

# ECOULEMENT ET EROSION

SUR LE BASSIN VERSANT

DE L'OUED EL HISSIANE

(ANNEES 1987 - 1989)



H.CAMUS

R.DUMAS

M.BEN YOUNES

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

**Institut Français de Recherche scientifique  
pour le Développement en Coopération  
( O.R.S.T.O.M )**

## **ECOULEMENT ET EROSION**

**sur le bassin versant de l'Oued EI HISSIANE**

**(Années 1987-88 et 1988-89 )**

**H. CAMUS  
R. DUMAS  
M. BEN YOUNES**

Décembre 1990

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1	
PLUVIOMETRIE, PLUVIOGRAPHIE ET CLIMATOLOGIE	3
1.1 La Pluviométrie	3
- à l'échelle journalière,	3
- à l'échelle mensuelle,	3
- à l'échelle saisonnière,	3
- à l'échelle annuelle	3
1.2 - La pluviographie	4
1.3 - La Climatologie	5
CHAPITRE 2	
LES ECOULEMENTS	7
2.1 - Caractéristiques des crues de l'oued EI HISSIANE	7
2.2 - Caractéristiques des crues de l'oued ZIOUD	9
2.3 - Caractéristiques des crues de l'oued DHIAR	9
2.4 - Caractéristiques des crues des micro-bassins	10
2.4.1 - Micro-bassin boisé	10
2.4.2 - Micro-bassin non boisé	10
CHAPITRE 3	
TRANSPORTS SOLIDES ET EN SUSPENSION	11
BIBLIOGRAPHIE	13
ANNEXES	15

## INTRODUCTION

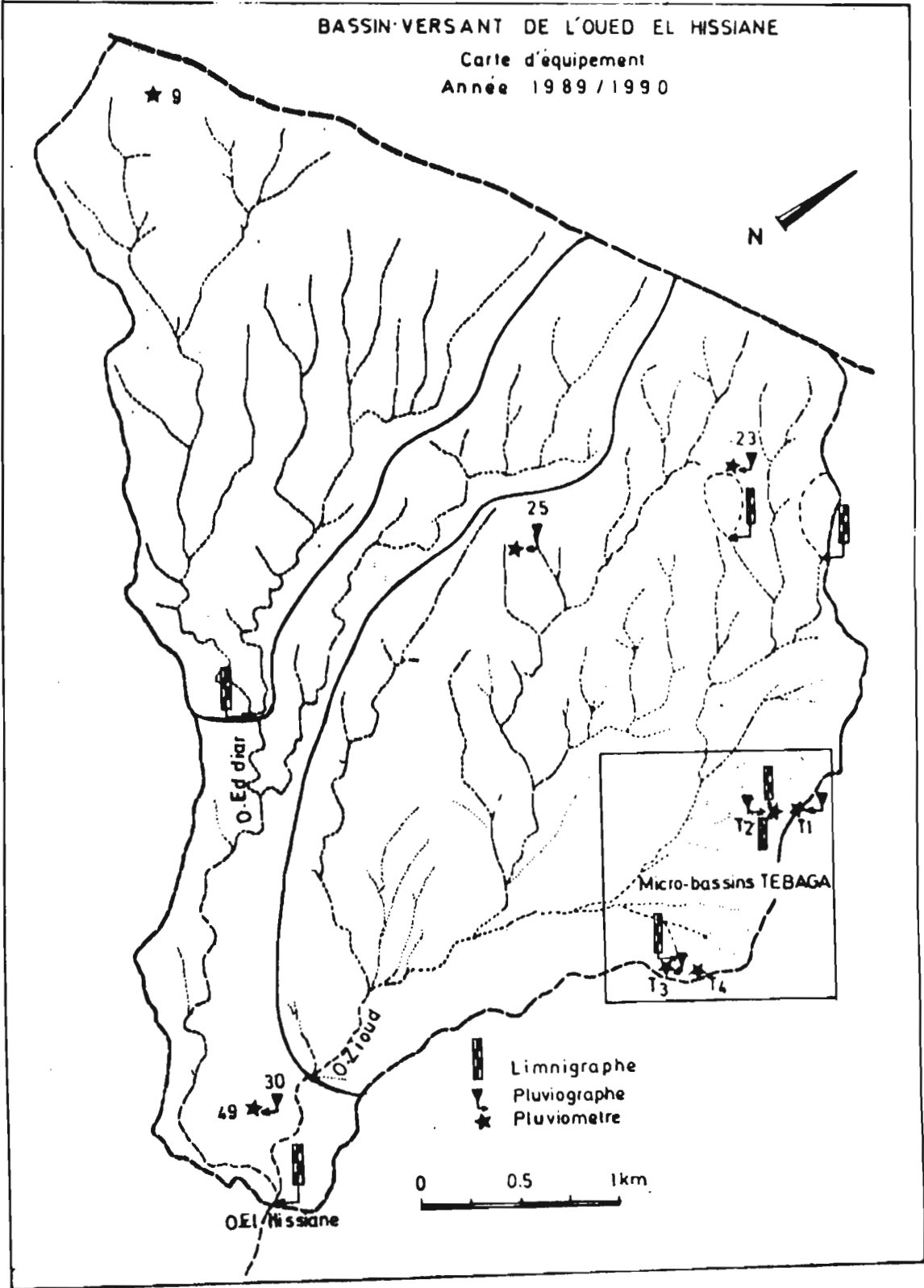
En août 1986, en accord avec la Direction des Ressources en Eau (D.R.E) il était décidé de mettre un terme à la première phase du programme de recherche développé sur les bassins versants de l'oued El Hissiane et de ses affluents (Jbel Semmama, Tunisie centrale). Cette étude hydro-pluviométriques des écoulements, liée concomitamment à celle des transports solides et en suspension avait commencé en 1974.

L'équipement des bassins versants a été considérablement modifié et ramené aux seuls appareils enregistreurs (limnigraphes et pluviographes). Le dispositif comprend actuellement 5 pluviomètres, 5 pluviographes et 5 limnigraphes.

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

Depuis 1987, un programme complémentaire a été mis en place sur 3 micro-bassins du secteur de l'oued Zlound, 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 l'impact des travaux anti-érosifs sur l'écoulement et le transport solide et ce, d'une manière quantitative.

Le présent rapport présente les résultats des observations effectuées entre septembre 1987 et fin août 1989.



