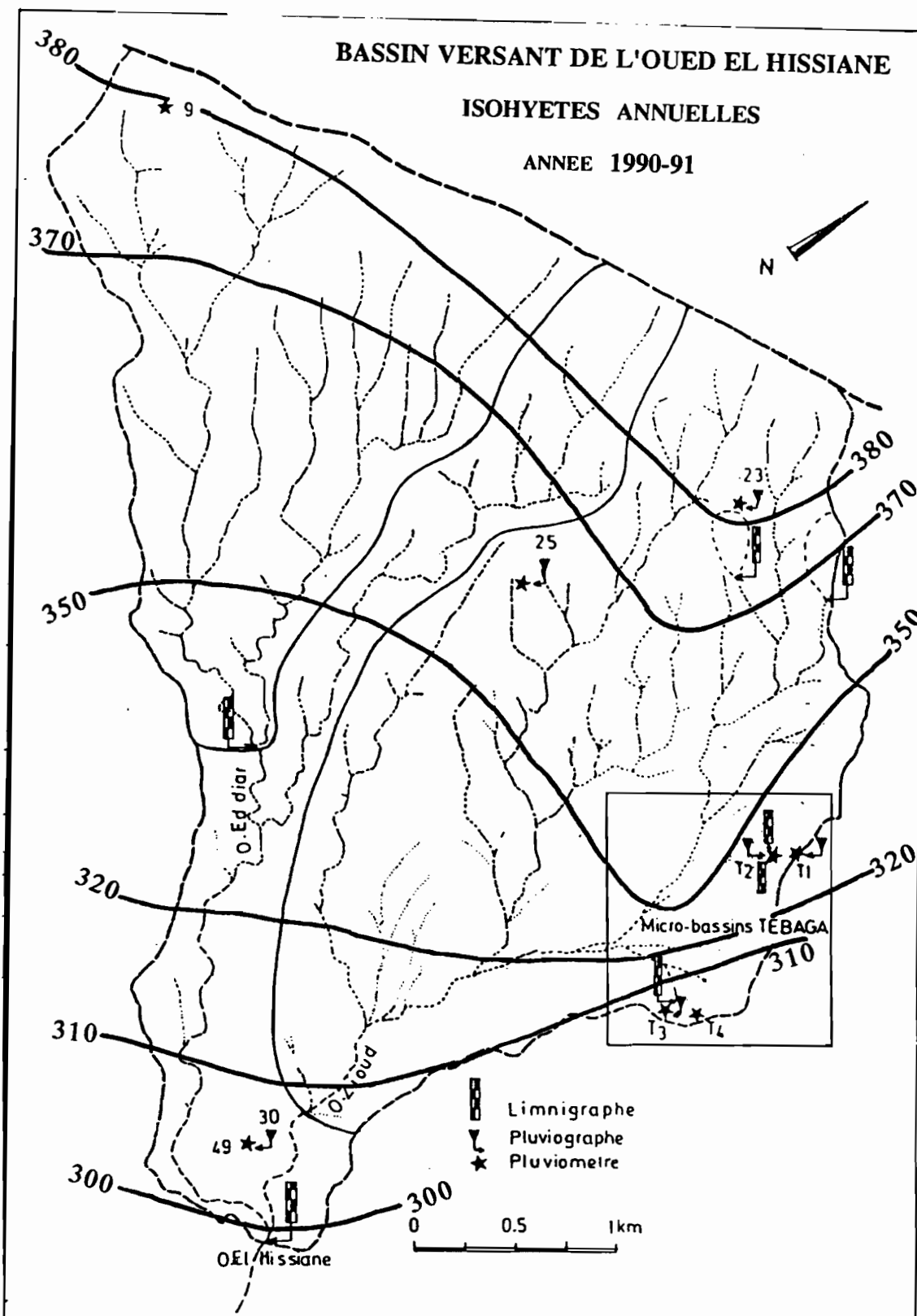
TOTAL ANNUEL : 267.4 mm

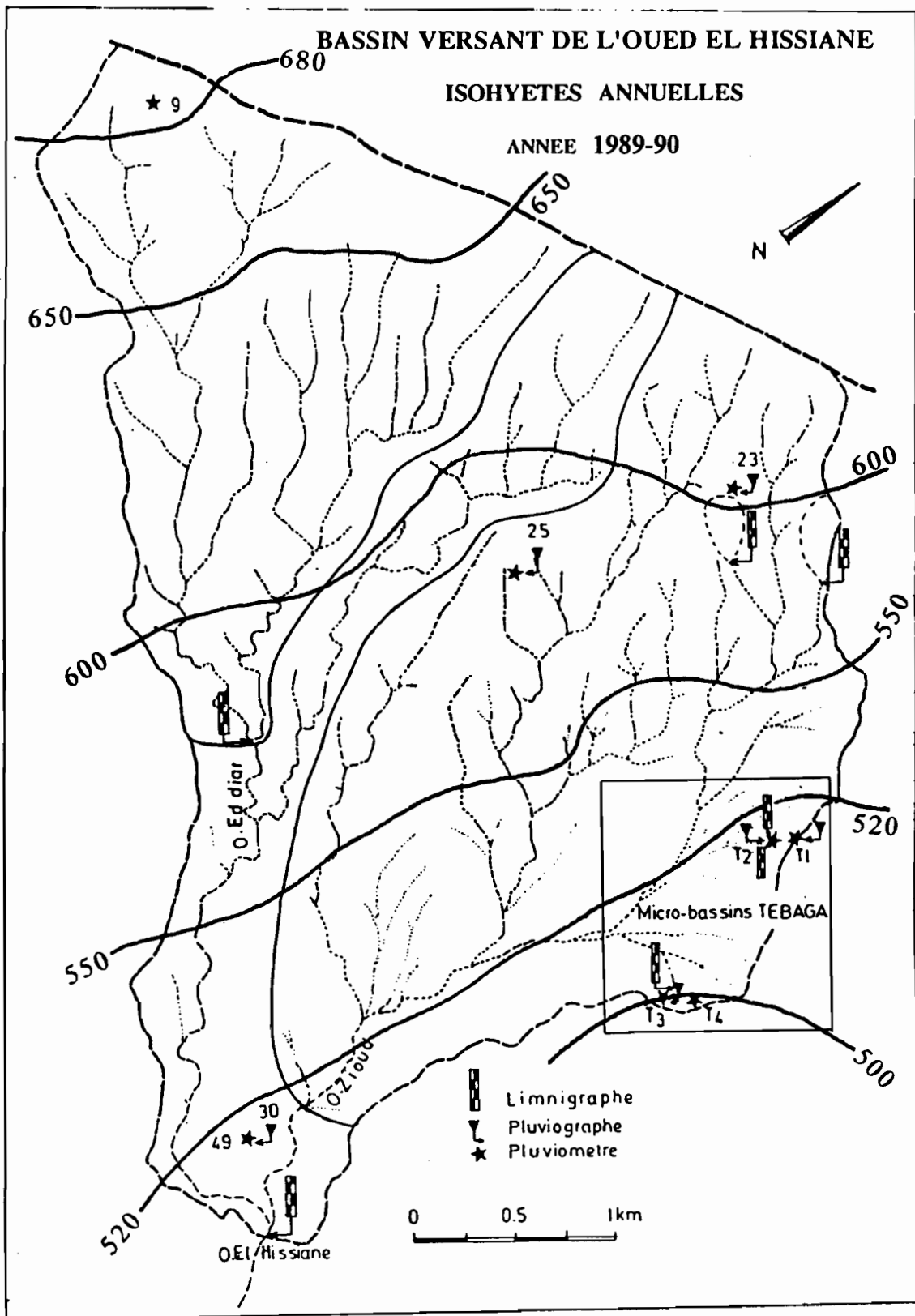
NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 43 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 87 %

BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE

ISOHYETES ANNUELLES

ANNEE 1990-91





ANNEXE 2

**CARACTÉRISTIQUES DES CRUES
OBSERVÉES AU COURS DES ANNÉES
1989-90 ET 1990-91**

BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE.