## CHAPITRE 1

### PLUVIOMETRIE, PLUVIOGRAPHIE ET CLIMATOLOGIE

#### 1.1 La Pluviométrie

Nous rappelons, conformément à ce qui a été dit dans l'introduction que nous ne disposons plus sur les bassins versants que de quelques appareils, à savoir :

En amont du bassin versant de l'oued Ed-Dhlar le PG9, doublé d'un pluviomètre, le P9. En amont du bassin de l'oued Ez-Zloud, le PG 23 lié au pluviomètre P23, au centre du bassin le PG 25 doublé d'un pluviomètre (P25) et le P37 (zone du Tebaga ), enfin en aval le PG 30 également doublé d'un pluviomètre, le P 49. Il y a également les 3 pluviographes des micro-bassins de TEBAGA ( PGT1, 2 et 3, doublé chacun d'un pluviomètre ). Les pluviographes ont été codé PG 91, PG 92 et PG 93. Nous avons fait figurer dans ces tableaux le PG99 (pluviographe de la station météorologique de Bled Retsmaïa. Cette station est située en aval du bassin versant d'El Hisslane, à proximité de la station hydrométrique aval. (cf fig. 1.1)

Nous donnons dans les tableaux 1.1 et 1.2 la pluviométrie moyenne journalière, mensuelle et annuelle des années 1987-88 et 1988-89. Nous avons donné en annexe les tableaux de la pluviométrie journalière sur les bassins d'El Hisslane et de Zloud.

Si nous considérons la pluie de ces deux années :

#### - à l'échelle journalière,

période de "sécheresse", marquée par une pluviométrie peu abondante, comme en témoigne le nombre de jours de pluie annuel : 31 en 1987 et 50 en 1988. La moyenne sur la période d'observations est de 66 jours/an. Dans le tableau ci-après on constate également que 40 à 45% des jours de pluie ont des totaux journaliers inférieures ou égales à 5,0 mm, et que moins de 20% des hauteurs journalières dépassent 15 mm en 1987-88. Ce chiffre est de 6% en 1988-89 !

Année	>0	>5	>10	>15	>20	>30	>50
1987-88	31	17	10	6	3	1	
1988-89	50	26	13	3	1		

#### - à l'échelle mensuelle,

on constate qu'en 1987-88 les mois de septembre, janvier, février et même juillet sont très déficitaires toutes proportions gardées cependant, (respectivement -86 %, -88 % et -93% et -88% par rapport à la moyenne interannuelle sur 14 ans). L'année 1988-89 apparaît plus "équilibrée" encore que les mois d'octobre et de mai sont très inférieurs à la moyenne mensuelle interannuelle de 15 ans (respectivement -88% et -96%).

#### - à l'échelle saisonnière,

où l'on prend conscience de la mauvaise répartition des pluies au cours de l'année 1987-88, déficitaire en automne, hiver et été, mais normale au printemps, alors que l'année 1988-89 apparaît comme proche de la moyenne en automne, hiver mais très déficitaire au printemps et au contraire très excédentaire en été. D'un point de vue agricole l'année 1988-89, malgré une répartition peu favorable entre printemps et été, est cependant meilleure que la précédente dans cette région de Tunisie.

#### - à l'échelle annuelle

on peut se rendre compte, rapporté aux 14 années d'observations dont nous disposons, que l'année 1987-88 avec 244,1 mm (31 jours de pluie contre 66 en année moyenne ) arrive au 13ème rang des pluies annuelles classées par ordre d'importance croissant et que l'année 1988-89 avec 343,9 mm ( 50 jours de pluie ) se trouve au 8 ème rang avec un total annuel très proche de la moyenne interannuelle sur 14 années.

## PLUVIOMETRIE MENSUELLE ET ANNUELLE SUR LE B.V. EL HISSIANE

ANNEE 1987-88

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	ANNEE
PT1	(4,8)	(20,4)	10,0	14,8	2,7	2,4	27,0	57,3	29,8	54,2	0,7	13,3	212,2
PT2	(6,3)	(17,4)	8,8	13,0	1,7	2,3	25,4	55,7	29,3	54,2	1,0	14,2	205,6
PT3	6,6	18,8	7,0	9,3	2,8	3,3	23,9	55,9	28,1	57,8	1,0	11,8	226,3
P8	6,8	18,3											
P9	3,9	15,8	17,3	14,8	4,3	1,9	21,8	57,5	19,0	61,0	1,9	10,5	229,7
P23	6,5	17,2	12,0	14,6	3,7	2,1	23,1	69,3	38,5	59,8	0,6	14,2	261,6
P25			12,0	11,3	4,5	1,6	25,7	65,2	31,3	66,4	0,9	9,7	228,6
P37	8,9	24,4	10,0	12,3	2,2	2,2	28,2	56,7	30,0	60,8	1,3	12,8	245,8
P49	3,3	17,9	3,6	6,4	3,1	1,3	19,5	57,9	28,9	54,5	1,3	20,9	218,6
PGT1	4,8	20,4	11,9	14,0	2,9	2,1	28,2	55,2	27,5	54,5	0,4	13,8	235,7
PGT2	6,3	17,4	7,9	11,5	1,9	2,2	25,0	49,9	28,3	54,1	0,8	13,8	219,1
PGT3			5,8	8,0	2,8	3,1	21,9	51,9	25,8	57,4	0,8	11,5	189,0
PG8	6,3	18,2											
PG9			17,3	14,3	5,3	2,1	22,9	56,8	24,9	59,8	1,8	10,2	215,4
PG23	8,8	17,0	12,0	13,8	4,2	1,8	22,9	69	38,3	59,1	0,4	14,3	261,6
PG25			12,0	10,8	5,3	2,0	25,6	60,1	30,5	66,0	0,8	9,4	222,5
PG30	2,9	17,4	3,6	6,0	2,7	1,1	19,0	53,4	27,4	51,1	0,9	21,0	206,5
PG31	7,8	19,8											
PG37	8,7												
PG99	2,8	18,8	2,3	5,5	2,3	0,4	14,9	50,9	29,8	52,0	1,3	17,5	198,5

N.B: les postes P8 et PG8 ont été supprimés en novembre 1987.

Les postes P25 et PG9 ont été réinstallés en novembre 1987.

Les postes PG31 et PG37 ont été supprimés en octobre et novembre 1987.

## PLUVIOMETRIE MENSUELLE ET ANNUELLE SUR LE B.V. EL HISSIANE

ANNEE 1988-89

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	ANNEE
PT1	18,8	2,6	53,0	44,4	15,9	26,0	9,5	24,3	0,9	46,2	27,4	52,6	321,6
PT2	16,6	3,5	51,1	36,8	12,9	26,1	8,3	23,2	1,1	42,6	14,1	55,6	291,9
PT3	13,5	0,7	47,1	39,6	15,8	20,8	9,9	18,6	0,6	43,4	38,2	55,0	303,2
P9	19,4	4,6	57,7	58,7	21,3	20,0	14,8	21,9	0,6	48,2	44,3	63,4	372,7
P23	24,1	4,1	52,0	48,1	17,2	16,6	10,0	25,2	1,0	67,0	38,4	45,5	347,2
P25	17,1	1,4	47,2	48,0	18,4	18,3	11,2	16,7	0,5	60,1	41,7	57,1	337,7
P37	16,6	4,0	48,3	44,9	14,9	24,8	11,1	25,8	1,0	49,7	34,5	51,2	326,8
P49	13,1	0,3	36,7	34,9	13,2	19,3	7,7	17,4	0,6	36,0	35,1	56,6	270,9
PGT1	17,2	2,5	52,5	43,1	14,3	26,4	9,0	23,4	1,0	45,2	26,8	51,6	313,0
PGT2	15,8	3,4	46,2	35,2	12,2	26,0	8,0	20,8	1,0	41,3	13,4	54,6	277,9
PGT3	13,8	0,8	46,1	38,2	14,3	20,0	9,5	17,8	0,5	41,7	35,8	53,4	291,9
PG9	18,2	5,0	57,5	55,5	20,6	19,7	16,0	21,8	0,4	65,6	43,4	64,2	387,9
PG23	24,1	4,1	52	46,9	16,7	15,8	9,4	24,7	1,0	76,3	37,8	61,6	370,4
PG25	17,5	1,8	46,4	45,5	17,5	17,9	10,5	16,9	0,4	68,9	38,9	58,3	340,3
PG30	15,6	0,4	34,7	33,1	12,9	18,4	7,5	16,9	0,5	37,3	34,6	54,7	266,6
PG99	16,2	0,4	31,9	29,8	13,2	17,3	7,9	18,7	0,4	38,7	32,4	65,2	272,1

1.2 - La pluviographie

Les intensités observées au cours de ces deux années offrent peu d'intérêt pour les hydrologues toujours à l'affût des valeurs extrêmes. En 1987-88 on ne relèvera au PG 23, par exemple, que deux valeurs d'intensité supérieures à 40 mm/h, correspondant à des pluies de courte durée, mais de très faible importance (moins de 5 mm). De même en 1988-89, toujours au même appareil on peut signaler deux averses d'intensité supérieure à 48 mm/h.

L'analyse des valeurs du PG 30, pluviographe situé en aval du bassin versant de l'oued El Hissiane, non loin de la station hydrométrique, n'apporte pas grand chose en 1987-88 où l'on ne relève pas d'intensité supérieure à 30 mm/h. Par contre en 1988-89 on note des intensités plus intéressantes, telles l'averse du 26.05.1988 de 14,5 mm avec une intensité de 90 mm/h, où mieux encore l'intensité de 144 mm/h observée le 12 aout 1988. (correspondant à une hauteur de pluie de 20,5 mm).

### 1.3 - La Climatologie

Les valeurs des principaux paramètres observés ont été rassemblés dans deux documents spécifiques ( CAMUS, 1989,1990 ). La station climatologique de Bled Retsmaïa se trouve à environ 800 m en aval et en rive gauche de la station hydrométrique de l'oued El Hisslane. Elle est située en zone de plémont du Jbel Semmama, dans un endroit assez dégagé et non loin de la maison de l'observateur, ce qui garantit en principe la continuité des mesures et, nous l'espérons, la qualité !

On retiendra au niveau des températures que :

- les températures maximales et minimales maximorum ont été respectivement de 44,5 et 41,0 °C pour les maxima et de -0,5 et de 0,0 °C pour les minima.

Les températures moyennes annuelles sont élevées en 1987-88 (13,9 °C) qu'en 1988-89 (16°C). Ceci étant dû en partie à l'influence de la pluviométrie.

Que globalement les températures moyennes annuelles sont élevées par rapport aux années précédentes : il n'y a pas eu d'hiver froid avec apparition de neige ou de gelée contrairement aux autres années.

Que les valeurs d'humidité de l'air étant liées à la fois aux températures et à la pluviosité, On n'a pas remarqué de valeurs très élevées, mais au contraire une relative tendance à une "sécheresse de l'air", surtout en 1987-88 !

En ce qui concerne les valeurs de vitesse du vent mesurées à 2,0 m, on relève des pointes maximales de 64,1 Km/h en 1987 ( soit 17,8 m/s) et de 43,6 km/h en 1988 (12,1 m/s). On notera quand même des moyennes mensuelles assez fortes en mars.

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.

	1987-88	1988-89
T° maximale absolue	44,5	41,0
T° minimale absolue	-0,5	0,0
T° moyenne annuelle jour.	13,9	16,0
Evaporation Bac	2541,2	2083,6
Evaporation Max.jour.	15,0	14,5
Evaporation moyenne jour.	7,0	5,7
Evaporation PICHE	2440,2	2255,4
Evaporation Max.jour.	20,8	23,1
Evaporation moyenne jour.	6,7	6,2
Vent à 2,0 m : Vmax.m/s	17,8	12,1
Vmax.Km/h	64,1	43,6
Vmoy.m/s	3,2	2,8
Vmoy.Km/h	11,6	10,1





## CHAPITRE 2

### LES ECOULEMENTS

Compte tenu de ce qui vient d'être exposé antérieurement, il ne faut pas s'attendre au cours de ces deux années à des événements exceptionnels ! Ce sont de petites années "hydrologiques", qui nous apportent cependant quelques enseignements sur la genèse des faibles écoulements.

L'équipement hydrométrique n'a pas été modifié et l'on dispose de renseignements sur les 5 bassins, sous-bassins et micro-bassins boisés et non-boisés. Nous laisserons à part les micro-bassins de TEBAGA qui font l'objet d'une étude plus spécifique et dont les résultats ont déjà donné lieu à publication (CAMUS et AL, 1987 et 1988).