CARACTÉRISTIQUES DES CRUES EN 1989-90

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Qmax l/s	Qx l/.km ²	Tm mn	TB mn	Pa mm	Ta jrs
22.09.89	9,5	36,0	22,0	14,4	10080	0,63	6,7	3,9	247	24	330	7,9	20,8
13.01.90	54,2	36,0	20,0	17,0	58500	3,68	6,8	7,4	465	65	600	4,7	1,3
22.01.90	106,5	18,0	8,8	5,0	43500	2,74	2,6	0,7	41	165	2400	54,2	7,6
19.03.90	8,4	24,0	16,0	6,0	3000	0,19	2,2	0,6	35	23	580	9,9	2,0
2.04.90	13,8	72,0	32,4	18,0	24000	1,51	10,9	10,1	635	19	420	6,2	2,3
24.04.90	28,7	15,6	14,4	10,	46600	0,42	1,4	1,1	67	114	740	3,8	4,4
29.04.90	18,9	24,0	16,6	11,6	5760	0,36	1,9	1,1	71	105	560	28,7	4,3
7.05.90	9,0	54,0	26,0	11,0	1200	0,08	0,8	0,3	20	62	340	11,7	4,5
7.05.90	11,0	36,0	21,6	11,0	3150	0,20	1,8	1,6	102	35	630	9,0	0,1
16.05.90	9,0	48,0	30,8	17,0	1590	0,10	1,1	0,5	28	63	430	5,8	3,8
18.05.90	2,3	12,0	8,0	4,0	1920	0,12	5,3	0,9	57	15	280	9,0	2,0
20.05.90	6,3	36,0	18,0	9,0	900	0,06	0,9	0,4	23	10	400	2,3	2
18.07.90	15,5	84,0	32,0	19,2	18900	1,19	7,7	6,9	433	38	600	3,8	3,0
4.08.90	19,6	126,0	72,0	38,0	25500	1,60	8,2	11,6	726	29	350	6,1	1,3
6.08.90	22,7	96,0	66,0	40,0	15750	0,99	4,4	5,0	311	53	610	19,6	1,9
9.08.90	10,3	42,0	16,0	8,0	900	0,06	0,5	0,2	12	3	670	22,7	0,7
14.08.90	5,4	42,0	18,0	9,0	13200	0,83	15,4	5,2	328	28	680	4,9	2,0
15.08.90	11,8	78,0	52,0	26,0	10500	0,66	5,6	6,7	418	36	720	5,4	1,0
27.08.90	15,7	36,0	14,0	13,0	12600	0,79	5,0	5,0	311	13	680	11,8	12,1

BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE.

CARACTÉRISTIQUES DES CRUES 1990-91

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Qmax l/s	Qx l/.km ²	Tm mn	TB mn	Pa mm	Ta jrs
16.10.90	4,7	42,0	22,0	13,0	460	0,03	0,6	0,18	11	7	183	7	18,8
18.10.90	9,0	42,0	26,0	16,0	2550	0,16	1,8	0,565	35	49	300	4,7	1,3
23.11.90	7,0	18,0	14,0	7,0	2400	0,15	2,2	0,59	37	39	459	10,4	6,8
22.12.90	30,0	42,0	15,2	7,6	1580	0,10	0,3	0,24	15	18	385	7	27,9
23.12.90	37,3	36,0	22,0	19,2	39000	2,45	6,6	6,18	388	292	890	30	0,8
15.03.91	36,0	30,0	20,0	14,0	13500	0,85	2,4	1,475	92	105	690	4,9	12,1
15.03.91	28,4	12,0	10,0	6,0	13200	0,83	2,9	1,13	71	200	600	36	0,1
31.05.91	8,6	114,0	42,0	21,0	17400	1,09	12,7	5,5	345	38	360	8,6	1,4
1.06.91	6,6	18,0	8,8	4,4	1800	0,11	1,7	0,542	34	2	230	8,6	0,1
3.06.91	13,1	72,0	30,0	15,0	11400	0,72	5,5	4,28	269	45	420	6,6	1,9
16.06.91	7,9	48,0	26,0	13,0	270	0,02	0,2	0,07	4	3	260	13,1	13,8

BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZILOUD

CARACTÉRISTIQUES DES CRUES EN 1989-90

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Qmax l/s	Qx l/.km ²	Tm mn	TB mn	Pa mm	Ta jrs
22.09.89	9,4	36,0	22,0	14,4	4200	0,54	5,8	2,1	271	14	228	6,9	20,8
13.01.90	49,1	36,0	20,0	17,0	29280	3,78	7,7	2,9	379	42	720	4,6	1,3
22.01.90	102,9	18,0	8,8	5,0	36000	4,65	4,5	1,6	209	230	2530	49,1	7,6
19.03.90	7,3	24,0	16,0	6,0	456	0,06	0,8	0,1	18	7	267	10,0	2,0
2.04.90	13,5	72,0	32,4	18,0	15600	2,02	14,9	6,8	878	25	440	6,1	2,3
24.04.90	29,3	15,6	14,4	10,4	5880	0,76	2,6	1,5	198	35	592	3,8	4,4
29.04.90	18,0	24,0	16,4	11,6	3120	0,40	2,2	1,1	142	35	240	29,3	4,3
7.05.90	11,2	54,0	26,0	11,0	840	0,11	1,0	0,3	42	2	277	11,2	4,5
7.05.90	9,0	36,0	21,6	11,0	3516	0,45	5,0	1,7	220	2	420	11,2	0,1
16.05.90	10,6	48,0	30,8	17,0	5760	0,74	7,0	1,6	209	78	348	3,6	3,8
18.05.90	1,4	12,0	8,0	4,0	168	0,02	1,6	0,0	4	53	263	10,6	5,0
20.05.90	6,4	36,0	18,0	9,0	372	0,05	0,8	0,1	8	75	380	1,4	2,0
18.07.90	14,2	84,0	32,0	19,2	9600	1,24	8,7	2,6	335	41	360	3,5	3,0
4.08.90	15,6	126,0	72,0	38,0	11160	1,44	9,2	5,5	706	9	310	5,7	1,3
6.08.90	20,8	96,0	66,0	40,0	8040	1,04	5,0	2,4	310	30	300	15,6	1,9
9.08.90	10,7	42,0	16,0	8,0	150	0,02	0,2	0,1	10	4	135	20,8	0,7
14.08.90	5,7	42,0	18,0	9,0	3720	0,48	8,4	1,5	198	18	260	4,1	2,0
15.08.90	10,0	78,0	52,0	26,0	9960	1,29	12,9	3,5	453	38	268	5,7	1,0
27.08.90	15,5	36,0	14,0	13,0	2280	0,29	1,9	0,9	112	38	420	10,0	12,1

BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZILOUD

CARACTÉRISTIQUES DES CRUES EN 1990-91

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Qmax l/s	Qx l/.km ²	Tm mn	TB mn	Pa mm	Ta jrs
18.10.90	8,4	42,0	26,0	16,0	1620	0,21	2,5	0,98	126	17	327	4,9	1,3
22.12.90	37,1	42,0	15,2	9,6	1272	0,16	0,4	0,252	32	2	420	8,2	27,9
23.12.90	31,0	36,0	22,0	19,2	31200	4,03	13,0	4,38	565	103	530	37,1	0,8
15.03.91	33,8	30,0	20,0	14,0	9360	1,21	3,6	1,54	198	55	600	4,8	12,1
15.03.91	29,0	12,0	10,0	6,0	6960	0,90	3,1	0,825	106	165	620	33,8	0,1
31.05.91	14,6	114,0	42,0	21,0	11520	1,49	10,2	3,83	494	38	870	8,8	1,4
3.06.91	13,1	72,0	30,0	15,0	8640	1,12	8,5	3,83	494	34	300	14,6	1,9
16.06.91	9,2	48,0	26,0	13,0	220	0,03	0,3	0,008	1	2	157	13,1	13,8