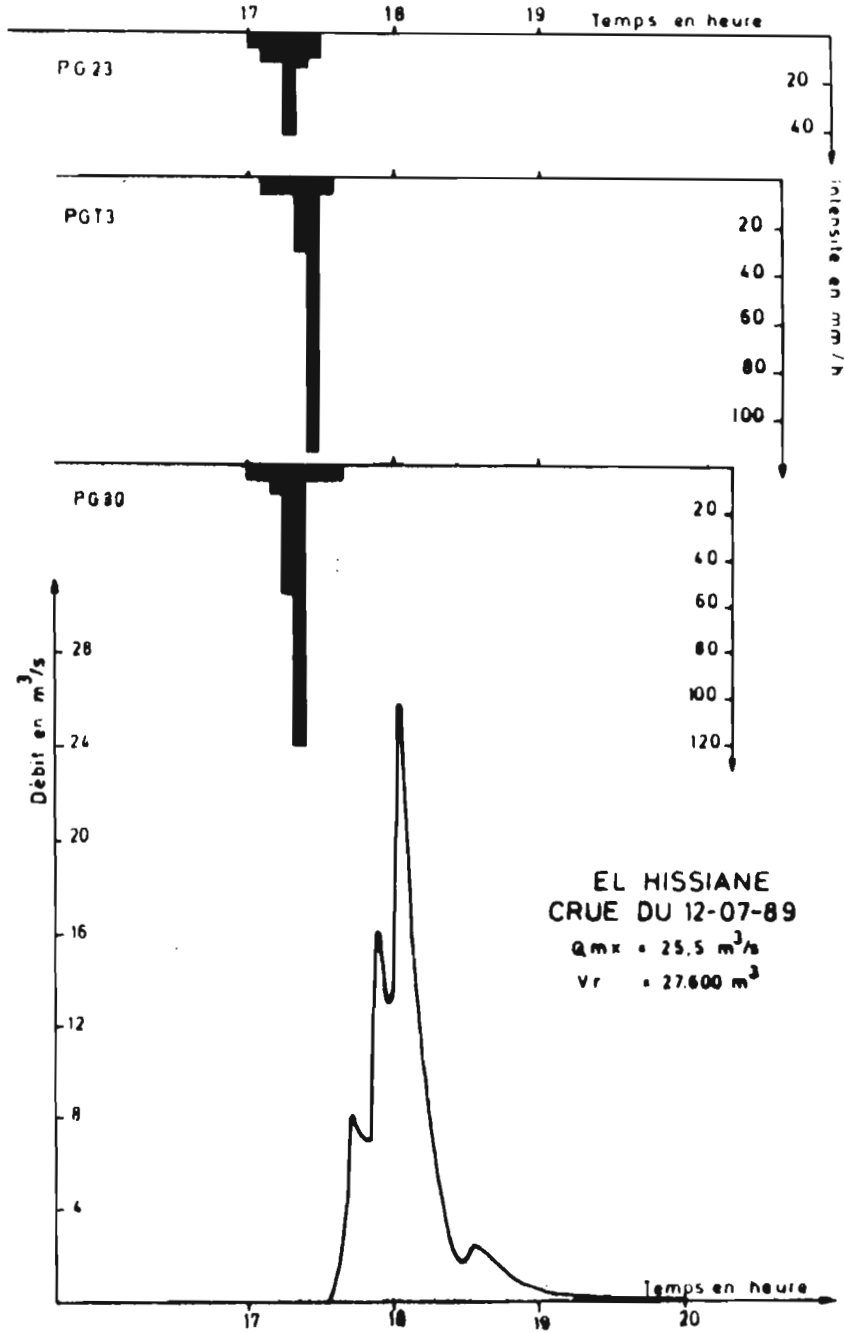
#### 2.1 - Caractéristiques des crues de l'oued EL HISSIANE

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 contrairement aux années passées les volumes d'eau observés sont très faibles et que seuls 4 événements ont une lame ruisselée supérieure à 1 mm.

La crue la plus importante est celle du 12 juillet 1989. La hauteur de pluie n'est pas très forte (15,3 mm en moyenne sur le bassin versant). L'averse qui a engendrée l'événement est de courte durée (de 30 à 40 minutes) selon les postes du bassin, mais les intensités sont élevées. C'est ainsi que l'on note 120 mm/h en 5' au PG30 en aval du bassin, 72 mm/h au PG23 en amont du bassin de l'oued Zioud. L'intensité est soutenue puisque en 30' elle est encore supérieure à 50 mm/h. Le débit de pointe de cette crue est assez élevé (25,5 m<sup>3</sup>/s), mais le volume est relativement faible. (cf. Fig. 2.1)

Tableau 2.1.1 - CARACTERISTIQUES DES CRUES DE L'OUED EL HISSIANE  
ANNEES 1987-88 et 1988-89

No	Date	P moy. mm	I en 5' mm/h	Qmax. m <sup>3</sup> /s	Ve l	Le mm	Ke %
1	7.10.87	16,5	42,0	1,17	2940	0,18	1,12
2	22.03.88	21,8	13,0	1,89	8160	0,51	2,35
3	22.04.88	9,7	48,0	0,70	1980	0,12	1,28
4	23.04.88	33,4	24,0	1,39	12600	0,79	2,37
5	26.05.88	15,2	90,0	1,76	3600	0,23	1,49
6	4.06.88	23,2	54,0	0,16	720	0,05	0,20
7	6.06.88	3,5	72,0	0,87	4200	0,26	7,55
8	8.06.88	19,1	12,0	0,83	6480	0,41	2,13
9	15.06.88	10,8	36,0	0,62	2328	0,15	1,36
10	12.08.88	10,9	144,0	10,20	19200	1,21	11,08
11	16.09.88	12,4	36,0	0,22	830	0,05	0,42
12	7.11.88	7,7	40,7	0,21	980	0,06	0,80
13	14.12.88	3,6	18,0	0,37	1660	0,10	2,90
14	22.12.88	15,7	8,4	0,05	460	0,03	0,18
15	11.02.89	9,0	12,1	0,02	115	0,01	0,08
16	27.04.89	12,1	30,0	0,03	132	0,01	0,07
17	2.06.89	6,0	39,6	0,02	115	0,01	0,12
18	4.06.89	6,0	36,0	0,02	140	0,01	0,15
19	5.06.89	17,2	14,5	0,17	1464	0,09	0,54
20	19.06.89	7,1	96,3	0,65	2544	0,16	2,25
21	20.06.89	11,5	54,0	0,04	220	0,01	0,12
22	2.07.89	12,1	66,0	0,27	1380	0,09	0,72
23	12.07.89	15,3	145,0	25,50	27600	1,74	11,35
24	4.08.89	6,3	48,0	1,10	1980	0,12	1,98
25	8.08.89	11,6	108,5	9,20	13800	0,87	7,48
26	11.08.89	6,7	60,0	3,50	4700	0,30	4,41
27	22.08.89	24,9	109,3	7,80	16680	1,05	4,21



## 2.2 - Caractéristiques des crues de l'oued ZIQUD

Comme pour l'oued el Hislane, 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 m<sup>3</sup>/s). le volume de la crue est inférieur de moitié à celui d'El Hislane, ce qui tend à prouver que la totalité du bassin versant a ruisselé, oued Dhiar et bassin intermédiaire compris.

Tableau 2.1.2 CARACTERISTIQUES DES CRUES DE L'OUED EZ-ZIQUD

ANNEES 1987-88 et 1988-89							
No	Date	P moy. mm	l en 5' mm/h	Qmax. m <sup>3</sup> /s	Ve l	Le mm	Ke %
1	7.10.87	17,5	42,0	1,23	1800	0,23	1,33
2	22.03.88	22,9	13,0	1,90	6384	0,82	3,60
3	22.04.88	10,8	48,0	0,54	1020	0,13	1,22
4	23.04.88	18,7	24,0	0,93	2448	0,32	1,69
5	24.04.88	14,0	26,0	0,63	5640	0,73	5,20
6	26.05.88	14,9	36,0	1,23	2112	0,27	1,83
7	4.06.88	21,2	54,0	0,16	660	0,09	0,40
8	6.06.88	4,8	72,0	2,01	1920	0,25	5,17
9	8.06.88	8,0	12,0	0,70	880	0,11	1,42
10	8.06.88	11,5	12,0	0,93	4000	0,52	4,49
11	15.06.88	10,5	36,0	0,19	2220	0,29	2,73
12	12.08.88	12,0	60,0	2,94	5808	0,75	6,25
13	16.09.88	12,2	36,0	0,10	454	0,06	0,48
14	7.11.88	8,5	40,7	0,05	260	0,03	0,40
15	29.11.88	11,8	8,0	0,02	30	0,00	0,03
16	14.12.88	3,4	9,8	0,07	294	0,04	1,12
17	22.12.88	15,2	8,4	0,01	186	0,02	0,16
18	11.02.89	9,0	12,0	0,02	100	0,01	0,14
19	27.04.89	11,9	30,0	0,01	70	0,01	0,08
20	2.06.89	6,0	39,0	0,03	120	0,02	0,26
21	4.06.89	6,6	36,0	0,01	147	0,02	0,29
22	5.06.89	17,7	14,5	0,06	500	0,06	0,36
23	19.06.89	9,7	96,3	0,42	437	0,06	0,58
24	20.06.89	10,3	54,0	0,02	1530	0,20	1,92
25	2.07.89	11,4	66,0	0,29	1020	0,13	1,16
26	12.07.89	15,7	144,9	26,80	18720	2,42	15,41
27	4.08.89	6,9	36,0	0,42	408	0,05	0,76
28	8.08.89	11,7	108,5	10,40	12480	1,61	13,78
29	11.08.89	5,2	60,0	0,46	700	0,09	1,74
30	22.08.89	25,9	109,3	9,22	16800	2,17	8,38

## 2.3 - Caractéristiques des crues de l'oued DHIAR

La majeure partie du couvert végétal de ce bassin versant est constitué de pins d'Alep, dont la densité en certains endroits est telle qu'il est quelquefois difficile de pénétrer. La litière qui recouvre le sol est épaisse et constituée principalement d'aiguilles de pin, entrelacées, protégeant ainsi efficacement le sol contre l'érosion. La conséquence de l'abondance de ce tapis végétal est qu'il faut de très fortes intensités de pluie liées à des volumes d'eau importants pour générer des crues. Bien que ce ne soit qu'une observation qualitative du milieu naturel nous avons remarqué, en plusieurs occasions, que le lit mineur de l'oued Diss, affluent rive gauche de l'oued Dhiar, est rempli de débris végétaux divers (branches d'arbres, aiguilles de pin, morceaux de racines d'arbres, etc...) à tel point qu'il est impossible de croire au ruissellement de ce sous-bassin ! Les observations que nous avons pu faire depuis une dizaine d'années nous confortent dans cette hypothèse : nous n'avons jamais trouvé de trace visible d'écoulement quelconque dans cet oued.

Tableau 2.1.3 CARACTERISTIQUES DES CRUES DE L'OUED ED-DHIAR

ANNEES 1987-88 et 1988-89							
No	Date	P moy. mm	l en 5' mm/h	Qmax. m <sup>3</sup> /s	Ve l	Le mm	Ke %
1	1987-88						
2							
3							
4	8.08.89	12,6		0,72	960	0,21	1,70
5	11.08.89	9,4		0,14	120	0,02	0,16
6	22.08.89	24,2		0,11	460	0,06	0,25

## 2.4 - Caractéristiques des crues des micro-bassins

### 2.4.1 - Micro-bassin boisé

Ce micro-bassin, comme son nom le laisse supposé, est recouvert d'une végétation très dense, essentiellement constitué de pins d'Alep. La densité de population est telle que ces arbres n'ont pu se développer normalement. C'est un couvert bas (moins de 4 m), où seuls les animaux peuvent circuler. Ce micro-bassin ne ruisselle qu'exceptionnellement et dans le cas d'averses de fortes intensités. C'est pourquoi, on peut penser que l'écoulement observé le 22 août 1989 est localisé aux abords de l'exutoire et correspond plus à un remplissage de fosse qu'à un écoulement généralisé.

Tableau 2.1.4 CARACTERISTIQUES DES CRUES DU MICRO-BASSIN BOISE

ANNEES 1987-88 et 1988-89							
No	Date	P moy. mm	I en 5' mm/h	Qmax. en L/s	Ve en L	Le mm	K <sub>e</sub> %
1987-88							
Aucun écoulement							
1	22.08.89	27,4		2,5	1500	0,035	0,13

### 2.4.2 - Micro-bassin non boisé

A l'inverse du micro-bassin boisé, le micro-bassin non boisé présente un couvert végétal beaucoup plus clairsemé. Le calcaire apparaît à la surface du sol. Seules quelques espèces, tels romarins et globulaires ont réussi à se développer à la faveur des diaclases qui découpent ces dalles calcaires. On trouve quelques génévriers et quelques pins d'Alep. C'est une surface assez représentative des surfaces dégradées que l'on rencontre sur les sommets des jbel de cette région.