BASSIN VERSANT DE L'OUED ED-DHIAR

CARACTÉRISTIQUES DES CRUES EN 1989-90

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Q _{max} l/s	Q _x l/.km ²	T _m mn	T _B mn	Pa mm	Ta jrs
22.09.89	7,0	36,0	22,0	14,4	338	0,07	1,0	0,1	27	8	225	12,5	20,8
13.01.90	67,9	36,0	20,0	17,0	1373	0,28	0,4	0,3	51	130	780	5,0	0,4
22.01.90	129,7	18,0	8,8	5,0	1673	0,35	0,3	0,1	11	640	3800	68,3	7,6
19.03.90	9,2	18,0	14,0	9,0	21	0,00	0,0	0,0	2	12	120	10,3	2,0
2.04.90	19,1	30,0	24,0	9,0	192	0,04	0,2	0,1	20	47	240	7,9	2,3
24.04.90	30,3	15,6	14,4	10,4	33	0,01	0,0	0,0	0	60	200	4,7	4,4
29.04.90	19,4	18,0	11,2	8,6	26	0,01	0,0	0,0	0	50	170	30,5	4,3
7.05.90	23,2	30,0	14,0	10,0	584	0,12	0,5	0,3	63	13	350	13,0	4,5
16.05.90	9,2	18,0	11,6	8,0	15	0,00	0,0	0,0	0	15	100	9,5	3,8
20.05.90	7,2	12,0	11,2	6,0	41	0,01	0,1	0,0	0	28	105	1,5	2,0
18.07.90	17,4	84,0	32,0	19,2	731	0,15	0,9	2,6	0	13	240	5,3	3,0
4.08.90	22,2	72,0	58,0	29,0	516	0,11	0,5	0,1	23	14	200	8,8	1,3
15.08.90	14,9	72,0	40,0	20,0	533	0,11	0,7	3,5	0	16	420	4,0	0,9
27.08.90	15,9	36,0	14,0	12,0	13,2	0,00	0,0	0,0	0	4	180	15,0	12,1

BASSIN VERSANT DE L'OUED ED-DHIAR

CARACTÉRISTIQUES DES CRUES EN 1990-91

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Q _{max} l/s	Q _x l/.km ²	T _m mn	T _B mn	Pa mm	Ta jrs
23.12.90	81,2	36,0	22,0	15,2	557	0,12	0,1	0,124	25	50	390	5	27,9
15.03.91	62,6	12,0	10,0	6,0	933	0,19	0,3	0,055	11	205	1140	5,7	12,1

MICRO-BASSIN VERSANT NON BOISÉ

CARACTÉRISTIQUES DES CRUES EN 1989-90

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Q _{max} l/s	Q _x l/.km ²	T _m mn	T _b mn	Pa mm	Ta jrs
27.11.89	20,6	18,0	12,0	8,0	2,2	0,0	0,2	0,8	15	5	55	6,9	9,5
13.01.90	48,6	24,0	22,0	8,6	120,0	2,4	4,7	12,2	239	54	1237	4,7	1,3
23.01.90	103,9	18,0	8,8	5,0	1980,0	38,8	37,4	25,4	498	1200	3960	48,6	7,6
15.03.90	26,6	54,0	38,0	26,0	19,8	0,4	1,5	16,2	317	5	150	2,7	11,0
26.03.90	7,5	12,0	12,0	11,2	2,0	0,0	0,5	1,7	33	11	28	13,8	0,2
2.04.90	12,7	54,0	32,4	18,0	24,6	0,5	3,8	29,3	574	4	220	6,3	2,3
24.04.90	30,7	14,4	13,6	12,8	11,0	0,2	0,7	4,9	96	53	440	3,8	4,4
29.04.90	18,7	24,0	16,4	11,6	5,3	0,1	0,6	1,8	35	65	110	30,7	4,3
1.05.90	16,5	13,2	9,2	7,2	15,6	0,3	1,9	4,8	94	73	133	18,7	2,5
7.05.90	8,0	54,0	26,0	13,0	12,0	0,2	2,9	15,0	294	4	81	16,5	4,5
7.05.90	7,5	36,0	21,6	13,0	17,2	0,3	4,5	6,0	117	2	190	8,0	0,1
11.05.90	8,0	6,0	4,8	3,4	1,0	0,0	0,2	0,4	7	60	155	7,5	3,3
11.05.90	4,5	3,6	4,0	3,2	0,9	0,0	0,4	0,6	11	20	65	8,0	0,1
13.05.90	3,5	18,0	10,0	5,0	10,0	0,2	5,6	11,7	229	41	176	12,5	1,5
16.05.90	12,2	48,0	30,8	17,0	15,6	0,3	2,5	8,7	170	64	149	3,5	3,8
20.05.90	6,2	24,0	12,0	8,0	0,7	0,0	0,2	1,3	25			12,2	4,0
18.07.90	12,2	60,0	38,0	11,0	3,6	0,1	0,6	6,7	131	10	75	4,9	3,0
4.08.90	20,3	126,0	72,0	38,0	53,5	1,0	5,2	42,8	839	5	60	8,0	1,3
6.08.90	29,2	96,0	66,0	40,0	114,0	2,2	7,7	69,2	1356	2	240	20,3	1,9
15.08.90	13,6	78,0	52,0	26,0	12,0	0,2	1,7	31,2	611	2	56	3,6	1,0
27.08.90	14,5	24,0	18,4	14,0	4,2	0,1	0,6	4,3	84	5	32	13,6	12,1