A l'inverse de son voisin, ce micro-bassin ruisselle très bien. Les volumes des crues peuvent être même bien souvent supérieurs à ceux des bassins plus grands.

L'ensemble des événements liés averse-crues observés durant ces deux années est consigné dans le tableau 2.1.5 ci-après.

Tableau 2.1.5 CARACTERISTIQUES DES CRUES DU MICRO-BASSIN NON-BOISE

ANNEES 1987-88 et 1988-89							
No	Date	P moy. mm	I en 5' mm/h	Qmax. L/s	Ve en l	Le mm	K <sub>e</sub> %
1	7.10.87	15,5	22,5	3,34	1590	0,03	0,20
2	25.12.87	14,6	17,0	2,5	940	0,02	0,13
3	22.03.88	21,8	7,0	0,86	1080	0,02	0,10
4	22.04.88	16,0	48,0	13,3	28200	0,55	3,44
5	23.04.88	9,5	18,0	1,9	2100	0,04	0,43
6	23.04.88	6,5	18,0	2	3960	0,08	1,19
7	24.04.88	17,7	18,0	5,2	30000	0,59	3,31
8	26.05.88	11,0	30,0	2,5	1780	0,03	0,32
9	26.05.88	4,3	12,0	0,4	260	0,01	0,12
10	4.06.88	21,7	36,0	4,24	2720	0,05	0,24
11	8.06.88	10,5	8,8	1,1	1800	0,04	0,33
12	8.06.88	9,2	6,0	1,96	9900	0,19	2,10
13	15.06.88	9,9	30,0	0,33	200	0,00	0,04
14	12.08.88	10,5	30,0	1,1	1100	0,02	0,20
15	16.09.88	15,5	36,0	0,62	840	0,02	0,11
16	29.11.89	14,5	6,0	0,48	740	0,01	0,10
17	22.12.88	17,7	6,0	0,34	1050	0,02	0,12
18	27.04.89	17,8	30,0	0,66	770	0,02	0,08
19	5.06.89	21,9	7,5	0,45	1200	0,02	0,11
20	19.06.89	22,6	66,0	25,8	22800	0,44	1,97
21	20.06.89	10,0	54,0	20,5	19200	0,37	3,74
22	20.06.89	5,5	30,0	1,3	6000	0,12	2,13
23	2.07.89	12,6	66,0	7,9	5400	0,11	0,84
24	10.07.89	10,9	42,0	34,7	31200	0,61	5,58
25	22.08.89	27,4	60,0	22,7	39600	0,77	2,82

## CHAPITRE 3

### TRANSPORTS SOLIDES ET EN SUSPENSION

Les transports solides, responsables, entre autres, de l'envasement de certaines retenues en Tunisie, sont en règle générale le résultat de l'action de l'intensité de certaines averses sur des sols fragiles par leurs textures ou bien rendus fragiles par des modes cultureux peu adaptés.

Au cours de ces deux années, les transports solides sont peu importants et sont liés à un ou deux événements.

Nous présentons l'ensemble des résultats dans les tableaux ci-après. Ceux-ci appellent quelques commentaires. Le 12 août 1988, on note qu'une pluie de 10.9 mm ayant une très forte intensité est à l'origine d'un volume de transports solides qui correspond à lui seul au 3/4 du total de l'année 1987-88. (cf. tab.3.1.1)

Tableau 3.1.1 OUED EL HISSIANE - TRANSPORTS SOLIDES ET EN SUSPENSION

ANNEE 1987-88										
No crues	Date	P moy. mm	I max 5' mm/h	Qmax. l/s	Ve m3 litres	Le mm	Ke %	C.moy gr/l	PTs Kgs	C.max gr/l
3	22.04.88	9,7	48,0	0,70	1980	0,12	1,28	7,3	14900	19,2
4	23.04.88	33,4	24,0	1,39	12600	0,79	2,37	15,2	192500	15,6
5	26.05.88	15,2	90,0	1,76	3600	0,23	1,49	25,0	90000	34,3
6	4.06.88	23,2	54,0	0,16	720	0,05	0,20	9,0	6500	11,0
9	15.06.88	10,8	36,0	0,62	2328	0,15	1,36	13,4	31200	15,0
10	12.08.88	10,9	144,0	10,20	19200	1,21	11,08	39,0	750000	67,0
Total		103,2			40428				1085100	

Tableau 3.1.2 OUED EZ-ZILOUD - TRANSPORTS SOLIDES ET EN SUSPENSION

ANNEE 1988-89										
No crues	Date	P moy. mm	I max 5' mm/h	Qmax. l/s	Ve l en litres	Le mm	Ke %	C.moy gr/l	PTs Kgs	C.max gr/l
18	11.02.89	9,0	6,0	0,02	100	0,01	0,14	4,0	400	4,7
20	2.06.89	6,0	24,0	0,03	120	0,02	0,26	6,7	800	7,5
22	5.06.89	17,7	6,0	0,06	500	0,06	0,36	3,4	1700	4,3
24	20.06.89	10,3	30,0	0,02	1530	0,20	1,92	0,6	900	5,8
25	2.07.89	11,4	60,0	0,29	1020	0,13	1,16	0,4	400	9,4
28	12.07.89	15,7	6,0	26,80	18720	2,42	15,41	35,2	660000	47,6
30	22.08.89	25,9	60,0	9,22	16800	2,17	8,38	28,6	480000	42,0
TOTAL		96,0			38.790				1144200	

Dans le tableau 3.1.2 relatif à l'oued Zioud, on remarquera la faiblesse des écoulements entre décembre 1988 et le 12 juillet 1989. Ceci est dû au fait que, dans le cadre de cette étude, des travaux anti-érosifs tels que banquettes sur les versants et barrages en pierre sèche dans le lit de l'oued avaient commencé à être aménagés sur la partie médiane et vers l'aval du bassin versant. La crue du 12 juillet n'a rien de remarquable, mais les eaux de ruissellement ont été piégées par les premiers barrages qui ont débordés, puis ont rompus en cascade.

Avant cet "incident" de parcours, il est clair que les travaux déjà exécutés avaient modifié assez nettement les règles de l'écoulement.

Depuis cette date, l'aménagement de la partie amont du bassin versant s'est poursuivie. Les barrages dans les lits d'oued seront reconstruits lorsque le bassin versant sera totalement aménagé.

Tableau 3.1.3 MICRO-BASSIN NON BOISE TRANSPORTS SOLIDES ET EN SUSPENSION

ANNEES 1987-88 et 1988-89									
No crues	Date	P moy. mm	l max 5' mm/h	Qmax. l/s	Ve en l	Le mm	Ke %	C.moy gr/l	PTs kgs
1	7.10.87	15,5	22,5	3,34	1590	0,03	0,20	4,6	7,3
2	25.12.87	14,6	17,0	2,5	940	0,02	0,13	2,6	2,5
3	22.03.88	21,8	7,0	0,86	1080	0,02	0,10	2,5	2,7
4	22.04.88	16,0	48,0	13,3	28200	0,55	3,44	0,7	20,7
5	23.04.88	33,7	18,0	5,2	36060	0,70	2,09	0,3	10,9
6	26.05.88	15,3	30,0	2,54	2040	0,04	0,26	12,8	5,7
7	4.06.88	21,7	36,0	4,24	2720	0,05	0,24	1,5	3,9
9	8.06.88	19,7	8,6	1,96	9900	0,19	0,98	0,6	7,3
12	12.08.88	10,5	30,0	1,2	1100	0,02	0,20	2,5	2,8
TOTAL		168,8			83630				63,8
13	16.09.88	15,5	36,0	0,62	840	0,02	0,11	3,0	2,5
14	29.11.89	14,5	6,0	0,48	740	0,01	0,10	1,8	1,4
16	27.04.89	17,8	30,0	0,66	770	0,02	0,08	3,1	2,4
17	5.06.89	21,9	7,5	0,45	1200	0,02	0,11	1,8	2,2
18	19.06.89	22,6	66,0	25,8	22800	0,44	1,97	0,3	7,0
20	20.06.89	15,5	54,0	20,5	25200	0,49	3,17	3,4	84,7
21	2.07.89	12,6	66,0	7,9	5400	0,11	0,84	1,2	6,5
22	12.07.89	10,9	42,0	34,7	31200	0,61	5,58	1,0	32,2
23	22.08.89	27,4	60,0	22,7	39600	0,77	2,82	0,7	27,3
TOTAL		158,7			127750				166,2

## BIBLIOGRAPHIE

### PUBLICATIONS ET RAPPORTS RELATIFS AU 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."ORSTOM/DGRE,multig., 79p.,Tunis.**

## ANNEXES

\* Pluviométrie moyenne journalière, mensuelle et annuelle 1987-88 et 1988-89 sur le bassin de l'oued El Hissiane.

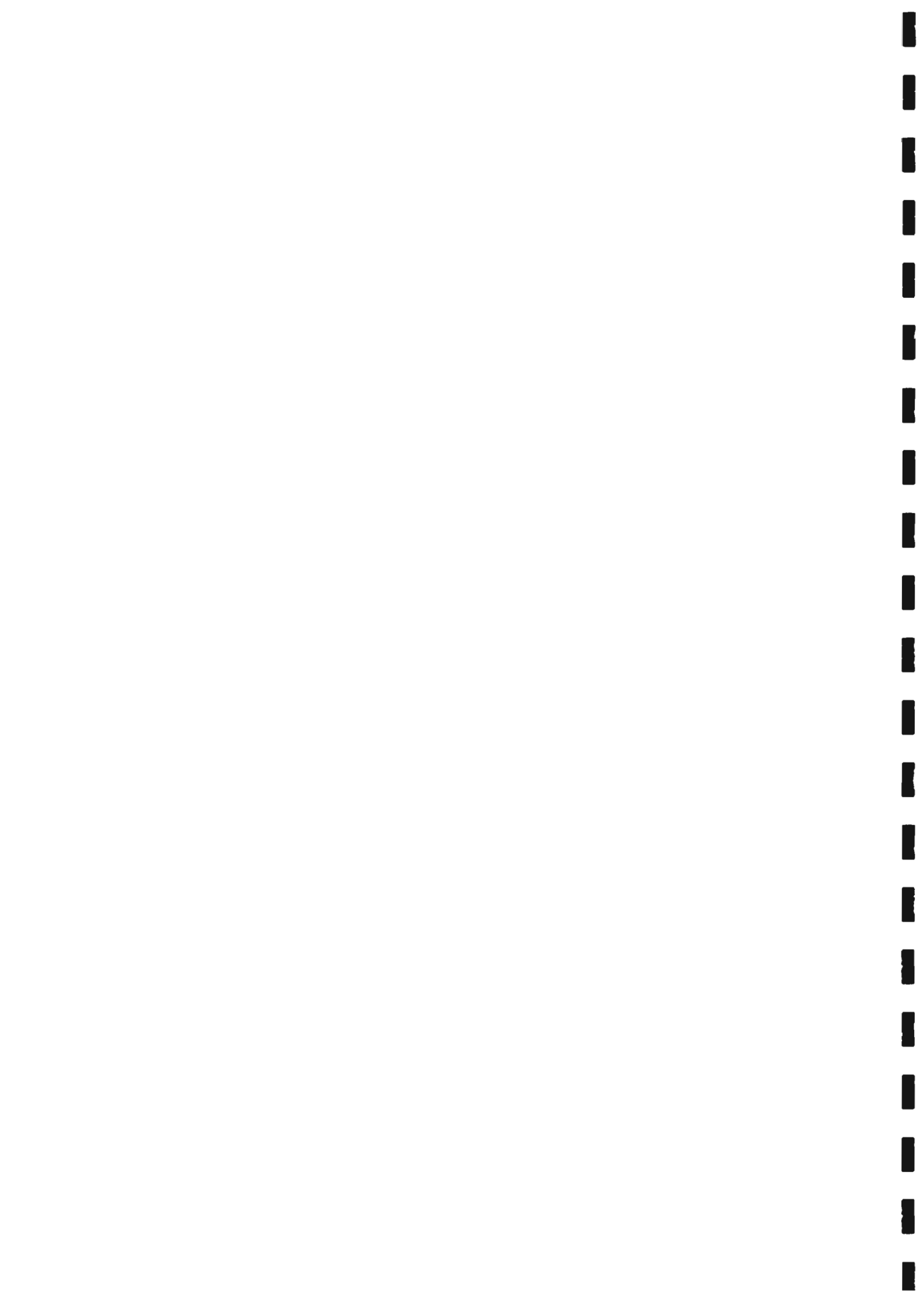
\* Pluviométrie moyenne journalière, mensuelle et annuelle 1987-88 et 1988-89 sur le bassin de l'oued Ez-Zioud.