MICRO-BASSIN VERSANT NON BOISÉ

CARACTÉRISTIQUES DES CRUES 1990-91

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Q _{max} l/s	Q _x l/.km ²	T _m mn	T _b mn	Pa mm	Ta jrs
18.10.90	8,5	36,0	20,4	14,4	3,36	0,1	0,8	2,2	43	30	90	6,8	1,3
8.11.90	13,8	54,0	32,0	20,2	4,00	0,1	0,6	5,1	100	10	60	8,3	4,1
11.11.90	11,7	7,2	6,8	4,0	0,43	0,0	0,1	0,6	11	50	80	13,8	1,6
17.11.90	14,7	4,8	4,0	3,8	0,83	0,0	0,1	0,3	5	25	120	9	0,2
22.12.90	34,0	8,4	8,0	7,6	3,96	0,1	0,2	2,6	50	30	240	7,5	27,9
23.12.90	50,0	36,0	30,0	19,2	510	10,0	20,0	58,4	1145	200	1020	34	0,8
15.03.91	68,0	24,0	14,0	12,0	438	8,6	12,6	22,6	443	360	2100	5,5	12,1
31.05.91	13,8	84,0	30,0	15,0	7,2	0,1	1,0	16,6	325	15	30	8	1,4
3.06.91	11,0	54,0	22,0	11,0	6	0,1	1,1	13,3	260	10	25	6,6	1,9

MICRO-BASSIN VERSANT BOISÉ
CARACTÉRISTIQUES DES CRUES EN 1989-90

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Qmax l/s	Qx l/.km ²	Tm mn	Tb mn	Pa mm	Ta jrs
13.01.90	48,6	24,0	22,0	18,6	258	0,006	0,01	0,1	3	40	70	39,1	0,2
23.01.90	103,9	18,0	8,0	5,0	609	0,014	0,01	0,2	3	1250	1320	29,2	0,3
4.08.90	20,3	126,0	72,0	38,0	220	0,005	0,02	11,5	262	6	99	2,0	1,0
6.08.90	29,2	96,0	66,0	40,0	680	0,016	0,05	1,3	29	5	85	19,0	1,0
15.08.90	13,6	78,0	52,0	26,0	627	0,014	0,11	1,2	27	5	90	3,0	2,0

MICRO-BASSIN VERSANT BOISÉ
CARACTÉRISTIQUES DES CRUES 1990-91

Date	Pmoy. mm	I 5' mm/h	I 15' mm/h	I 30' m/h	V _r m ³	H _r mm	K _r %	Qmax l/s	Qx l/.km ²	Tm mn	Tb mn	Pa mm	Ta jrs
15.03.91	68,0	24,0	14,0	12,0	428,5	0,010	0,01	0,06	1			5,5	12,1
3.06.91	11,0	54,0	22,0	11,0	83	0,002	0,02	0,07	1	10	65	6,6	1,9

ANNEXE 3

**HYDROGRAMMES DES CRUES
OBSERVÉES AU COURS DES ANNÉES
1989-90 ET 1990-91**