\* Hydrogrammes de l'oued El Hissiane 1987-88 et 1988-89.

\* Hydrogrammes de l'oued Ez-Zioud 1987-88 et 1988-89.

\* Hydrogrammes de l'oued Ed-Dhiar 1987-88 et 1988-89.

\* Hydrogrammes du micro-bassin non boisé 1987-88 et 1988-89.



BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE

Jbel SEMMAMA

ANNEE 1987-88

## PLUVIOMETRIE MOYENNE JOURNALIERE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE

JOUR	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,1	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	2,0	.	.	.	.	.
4	5,3	1,0	.	.	.	0,7	.	.	.	23,2	.	.
5	.	.	2,9	.	.	.	.	2,4	.	.	.	.
6	.	16,5	.	.	.	.	.	.	.	3,5	.	.
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.	19,1	.	.
9	.	.	.	.	3,2	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	7,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10,9
13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	.	.	.	.	5,8	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10,8	.	.
16	.	.	.	.	.	.	.	3,8	2,3	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	12,5	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	5,1	4,5	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	.	.	.	.	.	.	.	.	3,9	.	.	.
22	.	.	0,7	.	.	.	21,8	9,7	.	.	.	.
23	.	.	.	.	.	.	.	33,4	.	.	.	.
24	.	.	.	11,8	.	1,2	.	.	.	.	.	.
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	.	.	.	.	.	.	.	.	15,2	.	.	.
27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,0
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Total	5,3	17,5	11,3	11,8	3,7	1,9	23,8	61,6	32,1	81,1	1,1	12,9
Nb jrs	1	2	3	1	2	2	2	5	5	5	1	2

Pluviométrie annuelle = 244,1 mm.

Nombre de jours = 31

Automne = 34,1 Hiver = 17,4

Printemps = 117,5 Ete = 75,1

BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE

Jbel SEMMAMA

ANNEE 1988-89

## PLUVIOMETRIE MOYENNE JOURNALIERE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE

JOUR	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.	6,0	12,1	.
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6,0	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17,2	.	.
5	.	.	.	.	.	3,4	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	7,7	9,5	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.	0,9	.	.	.	.	11,8
9	.	.	.	6,2	.	.	9,9	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	3,5	.	.	.	.	9,7	.
11	.	.	.	.	.	9,0	.	2,3	.	.	0,3	6,7
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,3	.
13	.	3,1	2,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	4,6	3,6	.	.	.	.	1,5	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	12,4	.	8,5	2,6	.	3,7	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	7,1	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11,5	.	.
21	6,3	.	.	15,7	.	.	.	.	.	4,3	.	3,8
22	.	.	11,5	2,2	4,7	.	.	.	.	.	.	24,9
23	.	.	.	.	.	.	.	2,6	.	.	.	4,3
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	.	.	11,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,1
27	.	.	.	.	.	.	.	12,1	.	.	.	.
28	.	.	12,6	.	12,0	.	.	3,2	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,6
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Total	18,7	3,4	58,3	46	17,2	18,6	10,8	20,2	1,5	52,1	37,7	58,2
Nb jrs	2	2	7	7	3	4	2	4	1	6	5	7

Pluviométrie annuelle = 343,7 mm.

Nombre de jours = 50

Automne = 80,4 Hiver = 82,8

Printemps = 32,5 Ete = 148

BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZILOUD

Jbel SEMMAMA

ANNEE 1987-88

## PLUVIOMETRIE MOYENNE JOURNALIERE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZILOUD

JOUR	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	1,8	.	.	.	.	.
4	6,4	1,6	.	.	.	0,7	.	.	.	21,2	.	.
5	.	.	2,2	.	.	.	.	2,4	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,6	.	.
7	.	17,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	0,7	.	.	.	.	19,5	.	.
9	.	.	.	.	2,6	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	7,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,0
13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	.	.	.	.	5,7	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	.	.	10,5	.	.	.
16	.	.	.	.	.	.	.	2,8	2,5	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	12,6	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	4,3	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	6,5	.	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	.	.	0,6	.	.	.	.	.	2,3	.	.	.
22	.	.	.	.	.	.	22,9	10,8	.	.	.	.
23	.	.	.	.	.	.	.	32,7	.	.	.	.
24	.	.	.	11,7	.	1,3	.	.	.	.	.	.
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	.	.	.	.	.	.	.	.	14,9	.	.	.
27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,7
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Total	6,4	19	9,9	11,7	3,3	2	24,7	61,3	31,9	60,3	1	13,7
Nb jrs	1	2	3	1	2	2	5	5	5	5	1	2

Pluviométrie annuelle = 245,2 mm.      Nombre de jours = 31

Automne = 36,3      Hiver = 17      Printemps = 117,9      Eté = 75

BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZILOUD

Jbel SEMMAMA

ANNEE 1988-89

## PLUVIOMETRIE MOYENNE JOURNALIERE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED EZ-ZILOUD

JOUR	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.	.	.	5,3	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	0,4	.	.	.	.	6,0	11,4	.
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6,6	.	.
5	.	.	.	.	.	3,4	.	.	.	17,7	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	6,5	9,3	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.	0,9	.	.	.	.	11,7
9	.	.	.	8,0	.	.	9,2	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	3,1	.	.	.	.	7,1	.
11	.	.	.	.	.	10,1	.	3,4	.	.	0,5	5,2
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,7	.
13	.	2,2	2,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	5,9	3,4	.	.	.	.	0,8	.	0,3	.
15	.	.	.	.	.	4,2	.	.	.	.	.	.
16	12,2	.	5,9	4,2	.	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	9,7	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10,3	.	.
21	5,6	.	.	15,2	.	.	.	.	.	3,5	.	3,9
22	.	.	11,8	1,9	4,6	.	.	.	.	.	.	25,9
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,0
24	.	.	.	.	.	.	.	2,7	.	.	.	.
25	.	.	7,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,2
27	.	.	.	.	.	.	.	11,9	.	.	.	.
28	.	.	11,8	.	11,1	.	.	3,2	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,4
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Total	17,6	2,6	53,5	45,3	18,1	20,6	10,1	21,2	0,8	53,8	36	57,3
Nb jrs	2	2	7	7	3	4	2	4	1	6	5	7

Pluviométrie annuelle = 334,2 mm.      Nombre de jours = 50

Automne = 73,8      Hiver = 82,2      Printemps = 32,1      Eté = 148,1

